

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 101****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

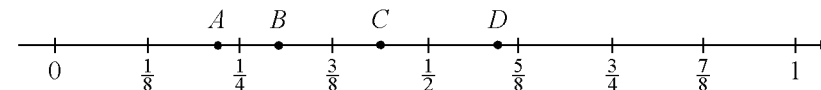
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{9}{17} - \frac{11}{34}\right) \cdot \frac{17}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{3}{10}$ . Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

**3**

Значение какого из данных выражений является наименьшим?

- 1)  $2\sqrt{3}$                       2)  $\sqrt{10}$                       3)  $(\sqrt{3})^2$                       4)  $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}$

4) Решите уравнение  $\frac{3}{x-7} = \frac{3}{7}$ .

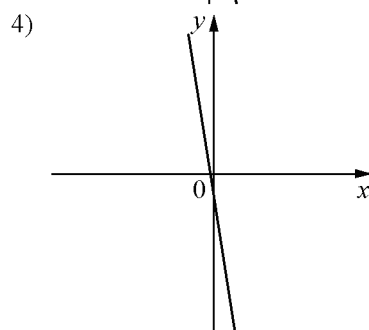
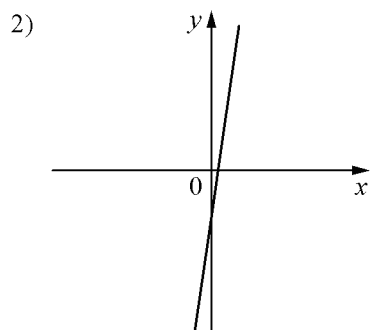
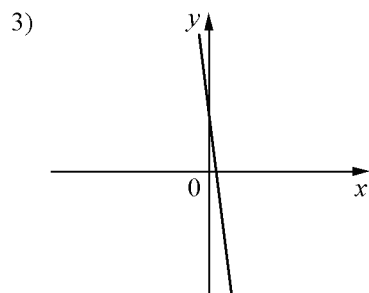
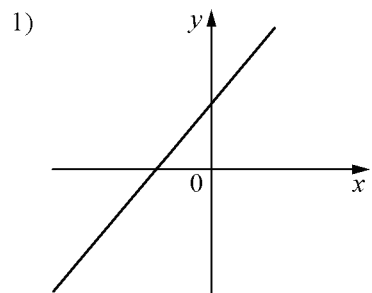
Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y=kx+b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $k > 0, b < 0$
- Б)  $k > 0, b > 0$
- В)  $k < 0, b > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

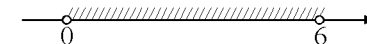
6) Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:  $-25; -20; -16; \dots$  Найдите её четвёртый член.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{8ac^2}{a^2-49c^2} \cdot \frac{a-7c}{ac}$  при  $a=1,6, c=1,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?

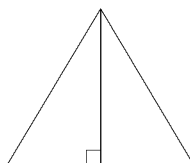


- 1)  $x^2 - 36 < 0$
- 2)  $x^2 - 6x > 0$
- 3)  $x^2 - 6x < 0$
- 4)  $x^2 - 36 > 0$

**Модуль «Геометрия»**

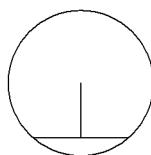
**9** Высота равностороннего треугольника равна  $97\sqrt{3}$ .  
Найдите его периметр.

Ответ: \_\_\_\_\_.



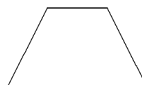
**10** Длина хорды окружности равна 72, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 27. Найдите диаметр окружности.

Ответ: \_\_\_\_\_.

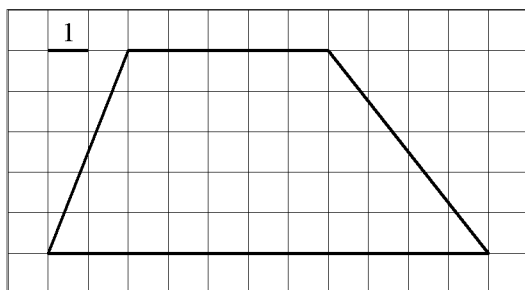


**11** Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $358^\circ$ .  
Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 2) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.

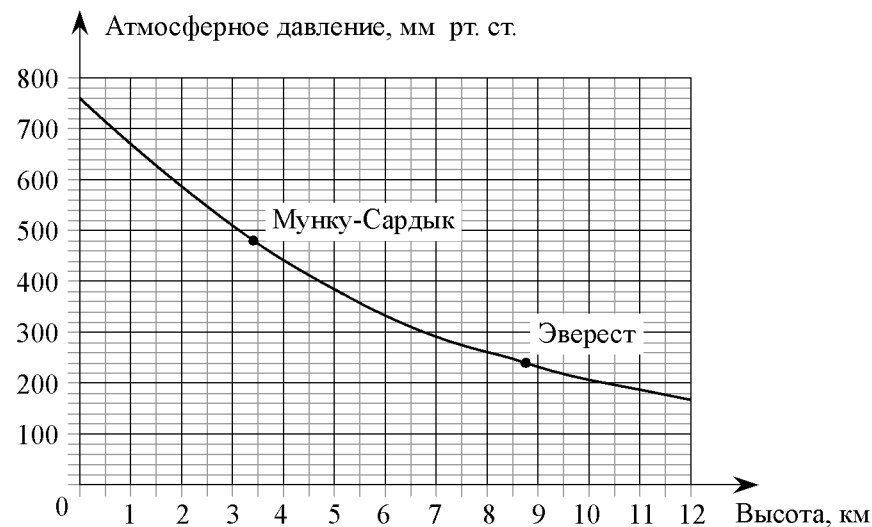
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Население России составляет  $1,4 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $1,7 \cdot 10^7$  км<sup>2</sup>. Сколько в среднем приходится жителей на 1 км<sup>2</sup>?

- 1) примерно 8,2 человека
- 2) примерно 0,12 человека
- 3) примерно 1,2 человека
- 4) примерно 0,82 человека

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Мунку-Сардык?



Ответ: \_\_\_\_\_.

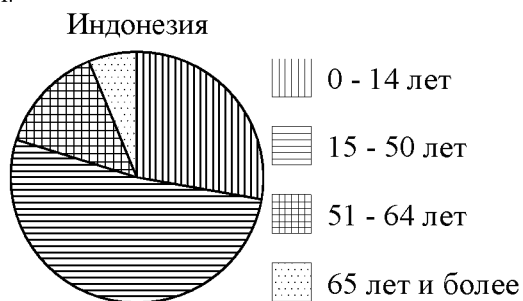
**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 230 рублей за одну штуку и продаёт с 25-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером  $20 \times 50 \times 100$  (см) можно поместить в кузов машины размером  $5 \times 2,5 \times 3$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 3 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему придет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 116,725$  Н,  $m_2 = 4 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 4$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $(3x - 5)^2 \geq (5x - 3)^2$ .
- 22** Первые 4 часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 4 часа — со скоростью 80 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 35 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{9x+1}{9x^2+x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 2:3:7. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 16.
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 5 и 20,  $BD = 10$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена высота  $CP$ . Радиус окружности, вписанной в треугольник  $BSP$ , равен 60, тангенс угла  $BAC$  равен  $\frac{4}{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 102****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

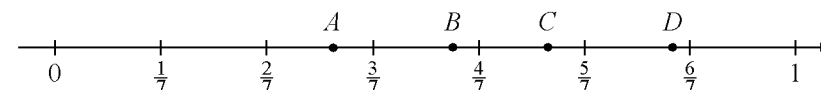
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

1 Найдите значение выражения  $\frac{1,5}{1 + \frac{1}{5}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{5}{6}$ .  
Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

3 Значение какого из следующих данных выражений является наибольшим?

- 1)  $9\sqrt{2}$                       2) 12,5                      3)  $4\sqrt{10}$                       4)  $2\sqrt{39}$

4 Найдите корни уравнения  $x^2 - 4x - 21 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

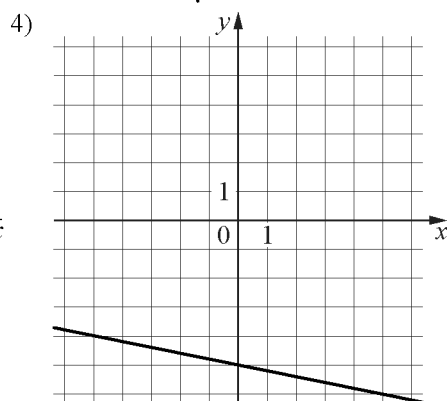
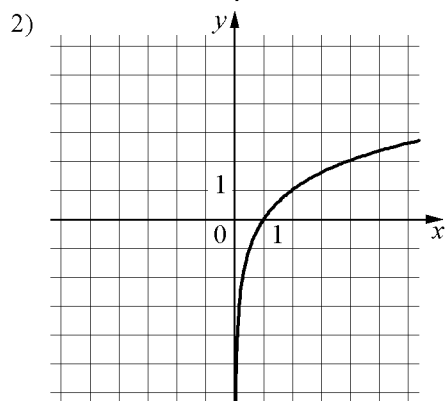
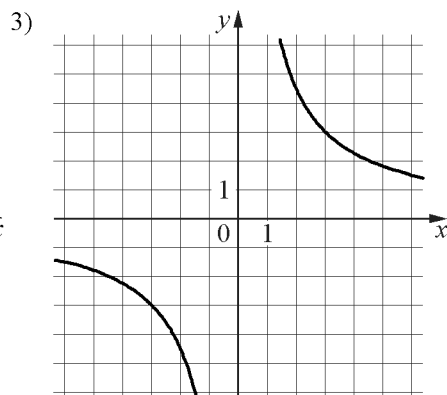
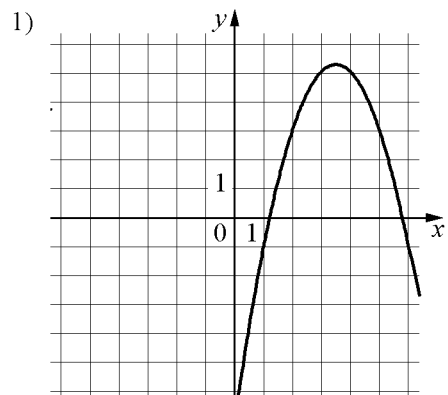
ФУНКЦИИ

А)  $y = -\frac{1}{5}x - 5$

Б)  $y = -x^2 + 7x - 7$

В)  $y = \frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; 19; x; 11; 7; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 64}{4a^2 + 32a}$  при  $a = 0,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

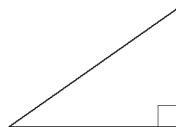
**8** Решите неравенство  $x^2 - 36 \leq 0$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $[-6; 6]$
- 3)  $(-\infty; -6] \cup [6; +\infty)$
- 4) нет решений

Модуль «Геометрия»

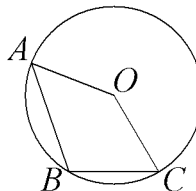
9 Катеты прямоугольного треугольника равны  $6\sqrt{11}$  и 2. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



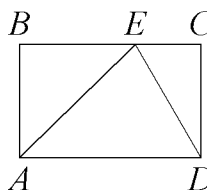
10 Точка  $O$  — центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 134^\circ$  и  $\angle OAB = 75^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



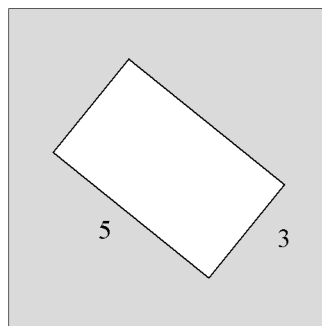
11 На стороне  $BC$  прямоугольника  $ABCD$ , у которого  $AB = 70$  и  $AD = 94$ , отмечена точка  $E$  так, что  $\angle EAB = 45^\circ$ . Найдите  $ED$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



12 Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.

Ответ: \_\_\_\_\_.



13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Любой квадрат является прямоугольником.

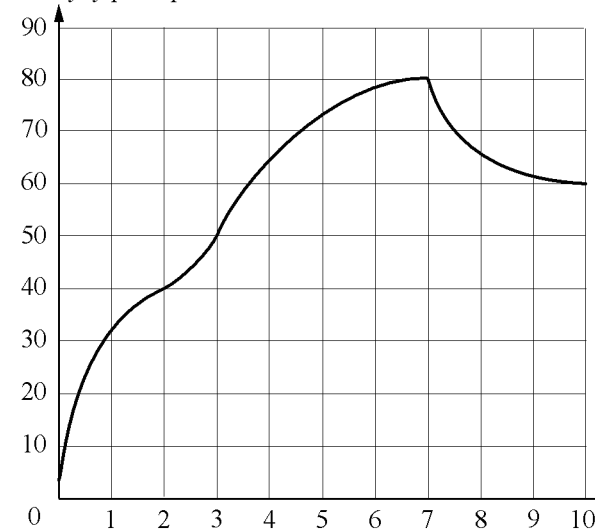
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,04 м
- 2) 9,98 м
- 3) 10,19 м
- 4) 10,05 м

15 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по седьмую минуту разогрева.



Ответ: \_\_\_\_\_.



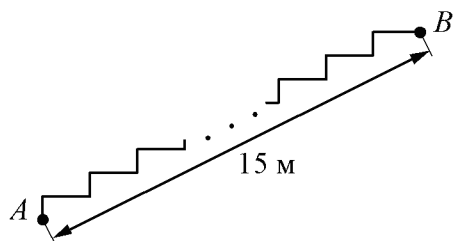
**16** В таблице приведена стоимость работ по покраске потолков.

Цвет потолка	Цена в рублях за 1 м <sup>2</sup> (в зависимости от площади помещения)			
	до 10 м <sup>2</sup>	от 11 до 30 м <sup>2</sup>	от 31 до 60 м <sup>2</sup>	свыше 60 м <sup>2</sup>
белый	110	80	70	60
цветной	120	110	90	80

Пользуясь данными, представленными в таблице, определите, какова будет стоимость работ, если площадь потолка 20 м<sup>2</sup>, цвет потолка голубой и действует сезонная скидка в 10%. Ответ укажите в рублях.

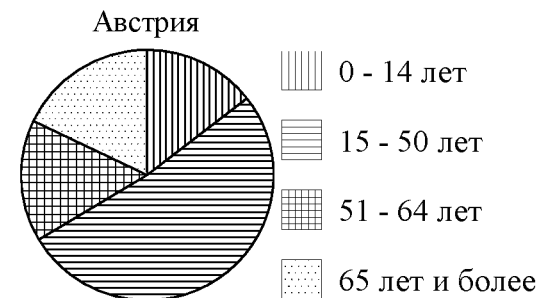
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестница соединяет точки *A* и *B*. Высота каждой ступени равна 28 см, а длина — 96 см. Расстояние между точками *A* и *B* составляет 15 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0—14 лет
- 2) 15—50 лет
- 3) 51—64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,479. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 497 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 245 Вт, а сила тока равна 7 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 = 4y + 1, \\ x^2 + 3 = 4y + y^2. \end{cases}$$

22

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 100 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 15 км/ч. По пути он сделал остановку на 6 часов, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x - 3, & \text{если } x < 2, \\ -1,5x + 3, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24

Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

25

Окружности с центрами в точках  $E$  и  $F$  пересекаются в точках  $C$  и  $D$ , причём точки  $E$  и  $F$  лежат по одну сторону от прямой  $CD$ . Докажите, что  $CD \perp EF$ .

26

Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ . Найдите площадь параллелограмма, если  $BC = 2$ , а расстояние от точки  $K$  до стороны  $AB$  равно 1.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 103****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{9,8 \cdot 3,9}{2,8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{2}{9}$ ?

- 1) [0,1; 0,2]
- 2) [0,2; 0,3]
- 3) [0,3; 0,4]
- 4) [0,4; 0,5]

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{3}}$ .

- 1) 7
- 2)  $7\sqrt{3}$
- 3)  $49\sqrt{3}$
- 4) 21

4

Решите уравнение  $\frac{1}{4}x^2 - 4 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

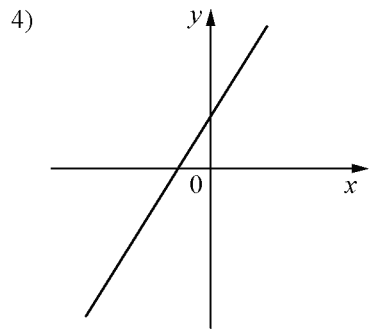
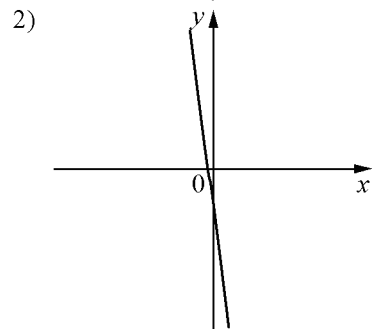
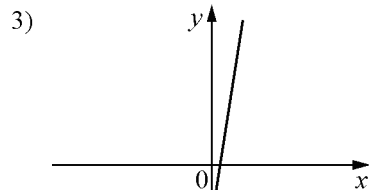
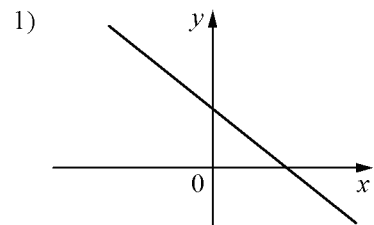
5

На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $k > 0, b > 0$
- Б)  $k < 0, b > 0$
- В)  $k < 0, b < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-9; -5; -1; \dots$  Какое число стоит в этой арифметической прогрессии на 91-м месте?

Ответ: \_\_\_\_\_.

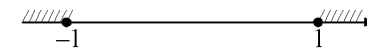
7

Найдите значение выражения  $\frac{1}{4x} - \frac{4x+5y}{20xy}$  при  $x = \sqrt{21}, y = \frac{1}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

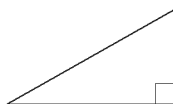
Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



- 1)  $x^2 + 1 \leq 0$
- 2)  $x^2 + 1 \geq 0$
- 3)  $x^2 - 1 \leq 0$
- 4)  $x^2 - 1 \geq 0$

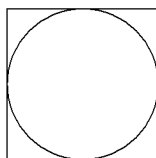
**Модуль «Геометрия»**

**9** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.



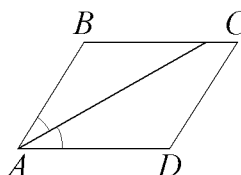
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 4.



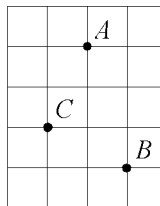
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Найдите величину острого угла параллелограмма  $ABCD$ , если биссектриса угла  $A$  образует со стороной  $BC$  угол, равный  $43^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

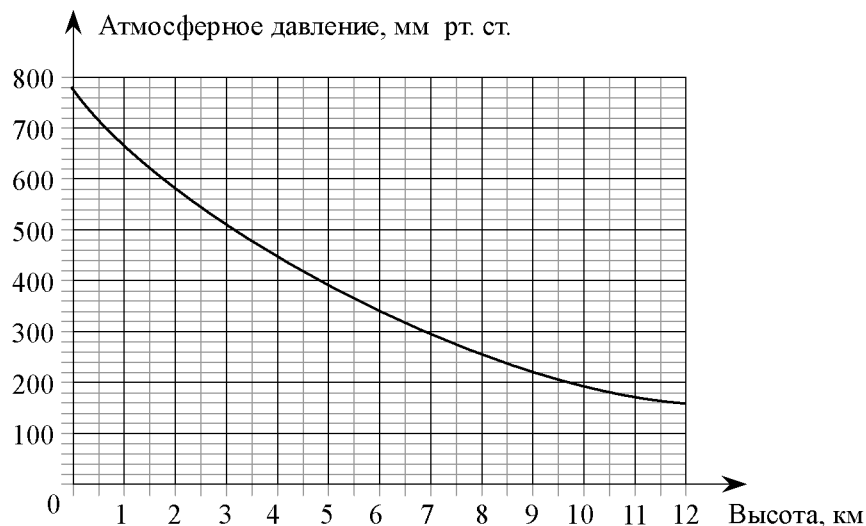
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	4,1	4,2	2,4	6,2
«Прорыв»	4,2	5,9	2,5	6,7
«Чемпионы»	3,6	5,0	3,7	5,4
«Тайфун»	5,0	5,7	3,5	6,0

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?

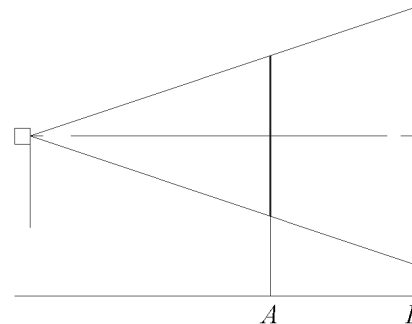


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от стоимости покупки. Десяток яиц стоит в магазине 40 рублей, а пенсионер заплатил за них 35 рублей 60 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 50 см, расположенный на расстоянии 100 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Средний рост мальчиков класса, где учится Гоша, равен 165 см. Рост Гоши 161 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В классе обязательно есть мальчик ростом 165 см.
- 2) Все мальчики в классе, кроме Гоши, имеют рост 165 см.
- 3) В классе обязательно есть хотя бы 2 мальчика с ростом более 165 см.
- 4) В классе обязательно есть мальчик ростом более 165 см.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 2 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $243 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (3x+7y)^2 = 10y, \\ (3x+7y)^2 = 10x. \end{cases}$$

22

Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 22 км. Турист прошёл путь из А в В за 4 часа, из которых спуск занял 3 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24

Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 8$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.

25

Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

26

В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 8$ ,  $AC = 64$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 104****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $0,7 \cdot (-3)^3 + 2,6 \cdot (-3)^2 + 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Какому промежутку принадлежит число  $\sqrt{95}$ ?

- 1) [8; 9]
- 2) [9; 10]
- 3) [10; 11]
- 4) [11; 12]

**3** Найдите значение выражения  $\sqrt{5 \cdot 3^2} \cdot \sqrt{5 \cdot 2^4}$ .

- 1)  $12\sqrt{5}$
- 2) 300
- 3) 60
- 4) 720



4 При каком значении  $x$  значения выражений  $8x - 8$  и  $2x + 7$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

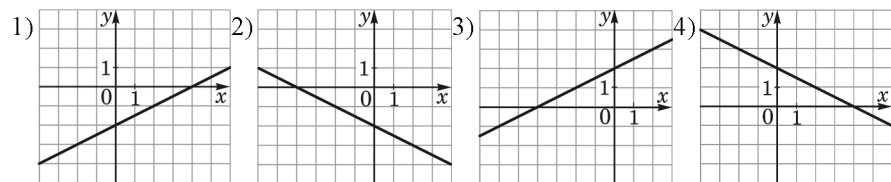
ФУНКЦИИ

А)  $y = -0,5x - 2$

Б)  $y = 0,5x + 2$

В)  $y = 0,5x - 2$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

6 Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 6; 10; 14; ... Найдите её одиннадцатый член.

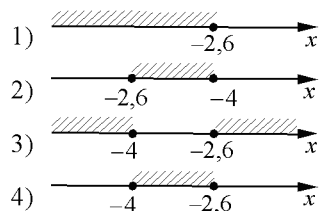
Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{pq}{p+q} \cdot \left(\frac{q}{p} - \frac{p}{q}\right)$  при  $p = 3 - 2\sqrt{2}$ ,  $q = -2\sqrt{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

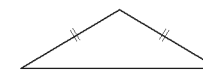
8 На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} 5x + 13 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1? \end{cases}$$



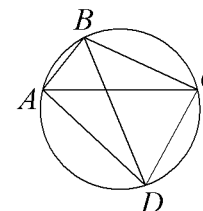
Модуль «Геометрия»

9 Периметр равнобедренного треугольника равен 324, а основание — 160. Найдите площадь треугольника.



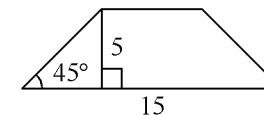
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $92^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $60^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



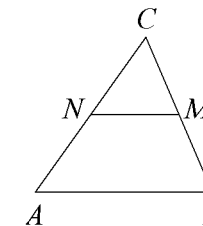
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 В равнобедренной трапеции известна высота, большее основание и угол при основании. Найдите меньшее основание.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 2. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) У любой трапеции боковые стороны равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

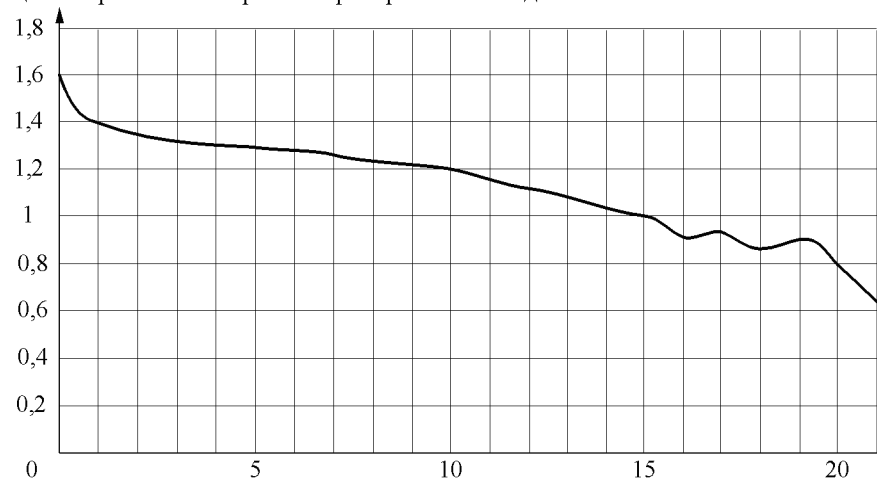
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 219 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 14235
- 2) 75
- 3) 16425
- 4) 65

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

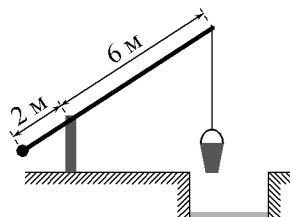


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. Одно яблоко в среднем содержит 13 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, съевший одно яблоко? Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



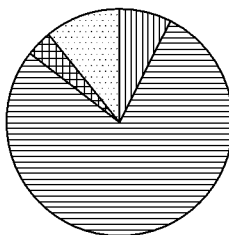
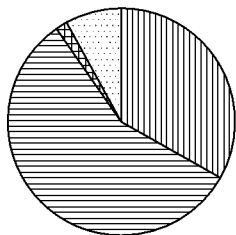
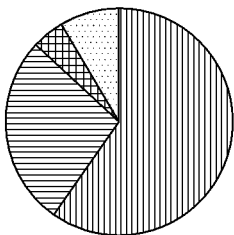
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного федеральных округов и Сибири по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда наименьшая.

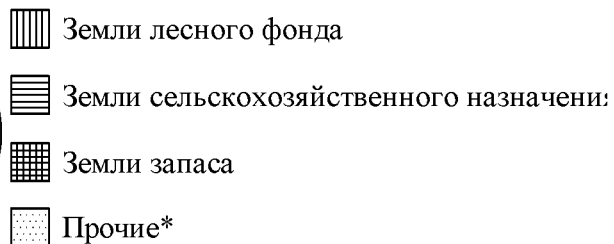
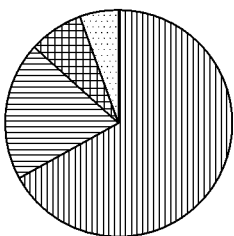
Уральский ФО

Приволжский ФО

Южный ФО



Сибирь



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Приволжский ФО
- 2) Уральский ФО
- 3) Сибирь
- 4) Южный ФО

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (4x+1)^2 = 5y, \\ (x+4)^2 = 5y. \end{cases}$$
- 22 Смешали некоторое количество 17-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 81-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
- 23 Постройте график функции  $y = -4 - \frac{x^4 - x^3}{x^2 - x}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 40$ .
- 25 В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что площади треугольников  $APB$  и  $CPD$  равны.
- 26 Высоты остроугольного треугольника  $ABC$ , проведённые из точек  $B$  и  $C$ , продолжили до пересечения с описанной окружностью в точках  $B_1$  и  $C_1$ . Оказалось, что отрезок  $B_1C_1$  проходит через центр описанной окружности. Найдите угол  $BAC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 113****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{7,1 \cdot 9,3}{0,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Известно, что  $a$  и  $b$  — положительные числа и  $a < b$ . Сравните  $\frac{1}{a}$  и  $\frac{1}{b}$ .

- 1)  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- 2)  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
- 3)  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$
- 4) сравнить невозможно

**3**

Найдите значение выражения  $(7,7 \cdot 10^{-3})(2 \cdot 10^{-3})$ .

- 1) 0,000154
- 2) 0,00000154
- 3) 15400000000
- 4) 0,0000154

4 При каком значении  $x$  значения выражений  $2x - 4$  и  $6x + 8$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

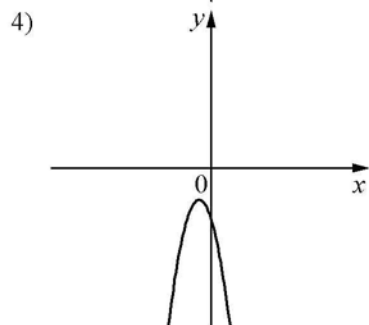
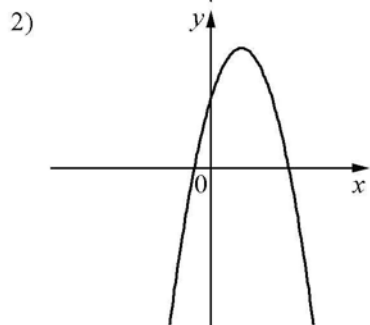
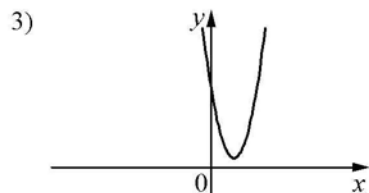
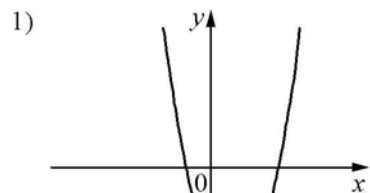
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a > 0, c > 0$

Б)  $a < 0, c > 0$

В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $4,7$ ,  $a_1 = 2,1$ . Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $7b + \frac{2a - 7b^2}{b}$  при  $a = 9, b = 12$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Решите неравенство  $7x - 7 < 5x - 9$ .

1)  $(-1; +\infty)$

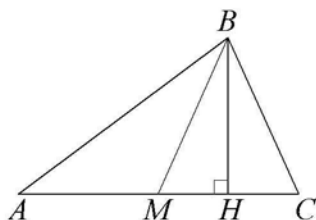
2)  $(-\infty; -8)$

3)  $(-\infty; -1)$

4)  $(-8; +\infty)$

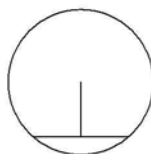
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 2$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Длина хорды окружности равна 120, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 45. Найдите диаметр окружности.



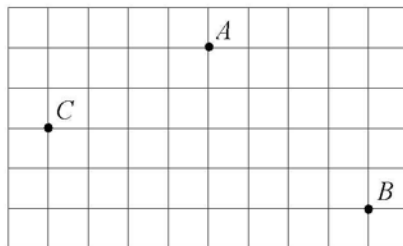
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Площадь ромба равна 2, а периметр равен 8. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

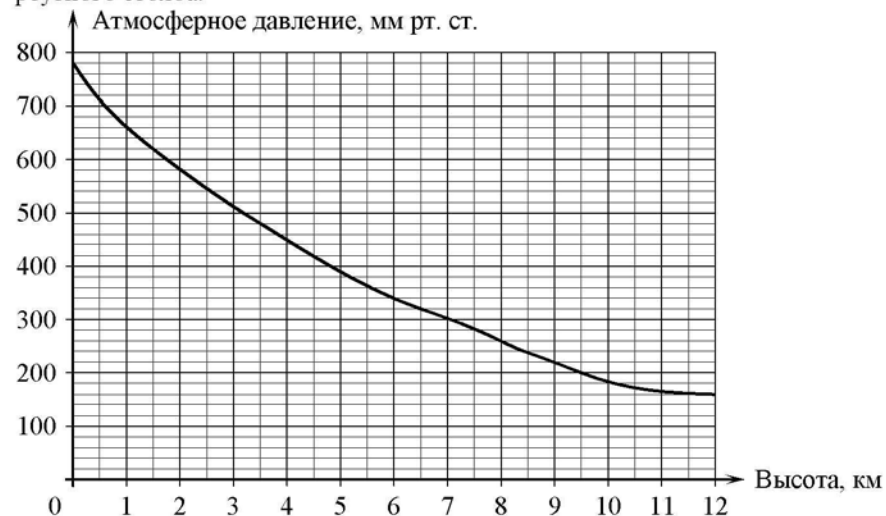
Модуль «Реальная математика»

- 14 В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,35 с.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

- 1) отметка «5»
- 2) отметка «4»
- 3) отметка «3»
- 4) норматив не выполнен

- 15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 8 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Чайник, который стоил 800 рублей, продаётся с 5-процентной скидкой. При покупке этого чайника покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

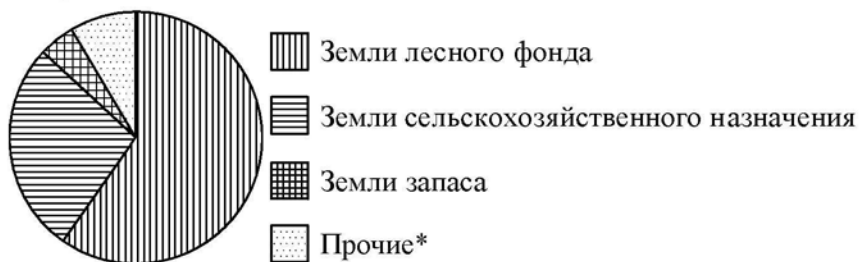
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Сколько досок длиной 2 м, шириной 10 см и толщиной 25 мм выйдет из бруса длиной 60 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 40 см × 50 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме показано распределения земель Уральского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.

Уральский ФО



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) земли лесного фонда
- 2) земли сельскохозяйственного назначения
- 3) земли запаса
- 4) прочие

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,08. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 12-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $(x-3)^2 < \sqrt{5}(x-3)$ .
- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 148 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 4 км/ч, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(x-5)(x^2-6x+8)}{x-2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды  $CD$ , если  $AB = 18$ ,  $CD = 24$ , а расстояние от центра окружности до хорды  $AB$  равно 12.
- 25** Высоты  $AA_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1C_1$  и  $ACC_1$  равны.
- 26** Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 33.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 114****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

▪ Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

▪ Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.

▪ Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

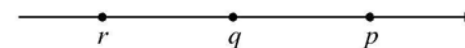
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ .



Какая из разностей  $p - r$ ,  $p - q$ ,  $r - q$  отрицательна?

- 1)  $p - r$
- 2)  $p - q$
- 3)  $r - q$
- 4) ни одна из них

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{4^{-4} \cdot 4^{-5}}{4^{-5}}$ .

- 1) -256
- 2)  $-\frac{1}{256}$
- 3) 256
- 4)  $\frac{1}{256}$

4 Решите уравнение  $\frac{15}{x-11} = \frac{11}{x-15}$ .

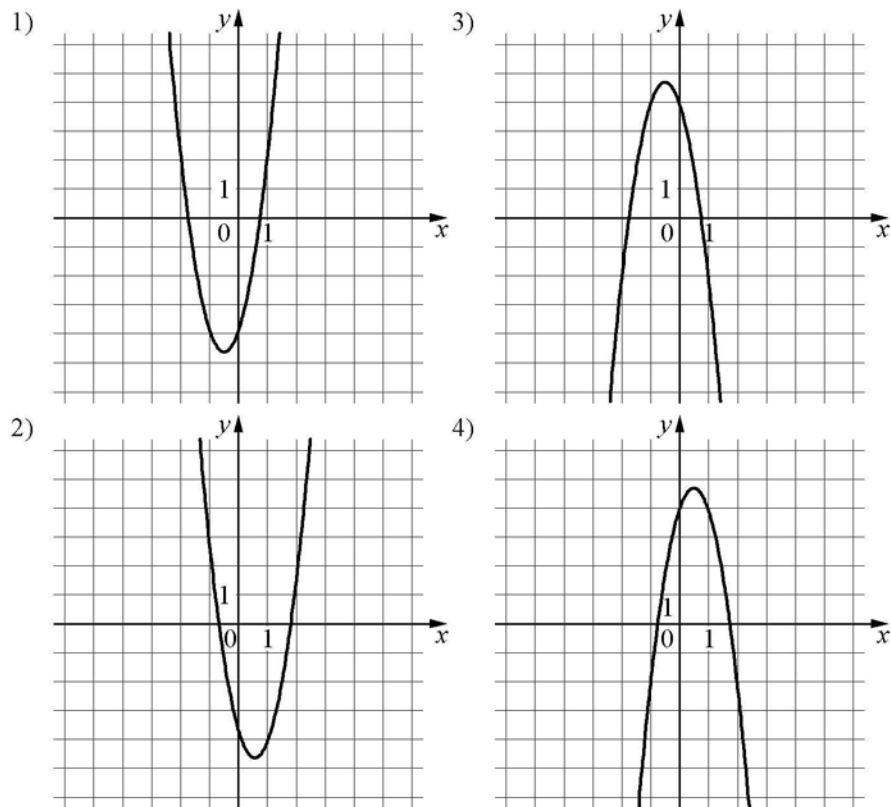
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А)  $y = 3x^2 - 3x - 4$       Б)  $y = 3x^2 + 3x - 4$       В)  $y = -3x^2 + 3x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -40 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.


7 Найдите значение выражения  $10ab - (a + 5b)^2$  при  $a = \sqrt{9}$ ,  $b = \sqrt{14}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.


8 При каких значениях  $x$  значение выражения  $9x + 7$  меньше значения выражения  $8x - 3$ ?

- 1)  $x < 4$
- 2)  $x < -10$
- 3)  $x > -10$
- 4)  $x > 4$

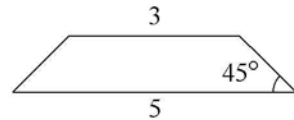
Модуль «Геометрия»

- 9 Площадь равнобедренного треугольника равна  $625\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.
- 

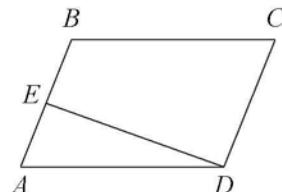
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $44^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.
- 

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь трапеции.
- 

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 124. Точка  $E$  – середина стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции  $EBCD$ .
- 

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
  - 2) Всякий равносторонний треугольник является остроугольным.
  - 3) Любой квадрат является прямоугольником.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

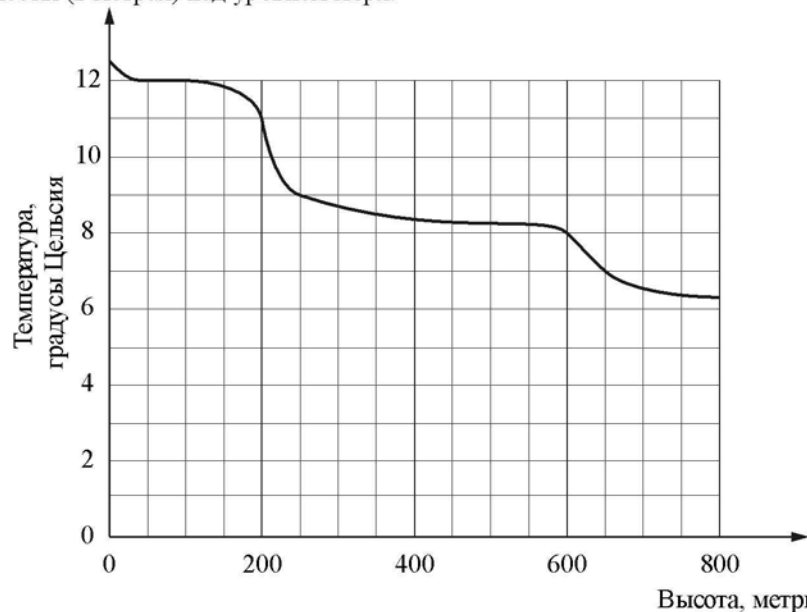
- 14 На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырёх спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	5,4	6,5	7,3	8,4	6,5	8,1	6,4
Митрохин	7,6	6,6	8,2	8,1	7,1	5,5	7,9
Ивлев	6,9	6,7	5,5	7,2	6,0	5,6	7,2
Антонов	7,7	6,7	7,9	7,1	6,5	6,0	8,3

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 9,3; Митрохин – 6,2; Ивлев – 8,3; Антонов – 6,2?

- 1) Белов
- 2) Ивлев
- 3) Антонов
- 4) Митрохин

**15** На рисунке изображена зависимость температуры (в градусах Цельсия) от высоты (в метрах) над уровнем моря.



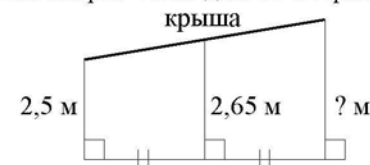
Определите по графику, на сколько градусов Цельсия температура на высоте 250 метров выше, чем на высоте 600 метров.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Спортивный магазин проводит акцию: «Любой джемпер по цене 400 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй 75%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух джемперов?

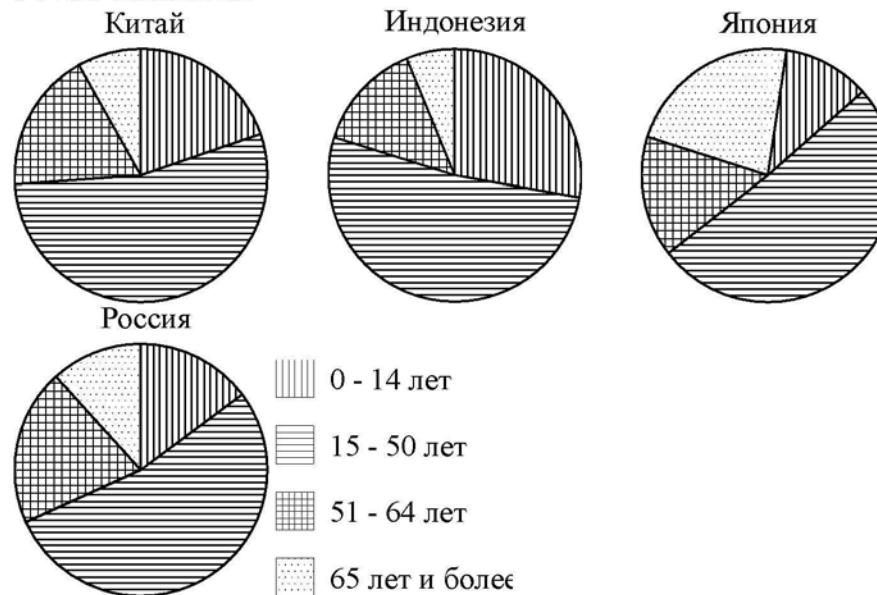
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,5 м, высота средней опоры 2,65 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 0-14 лет наибольшая.



- 1) Индонезия
- 2) Китай
- 3) Япония
- 4) Россия

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,23. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 15 секунд.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 36x. \end{cases}$$

- 22** Первые 3 часа автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 3 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 3 часа — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

- 23** Постройте график функции  $y = |x^2 - 6x + 5|$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

### Модуль «Геометрия»

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 16$ ,  $AC = 20$ ,  $NC = 15$ .

- 25** Высоты  $AA_1$  и  $BB_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны.

- 26** В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 28$ ,  $AC = 56$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 115****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{0,3+8,3}{8,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Расположите в порядке убывания числа  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ .

1)  $a-1, \frac{1}{a}, a$       2)  $a, a-1, \frac{1}{a}$       3)  $a-1, a, \frac{1}{a}$

**3** Найдите значение выражения  $\sqrt{5 \cdot 18} \cdot \sqrt{30}$ .

- 1)  $30\sqrt{3}$   
 2)  $30\sqrt{15}$   
 3) 90  
 4)  $30\sqrt{6}$

4) Решите уравнение  $\frac{x-8}{x-12} = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

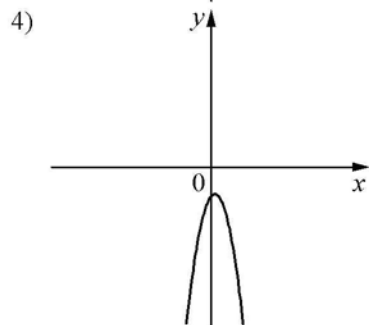
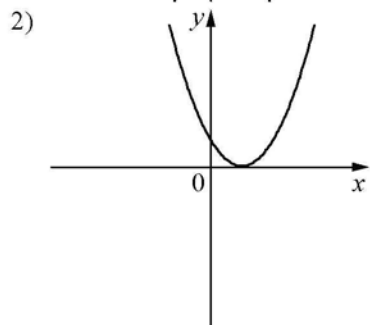
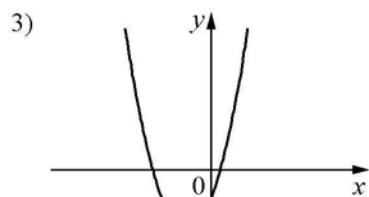
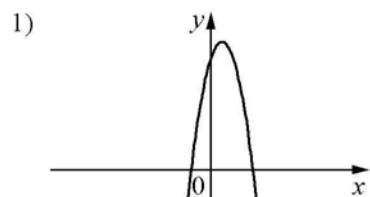
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a > 0, c < 0$

Б)  $a < 0, c > 0$

В)  $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6) Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -480 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите сумму первых её 7 членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{a^2-16}{2a^2+8a}$  при  $a = -0,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) Решите неравенство  $3x - 2(x - 5) \geq -6$ .

1)  $(-\infty; -16]$

2)  $[-16; +\infty)$

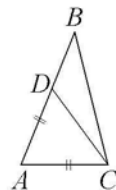
3)  $(-\infty; 4]$

4)  $[4; +\infty)$



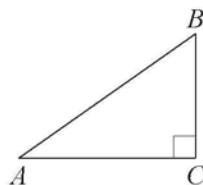
**Модуль «Геометрия»**

- 9** Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD = AC$ . Известно, что  $\angle CAB = 95^\circ$  и  $\angle ACB = 71^\circ$ . Найдите угол  $DCB$ . Ответ дайте в градусах.



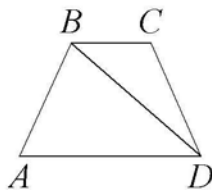
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** В треугольнике  $ABC$   $AC = 2$ ,  $BC = \sqrt{21}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



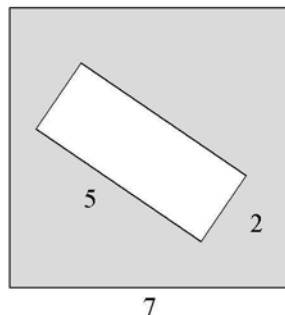
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 54^\circ$  и  $\angle BDC = 33^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
- 2) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 3) Внешний угол треугольника больше не смежного с ним внутреннего угла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

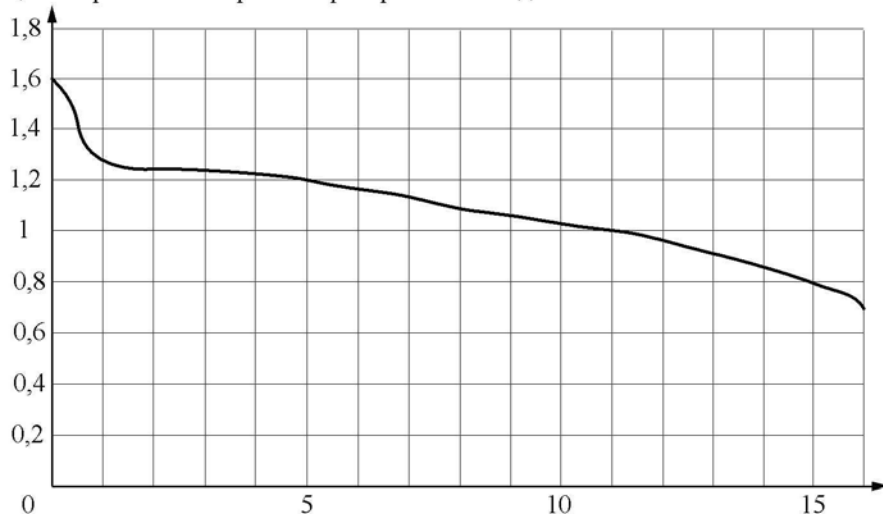
- 14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	4,8	5,6	3,1	5,4
«Прорыв»	3,7	6,0	2,6	5,3
«Чемпионы»	3,2	5,4	2,1	6,4
«Тайфун»	4,7	5,2	2,4	6,2

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Прорыв», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

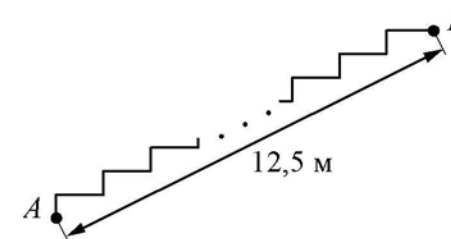


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за телефон составляет 280 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 4%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

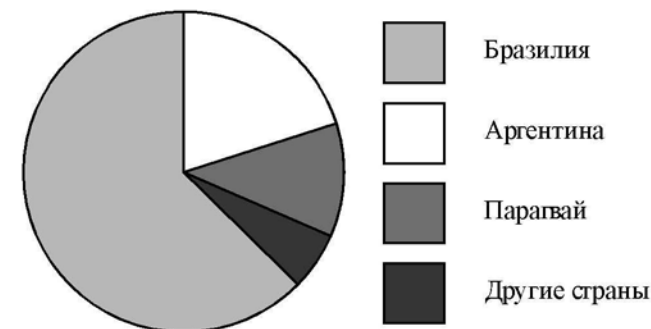
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 12,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины.
- 2) пользователей из Бразилии больше 4 миллионов.
- 3) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Аргентины.
- 4) больше трети пользователей сети — из Аргентины.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 6 чёрных, 3 жёлтых и 21 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 50,025 \text{ Н}$ ,  $m_2 = 6 \cdot 10^9 \text{ кг}$ , а  $r = 4 \text{ м}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-6)(y-5) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-8} = 3. \end{cases}$$

- 22 Расстояние между пристанями А и В равно 48 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 23 Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x - 2,5, & \text{если } x < 2, \\ -x + 1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 4,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 36$ .
- 25 Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $BB_1C_1$  и  $BCC_1$  равны.
- 26 На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  ( $AB \neq AC$ ) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 85$ ,  $MD = 68$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 116****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{2,1}{6,6 - 2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $b - a > 0$
- 2)  $ab^2 > 0$
- 3)  $a + b < 0$
- 4)  $ab < 0$

**3** Найдите значение выражения  $(\sqrt{86} + 4)^2$ .

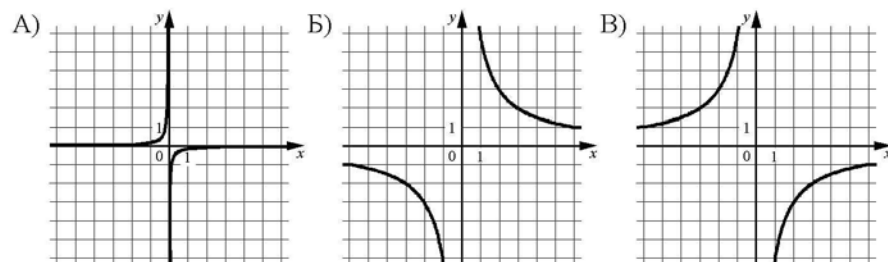
- 1)  $102 + 4\sqrt{86}$
- 2) 70
- 3)  $70 + 8\sqrt{86}$
- 4)  $102 + 8\sqrt{86}$

**4** Решите уравнение  $\frac{4}{x-7} = \frac{4}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{6x}$
- 2)  $y = \frac{1}{6x}$
- 3)  $y = -\frac{6}{x}$
- 4)  $y = \frac{6}{x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $-2,5$ ,  $a_1 = -9,1$ . Найдите сумму первых 15 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $(x+2) \cdot \frac{x^2+4x+4}{x-2}$  при  $x=6$ .

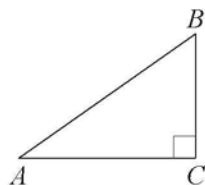
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** При каких значениях  $x$  значение выражения  $8x+3$  меньше значения выражения  $4x-1$ ?

- 1)  $x < -1$
- 2)  $x > -1$
- 3)  $x < 0,5$
- 4)  $x > 0,5$

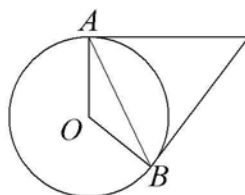
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=9$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$ . Найдите  $AB$ .



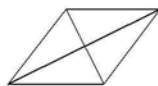
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $64^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



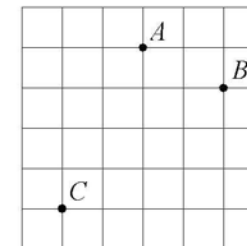
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 20 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

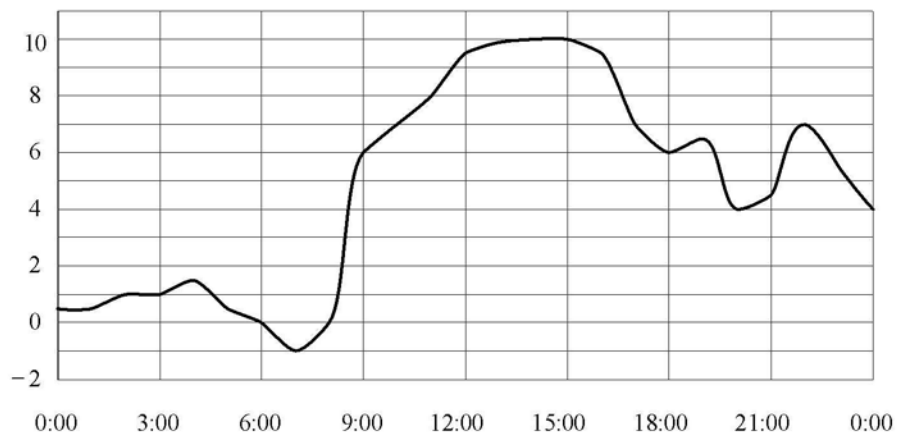
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	5,0	4,7	3,8	6,6
«Прорыв»	3,2	5,5	3,6	5,7
«Чемпионы»	3,3	4,6	3,9	5,0
«Тайфун»	4,1	5,9	2,4	5,2

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Тайфун», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры в первой половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

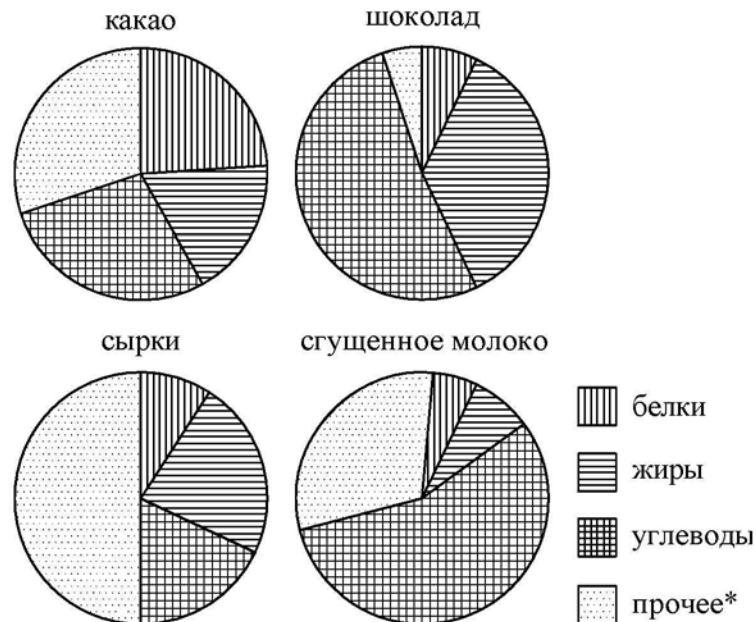
**16** В городе 40000 жителей, причём 13% – это студенты. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Две трубы, диаметры которых равны 13 см и 84 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, творожных сырках и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) какао  
2) шоколад  
3) сырки  
4) сгущённое молоко

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,485. В 2008 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 477 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2008 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $199^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение  $(x-2)(x-3)(x-4) = (x-3)(x-4)(x-5)$ .
- 22** От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 70 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним, со скоростью, на 8 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно.
- 23** Постройте график функции  $y = |x|(x-1) - 2x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $64^\circ$  и  $86^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 13.
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4,5 и 18,  $BD = 9$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 7$  и  $MB = 9$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 117****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{8}{25} - \frac{13}{38}\right) \cdot \frac{6}{19}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{17}{19}$  и  $\frac{13}{14}$ ?

- 1) 0,6
- 2) 0,7
- 3) 0,8
- 4) 0,9

**3**

Значение какого из данных выражений является наибольшим?

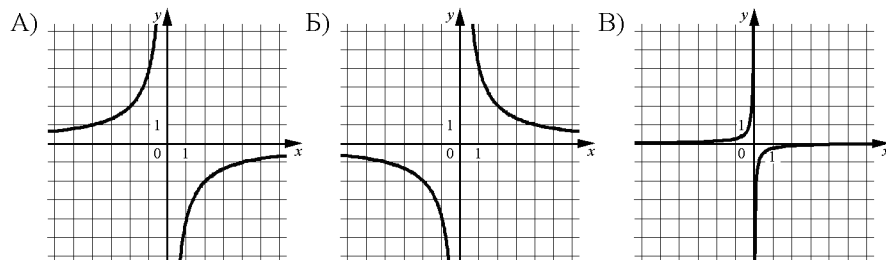
- 1)  $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$
- 2)  $(\sqrt{5})^2$
- 3)  $2\sqrt{5}$
- 4)  $\sqrt{22}$

4) Решите уравнение  $2 - 3(2x + 2) = 5 - 4x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{4x}$       2)  $y = \frac{4}{x}$       3)  $y = -\frac{4}{x}$       4)  $y = \frac{1}{4x}$

Ответ:

А	Б	В

6) Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , для которой  $b_3 = 1\frac{1}{6}$ ,  $b_4 = -7$ .  
Найдите знаменатель прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 64b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a - 8b}$  при  $a = \sqrt{448}$ ,  $b = \sqrt{448}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

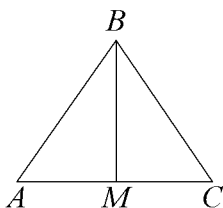
8) Укажите неравенство, решением которого является любое число.

- 1)  $x^2 + 78 > 0$
- 2)  $x^2 - 78 < 0$
- 3)  $x^2 + 78 < 0$
- 4)  $x^2 - 78 > 0$

Модуль «Геометрия»

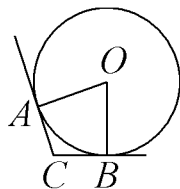
9 В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 75$ ,  $AC = 120$ . Найдите длину медианы  $BM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



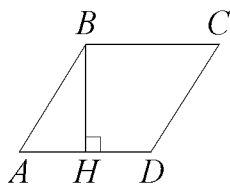
10 В угол  $C$  величиной  $115^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

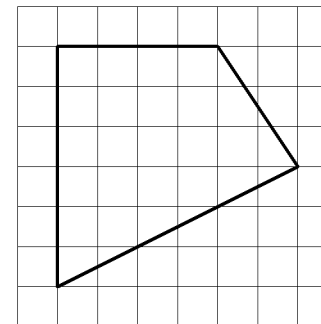


11 Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 4$  и  $HD = 1$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.



12 Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 2) В любой ромб можно вписать окружность.
- 3) Все высоты равностороннего треугольника равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

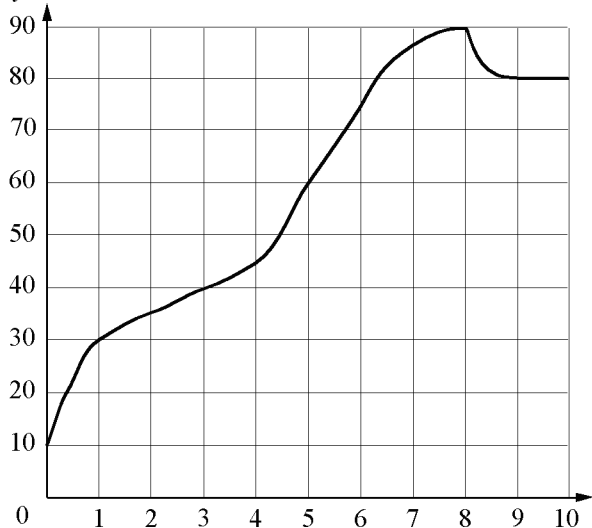
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,63 с.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

- 1) отметка «5»
- 2) отметка «4»
- 3) отметка «3»
- 4) норматив не выполнен

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 5 минут.

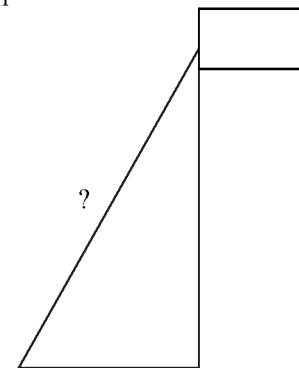


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Масштаб карты 1:10 000 000. Чему равно расстояние между городами *A* и *B* (в км), если на карте оно составляет 9,5 см?

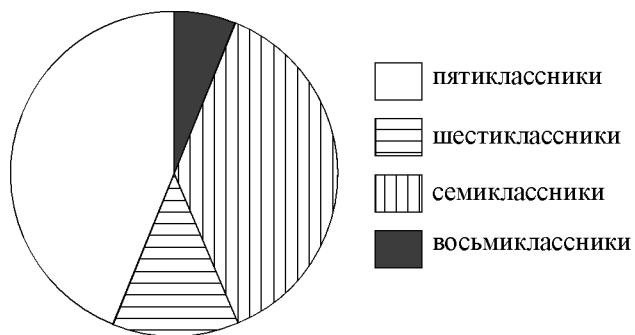
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4,4 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 3,3 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** В математический кружок ходят школьники 5–8 классов. Данные о количестве школьников, посещающих кружок, представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно участников кружка верны, если всего его посещают 60 школьников?

- 1) Пятиклассников меньше, чем семиклассников.
- 2) Меньше трети школьников – восьмиклассники.
- 3) Шестиклассников больше 50% всех школьников.
- 4) Семиклассников больше 7 человек.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** В магазине канцтоваров продаётся 138 ручек, из них 34 — красные, 23 — зелёные, 11 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или чёрная ручка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 80$  см,  $n = 1100$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите систему неравенств  $\begin{cases} 6(5x+1) - 5(6x+1) > x, \\ (x-3)(x+5) < 0. \end{cases}$

- 22** Смешали некоторое количество 82-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 94-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

- 23** Постройте график функции  $y = \begin{cases} x^2 - 4x + 5, & \text{если } x \geq 1, \\ x + 1, & \text{если } x < 1, \end{cases}$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 30$ .

- 25** Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны.

- 26** Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 28, а площадь равна 98.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 118****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

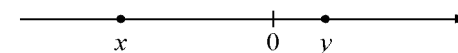
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $3\frac{3}{4} : \left(2\frac{4}{7} - 1\frac{1}{12}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $x + y > 0$
- 2)  $x - y < 0$
- 3)  $x^2 y > 0$
- 4)  $xy < 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{8^{-6} \cdot 8^{-7}}{8^{-12}}$ .

- 1)  $-\frac{1}{8}$
- 2)  $-8$
- 3)  $8$
- 4)  $\frac{1}{8}$

4) Решите уравнение  $(4x - 3)(-2x - 8) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

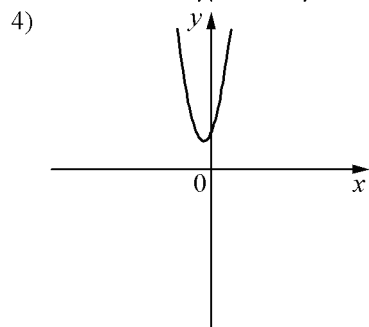
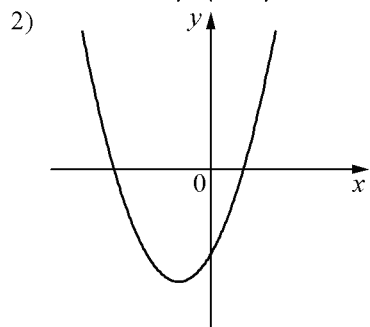
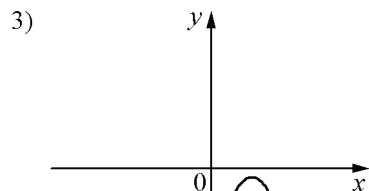
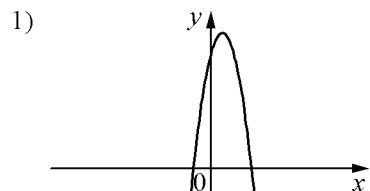
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a < 0, c > 0$

Б)  $a > 0, c > 0$

В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

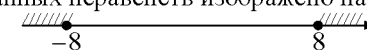
6) Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -15, a_{n+1} = a_n - 10$ . Найдите сумму первых 16 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $(9b - 9)(9b + 9) - 9b(9b + 9)$  при  $b = -6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



1)  $x^2 + 64 \leq 0$

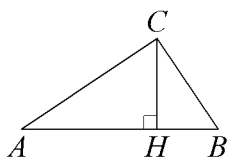
2)  $x^2 + 64 \geq 0$

3)  $x^2 - 64 \leq 0$

4)  $x^2 - 64 \geq 0$

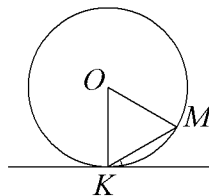
**Модуль «Геометрия»**

- 9** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 24$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $6\sqrt{15}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .



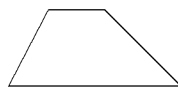
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $19^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.



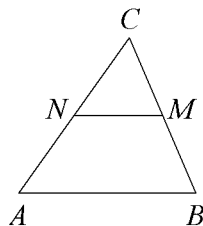
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Основания трапеции равны 1 и 13, одна из боковых сторон равна  $15\sqrt{2}$ , а угол между ней и одним из оснований равен  $135^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 67. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 2) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

- 14** В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах.

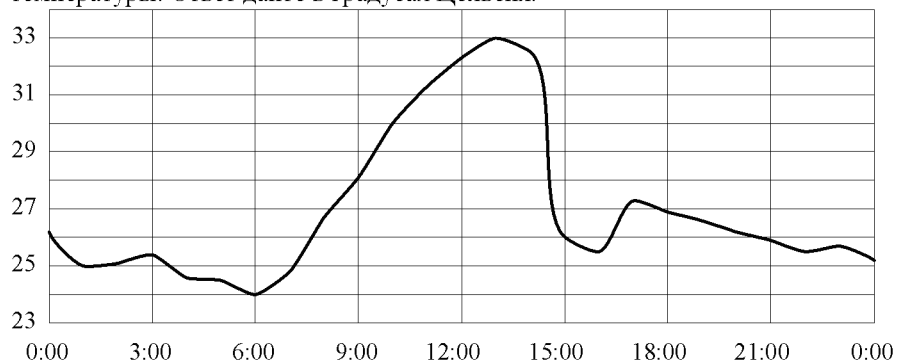
Магазин	Орехи (за кг)	Ананас (за штуку)	Чай (за упаковку)
«Бонжур»	850	205	80
«Метелица»	852	210	84
«Радуга»	847	203	75

Валентина Ивановна хочет купить 0,5 кг орехов, 2 ананаса и упаковку чая. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Радуге» проходит акция – скидка 10% на фрукты, а в «Метелице» скидка 4% на весь ассортимент?

- 1) в «Метелице»
- 2) в «Радуге»
- 3) в «Бонжур»
- 4) во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой



**15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.

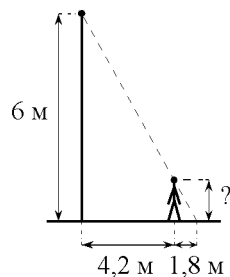


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Черешня стоит 150 рублей за килограмм, а клюква – 250 рублей за килограмм. На сколько процентов черешня дешевле клюквы?

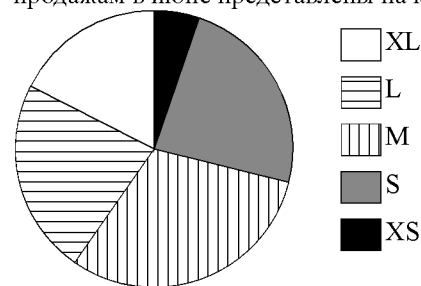
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Человек стоит на расстоянии 4,2 м от столба, на котором висит фонарь, расположенный на высоте 6 м. Тень человека равна 1,8 м. Какого роста человек (в метрах)?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В магазине продаются футболки пяти размеров: XS, S, M, L и XL. Данные по продажам в июне представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно проданных в июне футболок верны, если всего в июне было продано 120 таких футболок?

- 1) Футболок размера XL было продано меньше 30 штук.
- 2) Меньше 30% проданных футболок — футболки размеров L и XL.
- 3) Больше всего было продано футболок размера S.
- 4) Футболок размеров S и XS вместе продано больше 30.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** У бабушки 20 чашек: 2 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $4 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $64 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

**21** Сократите дробь  $\frac{(9x)^2 \cdot x^{-8}}{x^{-15} \cdot 5x^9}$ .

- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 63 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 3 км/ч, за 33 секунды. Найдите длину поезда в метрах.

- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 26$ .

- 25** На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BKC$  и  $AKD$  равна половине площади трапеции.

- 26** Углы при одном из оснований трапеции равны  $86^\circ$  и  $4^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 119****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

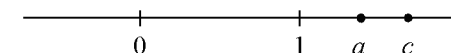
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (15 \cdot 10^3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Числа  $a$  и  $c$  отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{c}$  и 1.



1)  $1; \frac{1}{a}; \frac{1}{c}$     2)  $\frac{1}{c}; \frac{1}{a}; 1$     3)  $\frac{1}{a}; \frac{1}{c}; 1$     4)  $1; \frac{1}{c}; \frac{1}{a}$

**3** Найдите значение выражения  $\sqrt{20 \cdot 18} \cdot \sqrt{30}$ .

- 1)  $60\sqrt{6}$   
 2) 180  
 3)  $60\sqrt{15}$   
 4)  $60\sqrt{3}$

**4** Решите уравнение  $10x + 9 = 7x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

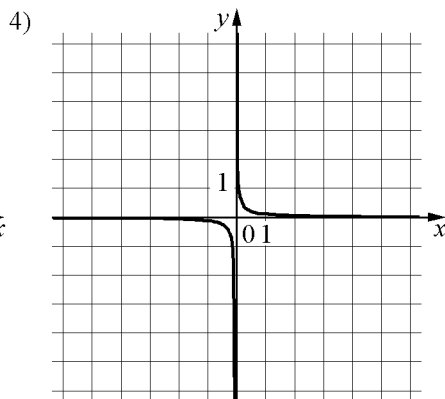
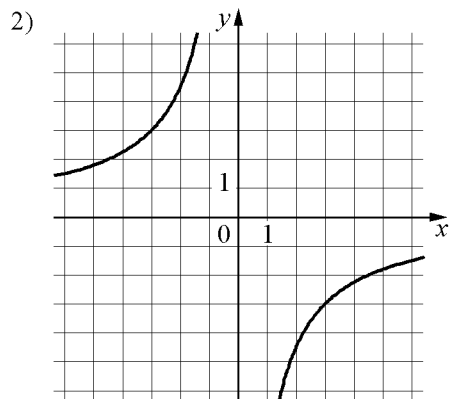
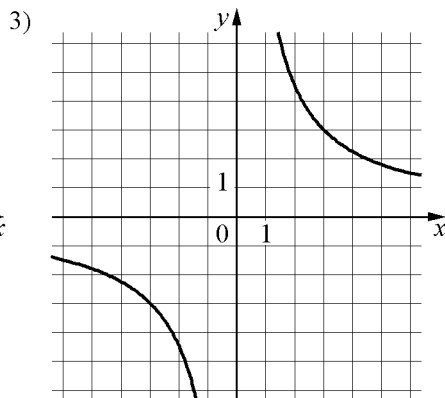
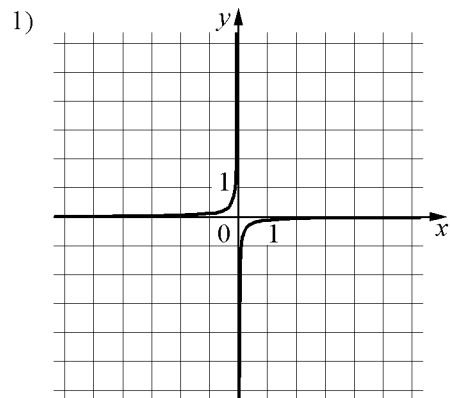
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{1}{9x}$

Б)  $y = \frac{9}{x}$

В)  $y = -\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 1029; -147; 21; ... Найдите сумму первых четырёх её членов.

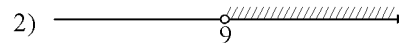
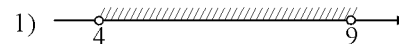
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 + ax}{x} : \frac{a+x}{x^2}$  при  $a=17, x=5$ .

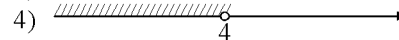
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x > 9, \\ 4 - x > 0? \end{cases}$$

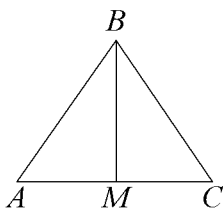


3) система не имеет решений



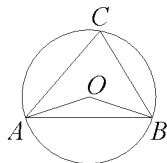
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 35$ ,  $AC = 42$ . Найдите длину медианы  $BM$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если угол  $AOB$  равен  $153^\circ$ .



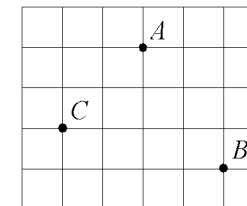
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Периметр квадрата равен 84. Найдите площадь квадрата.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) У любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
- 2) Все диаметры окружности равны между собой.
- 3) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

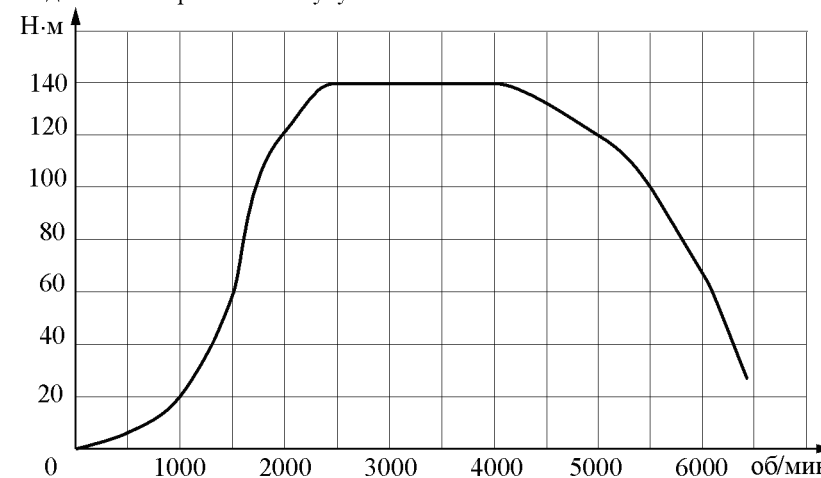
- 14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	3,0	5,6	2,8	6,8
«Прорыв»	4,6	4,6	2,6	6,5
«Чемпионы»	3,6	4,0	2,3	5,0
«Тайфун»	3,9	5,3	2,0	5,1

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

- 15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1000 до 1500 оборотов в минуту?



Ответ: \_\_\_\_\_.

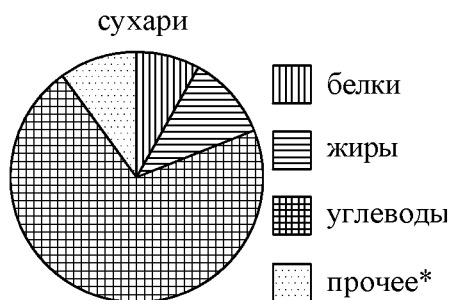
- 16** Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от стоимости покупки. Десяток яиц стоит в магазине 55 рублей, а пенсионер заплатил за них 51 рубль 15 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 28 мин?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Параллелограмм», равна 0,45. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Треугольники», равна 0,15. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $39^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $(x + 2)^4 - 4(x + 2)^2 - 5 = 0$ .
- 22** Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 3,1 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,7 км/ч, а другой — со скоростью 3,5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?

- 23** Постройте график функции
- $$y = \begin{cases} 2,5x - 1, & \text{если } x < 1, \\ -2,5x + 4, & \text{если } 1 \leq x \leq 3, \\ 1,5x - 8, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$
- и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 6$ ,  $AC = 10$ .
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4 и 64,  $BD = 16$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 120, а площадь равна 540, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 120****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{6,5 \cdot 0,8}{2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{13}{15}$  и  $\frac{12}{13}$ ?

- 1) 0,6
- 2) 0,7
- 3) 0,8
- 4) 0,9

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{30 \cdot 72 \cdot 80}$ .

- 1)  $240\sqrt{15}$
- 2)  $240\sqrt{3}$
- 3) 720
- 4)  $240\sqrt{6}$



4) Решите уравнение  $x^2 - 15x = -11x + 16 - x^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

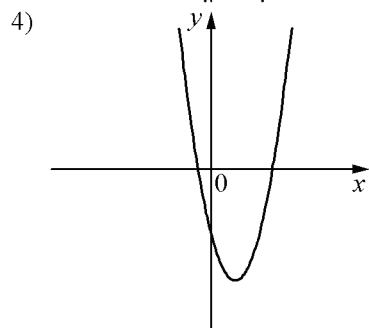
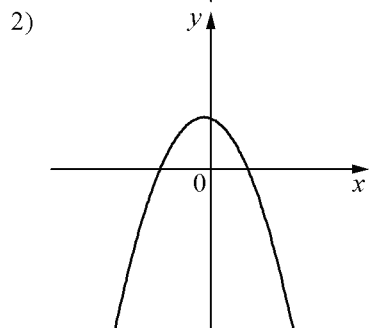
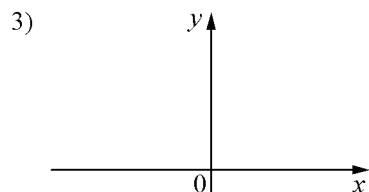
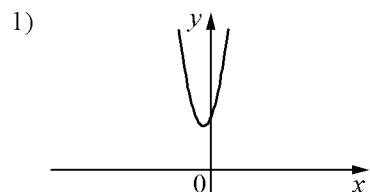
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a > 0, c > 0$

Б)  $a < 0, c > 0$

В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6) Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 5,  $b_1 = \frac{4}{5}$ .

Найдите сумму первых 4 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 64b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a + 8b}$  при  $a = \sqrt{320}$ ,  $b = \sqrt{320}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) Решите неравенство  $5x - 2(2x - 8) < -5$ .

1)  $(11; +\infty)$

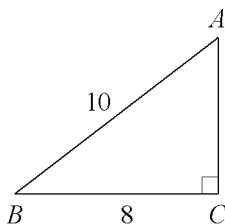
2)  $(-21; +\infty)$

3)  $(-\infty; -21)$

4)  $(-\infty; 11)$

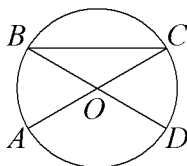
Модуль «Геометрия»

9 Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



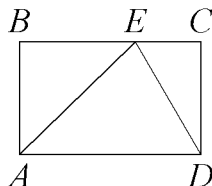
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $108^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



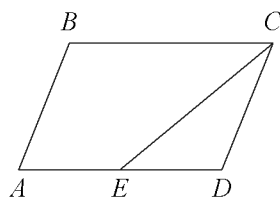
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 На стороне  $BC$  прямоугольника  $ABCD$ , у которого  $AB=12$  и  $AD=17$ , отмечена точка  $E$  так, что  $\angle EAB = 45^\circ$ . Найдите  $ED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 152. Точка  $E$  – середина стороны  $AD$ . Найдите площадь трапеции  $AECB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

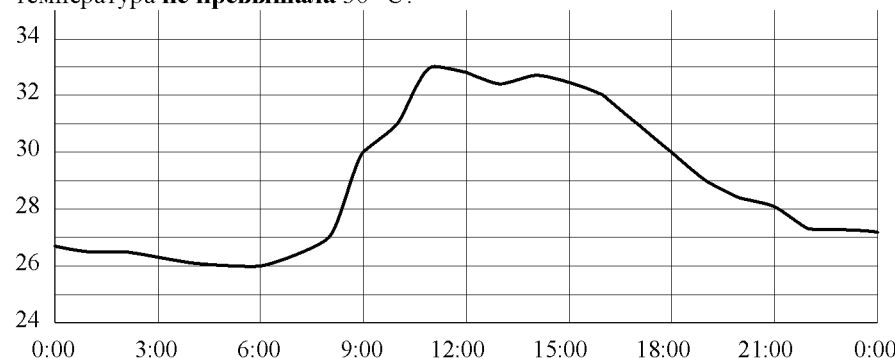
14 В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 111 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 80 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов во второй половине суток температура **не превышала**  $30^\circ\text{C}$ ?

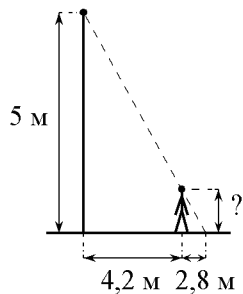


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** В начале учебного года в школе было 1100 учащихся, а к концу года их стало 869. На сколько процентов уменьшилось за учебный год число учащихся?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Человек стоит на расстоянии 4,2 м от столба, на котором висит фонарь, расположенный на высоте 5 м. Тень человека равна 2,8 м. Какого роста человек (в метрах)?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** У бабушки 25 чашек: 3 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 6$ ,  $\sin \alpha = \frac{3}{7}$ , а  $S = 18$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение  $x^4 = (x - 20)^2$ .
- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 57 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 33 секунды. Найдите длину поезда в метрах.
- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x - 3,5, & \text{если } x \geq -1, \\ 0,5x, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 11$ ,  $DC = 22$ ,  $AC = 27$ .
- 25** Высоты  $AA_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $CC_1A_1$  и  $CAA_1$  равны.
- 26** Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 9 и 11 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 121****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

## Модуль «Алгебра»

**1** Найдите значение выражения  $0,9 \cdot (-10)^2 - 120$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Известно, что  $a$  и  $b$  — отрицательные числа и  $a > b$ . Сравните  $\frac{2}{a}$  и  $\frac{2}{b}$ .

- 1)  $\frac{2}{a} > \frac{2}{b}$
- 2)  $\frac{2}{a} < \frac{2}{b}$
- 3)  $\frac{2}{a} = \frac{2}{b}$
- 4) сравнить невозможно

**3** Найдите значение выражения  $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$ .

- 1) 1                      2) 5                      3) 3                      4) 15

**4** Решите уравнение  $\frac{x-11}{x-6} = \frac{11}{16}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

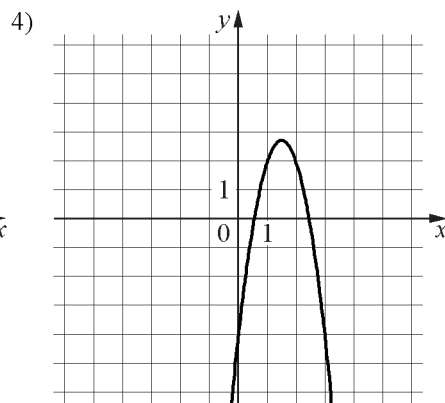
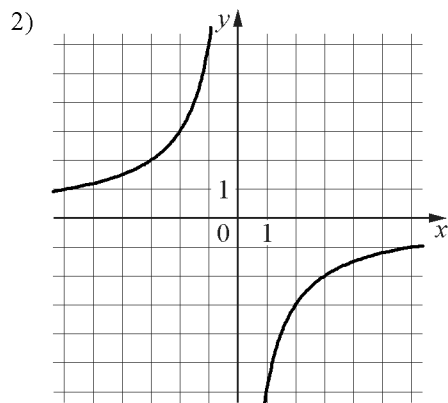
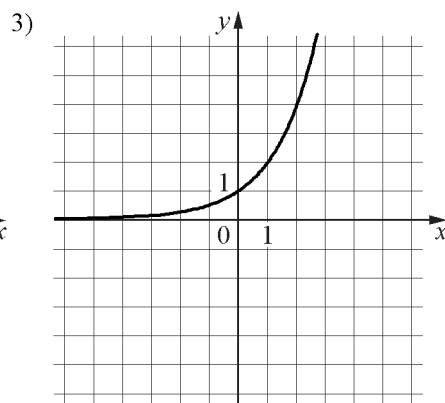
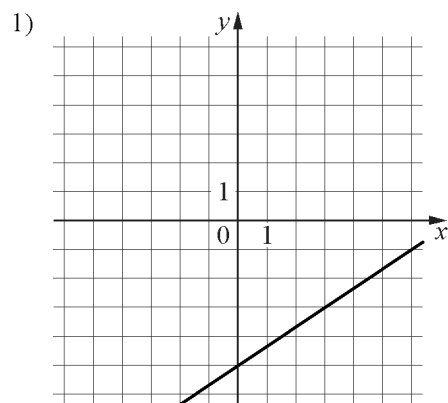
ФУНКЦИИ

A)  $y = -3x^2 + 9x - 4$

Б)  $y = -\frac{6}{x}$

В)  $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Последовательность задана условиями  $a_1 = 3, a_{n+1} = a_n - 4$ . Найдите  $a_{10}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a}{5c} - \frac{a^2 + 25c^2}{5ac} + \frac{5c - a}{a}$  при  $a = 89, c = 34$ .

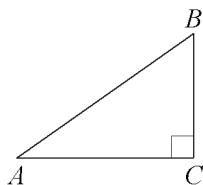
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 8x + 67 < 0$
- 2)  $x^2 - 8x - 67 > 0$
- 3)  $x^2 - 8x - 67 < 0$
- 4)  $x^2 - 8x + 67 > 0$

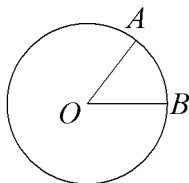
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=10$ ,  $\operatorname{tg} A=0,8$ . Найдите  $BC$ .



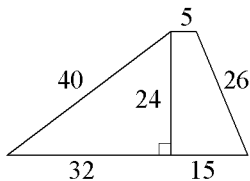
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=28^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 63. Найдите длину большей дуги.



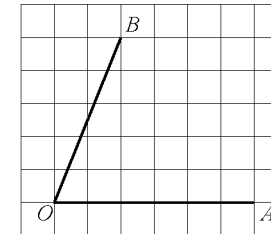
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
- 2) Один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

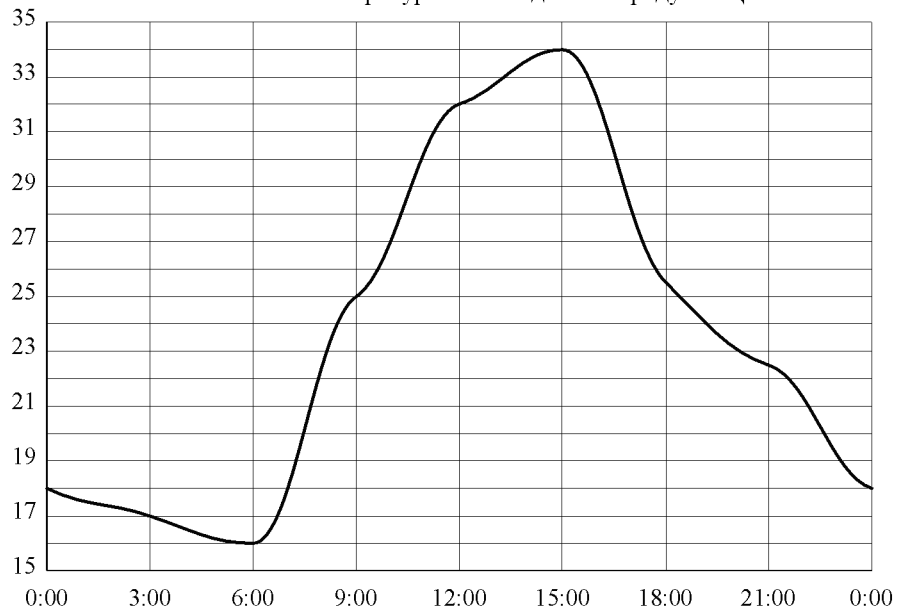
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 103 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 60 км/ч?

- 1) 500 рублей    2) 1000 рублей    3) 2000 рублей    4) 5000 рублей

**15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наименьшим и наибольшим значениями температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.

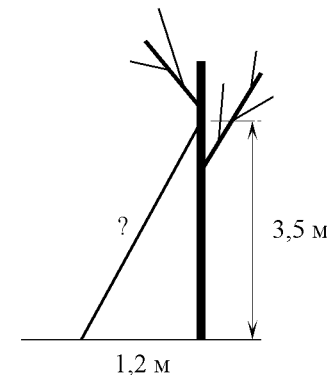


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 63 га и распределена между зерновыми и бахчевыми культурами в отношении 4:5. Сколько гектаров занимают зерновые культуры?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 3,5 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18** На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,35. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Окружность», равна 0,45. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $60^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

*Модуль «Алгебра»*

- 21** Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 8$ .

- 22** Два велосипедиста одновременно отправляются в 60-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 3x + 2)(x^2 + 3x + 2)}{x^2 - x - 2}$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

*Модуль «Геометрия»*

- 24** Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 15$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.

- 25** В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $BAC$  проведены высоты  $BB_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что треугольники  $B_1AC_1$  и  $ABC$  подобны.

- 26** В треугольнике  $ABC$  биссектриса угла  $A$  делит высоту, проведенную из вершины  $B$  в отношении 5:4, считая от точки  $B$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если  $BC = 6$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 122****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\left(1\frac{11}{16} - 3\frac{7}{8}\right) \cdot 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Какое из следующих чисел является наибольшим?

- 1)  $1,8 \cdot 10^{-50}$     2)  $4,7 \cdot 10^{-100}$     3)  $2,9 \cdot 10^{100}$     4)  $9,5 \cdot 10^{50}$

**3** Найдите значение выражения  $\sqrt{6 \cdot 40} \cdot \sqrt{90}$ .

- 1)  $60\sqrt{30}$   
 2)  $60\sqrt{6}$   
 3)  $180\sqrt{2}$   
 4)  $120\sqrt{3}$

4 Найдите корни уравнения  $x^2 - 3x - 18 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

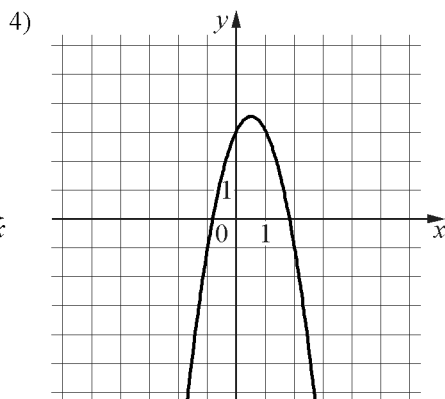
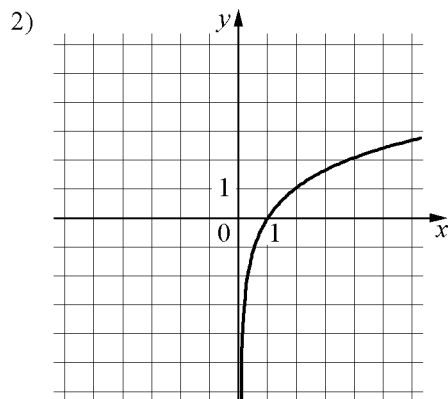
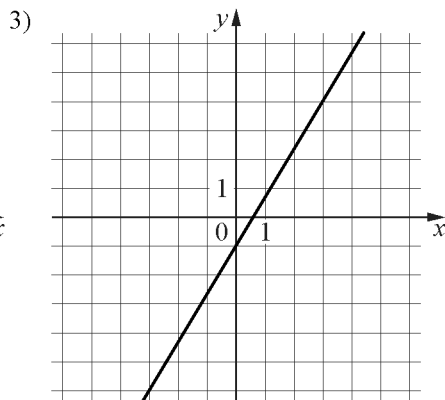
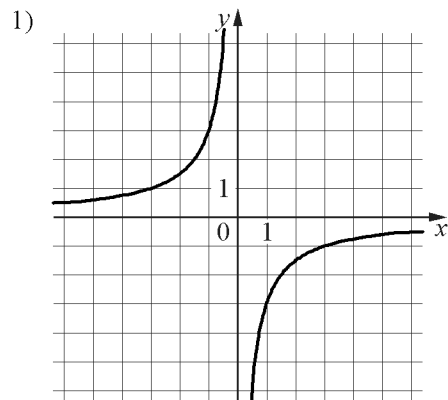
ФУНКЦИИ

A)  $y = -2x^2 + 2x + 3$

Б)  $y = -\frac{3}{x}$

В)  $y = \frac{5}{3}x - 1$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

6 Последовательность задана условиями  $b_1 = 3, b_{n+1} = -\frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $-24ab + 3(4a+b)^2$  при  $a = \sqrt{7}, b = \sqrt{3}$ .

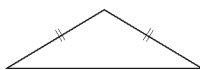
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 При каких значениях  $x$  значение выражения  $8x+6$  меньше значения выражения  $3x-6$ ?

- 1)  $x < -2,4$
- 2)  $x > 0$
- 3)  $x > -2,4$
- 4)  $x < 0$

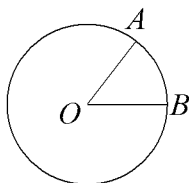
**Модуль «Геометрия»**

**9** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 68, а основание равно 120. Найдите площадь этого треугольника.



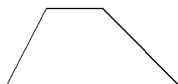
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 20^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 88. Найдите длину большей дуги.



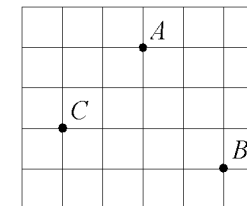
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания трапеции равны 6 и 10, одна из боковых сторон равна  $23\sqrt{2}$ , а угол между ней и одним из оснований равен  $135^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна  $90$  градусам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице даны результаты олимпиад по русскому языку и биологии в 9 «А» классе.

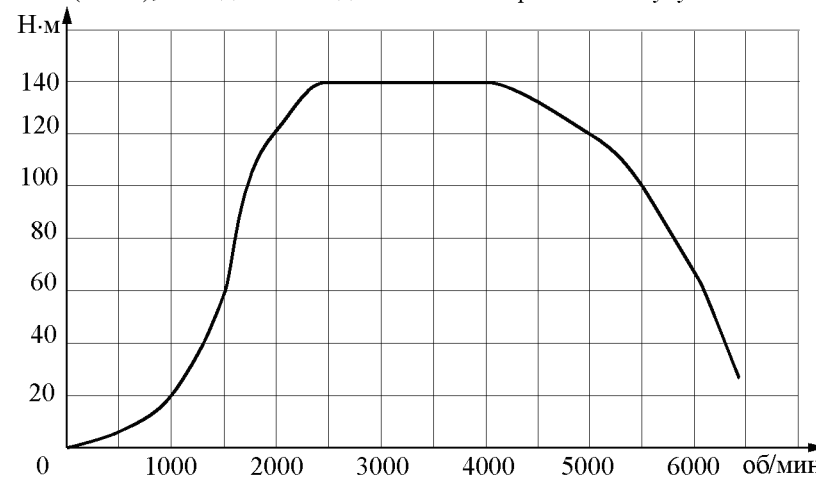
Номер ученика	Балл по русскому языку	Балл по биологии
5005	93	38
5006	70	92
5011	97	36
5015	50	90
5018	30	92
5020	49	93
5025	94	70
5027	47	55
5029	81	65
5032	66	32
5041	60	81
5042	41	47
5043	88	89
5048	99	79
5054	69	36

Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 140 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 75 баллов.

Сколько человек из 9 «А», набравших меньше 75 баллов по русскому языку, получат похвальные грамоты?

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 5

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чему равен крутящий момент (в Н·м), если двигатель делает 2500 оборотов в минуту?

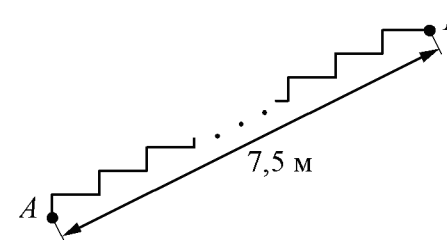


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 30%, во второй — на 45%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 1400 р.?

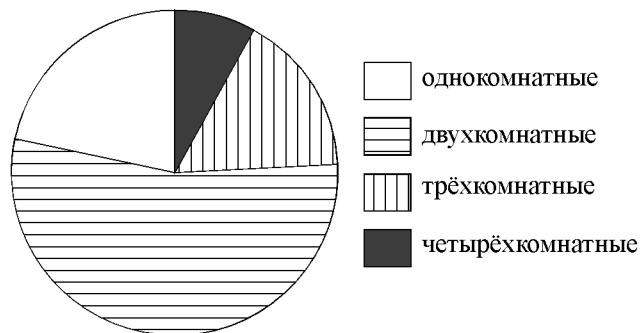
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестница соединяет точки *A* и *B*. Высота каждой ступени равна 10,5 см, а длина — 36 см. Расстояние между точками *A* и *B* составляет 7,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно квартир в этом доме **неверны**, если всего в доме 180 квартир?

- 1) Четверть всех квартир — трёхкомнатные.
- 2) Однокомнатных квартир менее четверти.
- 3) Больше половины квартир трёхкомнатные.
- 4) Однокомнатных, двухкомнатных и трёхкомнатных квартир всего более 165.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Окружность», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Параллелограмм», равна 0,2. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 12 секунд.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $\frac{14}{x^2 + x - 6} \leq 0$ .
- 22** Моторная лодка прошла против течения реки 192 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.
- 23** Постройте график функции  $y = |x|(x-1) - 3x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 42$ .
- 25** Докажите, что отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, делит её на две равные по площади части.
- 26** Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 9$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $98^\circ$  и  $142^\circ$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 204****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

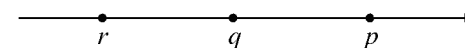
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{7,1 \cdot 9,3}{0,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ .



Какая из разностей  $p - r$ ,  $p - q$ ,  $r - q$  отрицательна?

- 1)  $p - r$
- 2)  $p - q$
- 3)  $r - q$
- 4) ни одна из них

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{5 \cdot 18} \cdot \sqrt{30}$ .

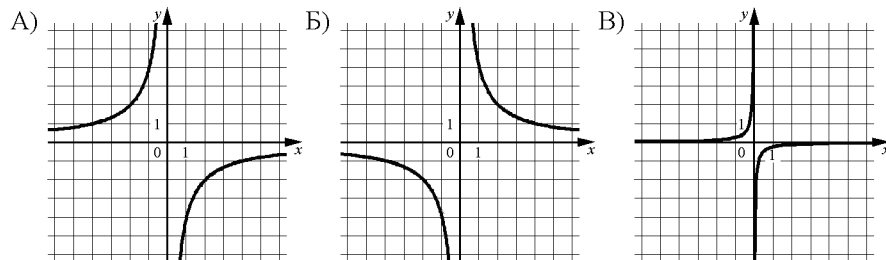
- 1)  $30\sqrt{3}$
- 2) 90
- 3)  $30\sqrt{6}$
- 4)  $30\sqrt{15}$

**4** Решите уравнение  $x - \frac{5}{x} = -4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{4x}$       2)  $y = \frac{4}{x}$       3)  $y = -\frac{4}{x}$       4)  $y = \frac{1}{4x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -15$ ,  $a_{n+1} = a_n - 10$ . Найдите сумму первых 16 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 + ax}{x} : \frac{a+x}{x^2}$  при  $a = 17$ ,  $x = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

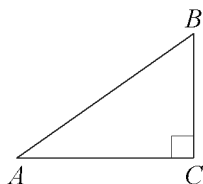
**8** Решите неравенство  $5x - 2(2x - 8) < -5$ .

- 1)  $(-\infty; 11)$
- 2)  $(-\infty; -21)$
- 3)  $(11; +\infty)$
- 4)  $(-21; +\infty)$



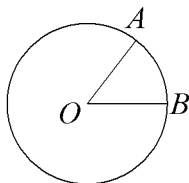
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=10$ ,  $\operatorname{tg} A=0,8$ . Найдите  $BC$ .



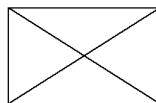
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=20^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 88. Найдите длину большей дуги.



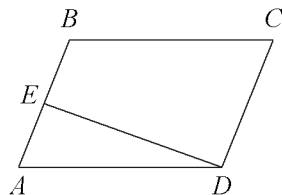
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Диагональ прямоугольника образует угол  $60^\circ$  с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 70. Точка  $E$  – середина стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции  $EBCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
- 3) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

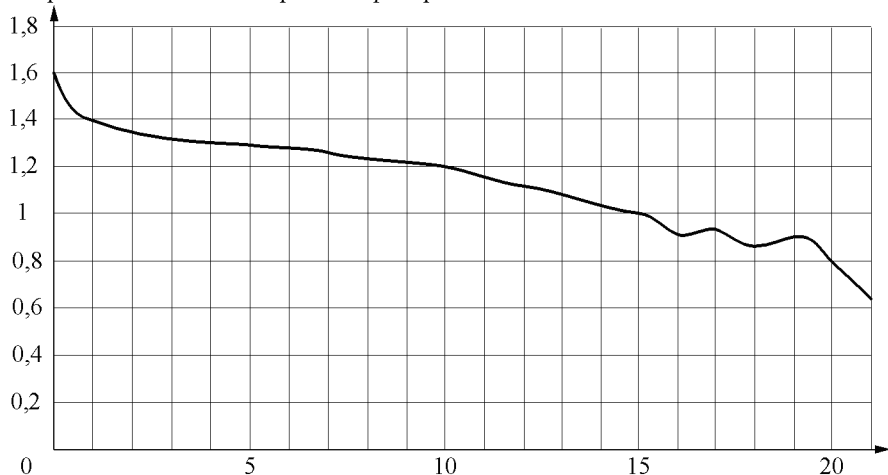
**14** На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	7,0	5,8	6,9	5,3	5,9	8,0	7,4
Митрохин	8,1	6,9	6,8	7,5	7,0	6,9	6,0
Ивлев	5,1	5,9	5,8	7,5	5,4	7,7	5,4
Антонов	7,1	5,1	5,0	6,6	6,8	6,6	5,1

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 6,9; Митрохин – 6,4; Ивлев – 7,1; Антонов – 7,6?

- 1) Ивлев
- 2) Митрохин
- 3) Белов
- 4) Антонов

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадет напряжение за 10 часов работы фонарика.



Ответ: \_\_\_\_\_.

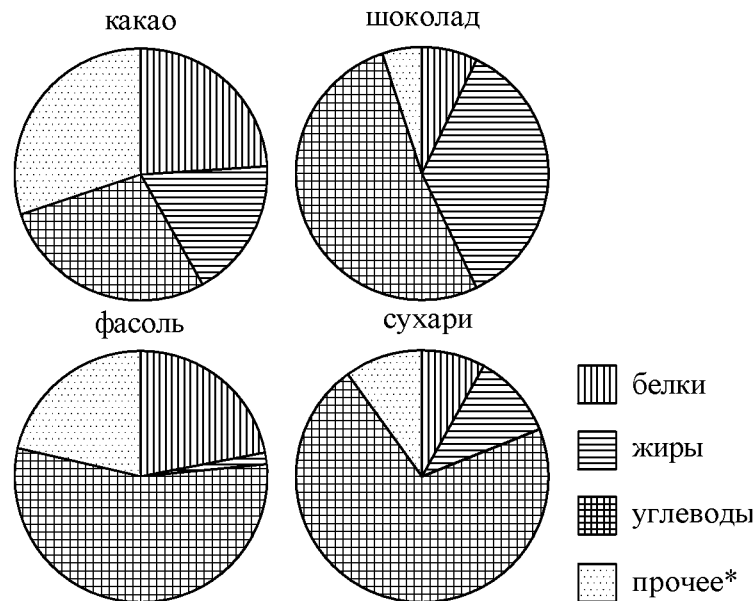
**16** Плед, который стоил 400 рублей, продаётся с 5-процентной скидкой. При покупке этого пледа покупатель отдал кассиру 500 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 7 м и 9 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) какао
- 2) шоколад
- 3) сухари
- 4) фасоль

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В таблице представлены результаты четырёх стрелков, показанные ими на тренировке.

Номер стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
1	49	8
2	37	35
3	70	22
4	64	19

Тренер решил послать на соревнования того стрелка, у которого относительная частота попаданий выше. Кого из стрелков выберет тренер? Укажите в ответе его номер.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 8 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $x^6 = (9x - 20)^3$ .
- 22 Первая труба пропускает на 10 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 60 литров она заполняет на 3 минуты дольше, чем вторая труба?
- 23 Постройте график функции  $y = 3|x + 7| - x^2 - 13x - 42$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 1:2:3. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 17.
- 25 Сторона  $AB$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $BC$ . Точка  $N$  — середина стороны  $AB$ . Докажите, что  $CN$  — биссектриса угла  $BCD$ .
- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 19$  и  $CD = 22$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 205****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

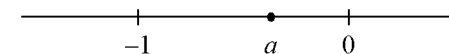
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Расположите в порядке убывания числа  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ .

- 1)  $a$ ,  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$
- 2)  $a-1$ ,  $a$ ,  $\frac{1}{a}$
- 3)  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ ,  $a-1$
- 4)  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$

**3** Найдите значение выражения  $(\sqrt{86} + 4)^2$ .

- 1) 70
- 2)  $102 + 8\sqrt{86}$
- 3)  $70 + 8\sqrt{86}$
- 4)  $102 + 4\sqrt{86}$

**4** Решите уравнение  $2 - 3(2x + 2) = 5 - 4x$ .

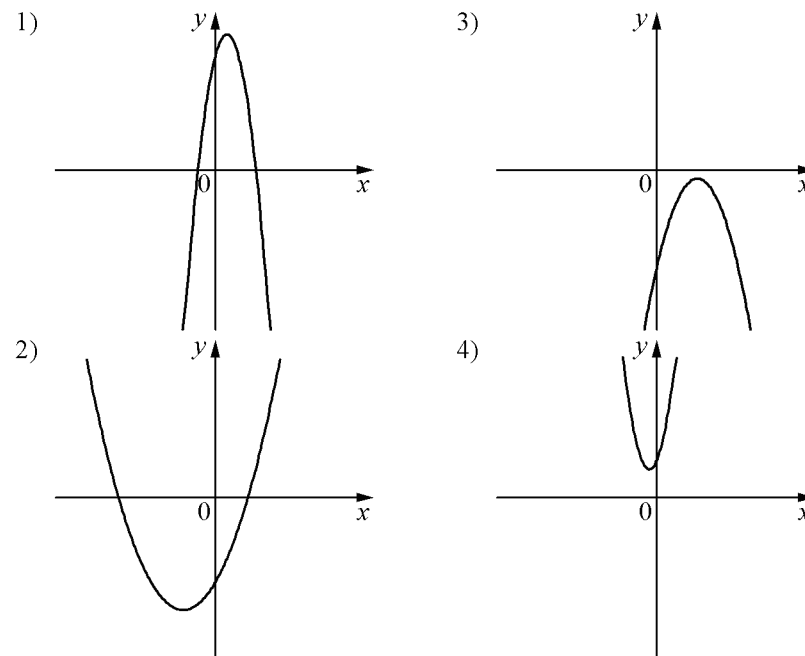
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a < 0, c > 0$
- Б)  $a > 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 1029; -147; 21; ... Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2-64b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a+8b}$  при  $a = \sqrt{320}$ ,  $b = \sqrt{320}$ .

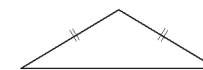
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 8x - 67 < 0$
- 2)  $x^2 - 8x - 67 > 0$
- 3)  $x^2 - 8x + 67 < 0$
- 4)  $x^2 - 8x + 67 > 0$

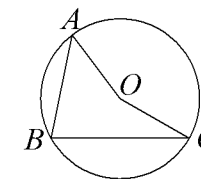
**Модуль «Геометрия»**

**9** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 68, а основание равно 120. Найдите площадь этого треугольника.



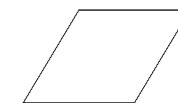
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 87^\circ$  и  $\angle OAB = 75^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



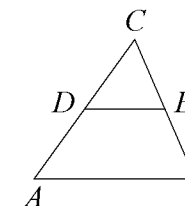
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Площадь ромба равна 21, а периметр равен 28. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 25. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 2) У любой трапеции основания параллельны.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

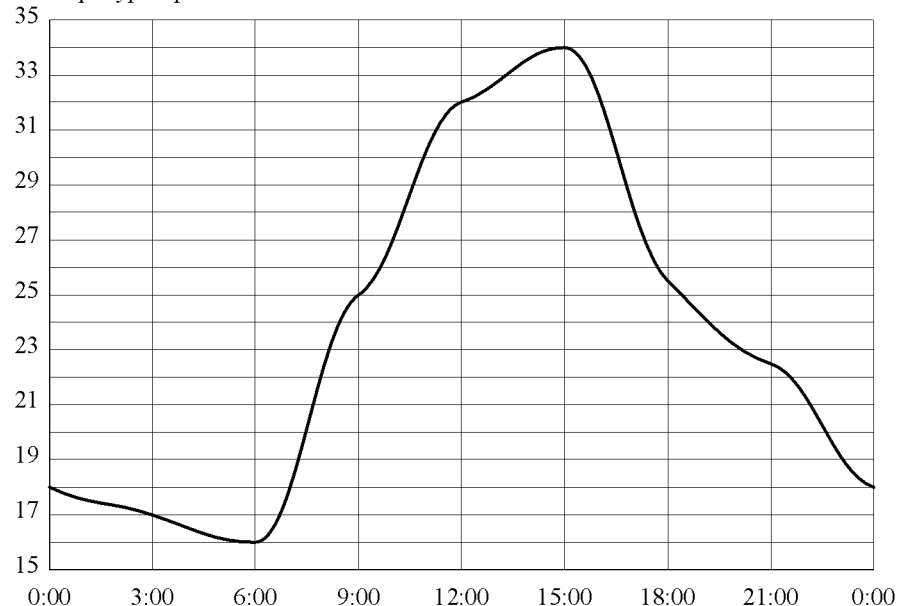
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты.

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	5,0	4,1	2,3	7,0
«Прорыв»	3,9	4,2	3,0	6,0
«Чемпионы»	4,8	5,6	3,9	5,6
«Тайфун»	4,4	4,3	3,2	6,8

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**15** На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала 25 °С?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за телефон составляет 290 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 10%. Сколько рублей придется платить ежемесячно за телефон в следующем году?

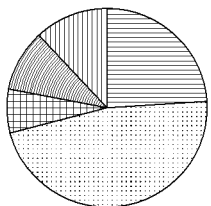
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на 15°?

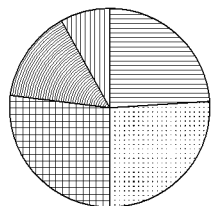
Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов всего 21%, мухоморов – 39%, лисичек – 6%, сыроежек – 16% и других грибов – 18%?

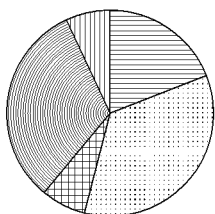
1) Грибы



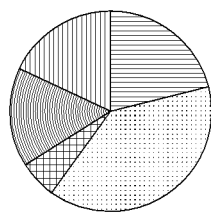
3) Грибы



2) Грибы



4) Грибы



В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет менее 4 очков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Расстояние  $s$  (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле  $s = 330t$ , где  $t$  — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если  $t = 9$ с. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

**21** Решите неравенство  $\frac{-19}{x^2 + x - 12} \leq 0$ .

**22** Два автомобиля одновременно отправляются в 810-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 6 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

**23** Постройте график функции  $y = 5 - \frac{x^4 - 2x^3}{x^2 - 2x}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

**24** Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 20$ .

**25** Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , причём точки  $I$  и  $J$  лежат по одну сторону от прямой  $AB$ . Докажите, что  $AB \perp IJ$ .

**26** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 22 и 33, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 206****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

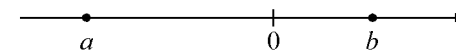
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{0,3+8,3}{8,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $ab^2 > 0$
- 2)  $ab < 0$
- 3)  $b - a > 0$
- 4)  $a + b < 0$

**3**

Значение какого из данных выражений является наибольшим?

- 1)  $2\sqrt{5}$
- 2)  $(\sqrt{5})^2$
- 3)  $\sqrt{22}$
- 4)  $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$

4) Решите уравнение  $(4x - 3)(-2x - 8) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

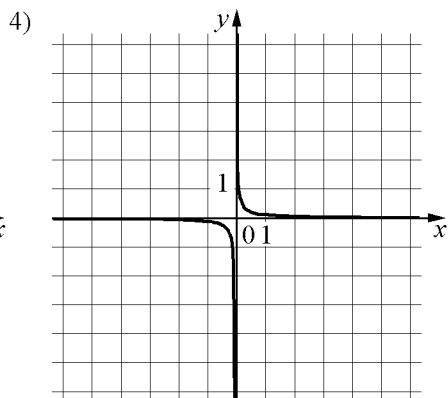
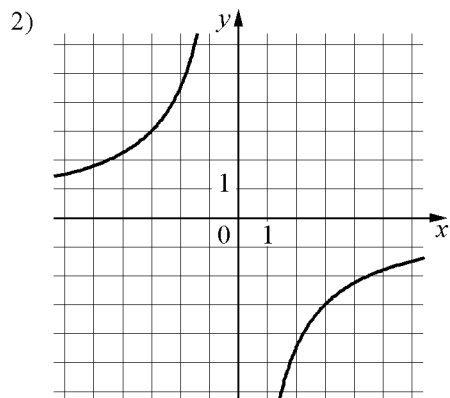
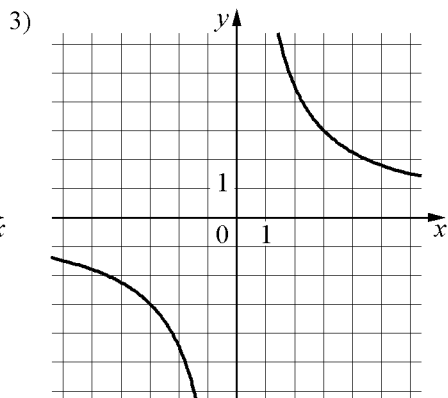
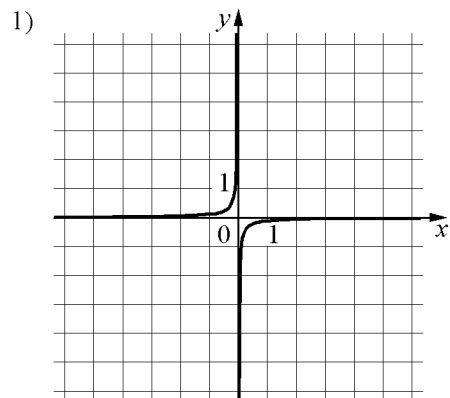
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{1}{9x}$

Б)  $y = \frac{9}{x}$

В)  $y = -\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6) Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 5,  $b_1 = \frac{4}{5}$ .

Найдите сумму первых 4 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{a}{5c} - \frac{a^2 + 25c^2}{5ac} + \frac{5c - a}{a}$  при  $a = 89$ ,  $c = 34$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

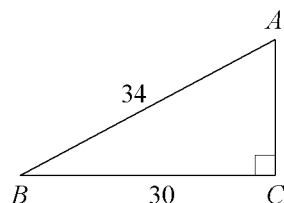
8) При каких значениях  $x$  значение выражения  $8x + 6$  меньше значения выражения  $3x - 6$ ?

- 1)  $x > -2,4$
- 2)  $x > 0$
- 3)  $x < -2,4$
- 4)  $x < 0$

**Модуль «Геометрия»**

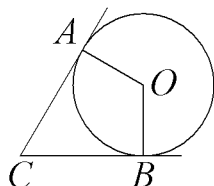
**9** Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_.



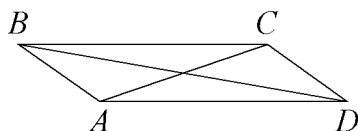
**10** В угол C величиной  $19^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



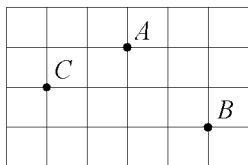
**11** В параллелограмме ABCD диагональ AC в 2 раза больше стороны AB и  $\angle ACD = 154^\circ$ . Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  отмечены точки A, B и C. Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC. Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 2) У любой трапеции основания параллельны.
- 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

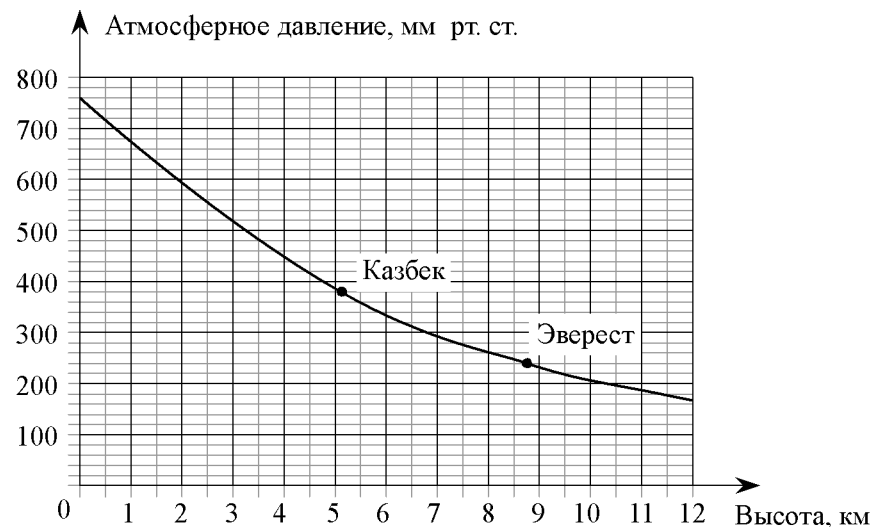
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 166 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 70 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Казбека?



Ответ: \_\_\_\_\_.

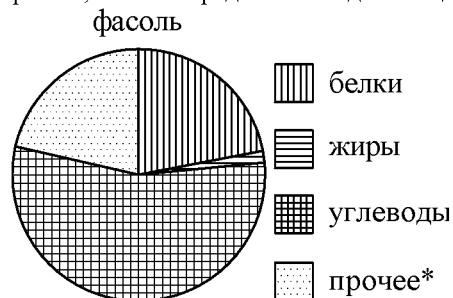
- 16** Стоимость проезда в электричке составляет 134 рубля. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 6 взрослых и 5 школьников?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Сколько досок длиной 2 м, шириной 30 см и толщиной 15 мм выйдет из бруса длиной 140 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 30 см × 60 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание белков.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) 5-15%
- 2) 15-25%
- 3) 25-35%
- 4) 35-45%

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,2. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Трапеция», равна 0,6. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 2187$  Дж,  $I = 9$  А,  $R = 3$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 - 5x = y, \\ 2x - 5 = y. \end{cases}$$
- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 40 км/ч, проезжает мимо столба за 63 секунды. Найдите длину поезда в метрах.
- 23** Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x^2 - 6x + 7,5, & \text{если } x \geq 1, \\ 2,5x, & \text{если } x < 1, \end{cases}$$
 и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $150^\circ$ , а  $CD = 26$ .
- 25** Сторона  $AB$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AD$ . Точка  $K$  — середина стороны  $AB$ . Докажите, что  $DK$  — биссектриса угла  $ADC$ .
- 26** В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 8. Найдите стороны треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 207****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{2,1}{6,6 - 2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{17}{19}$  и  $\frac{13}{14}$ ?

1) 0,6                      2) 0,7                      3) 0,8                      4) 0,9

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{8^{-6} \cdot 8^{-7}}{8^{-12}}$ .

1) 8                          2)  $-\frac{1}{8}$                       3)  $\frac{1}{8}$                           4) -8

**4**

Решите уравнение  $10x + 9 = 7x$ .

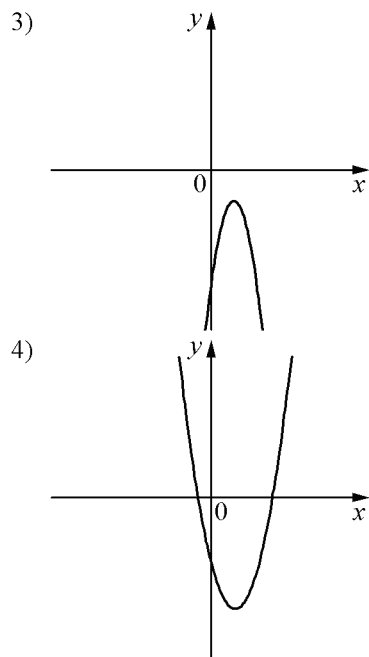
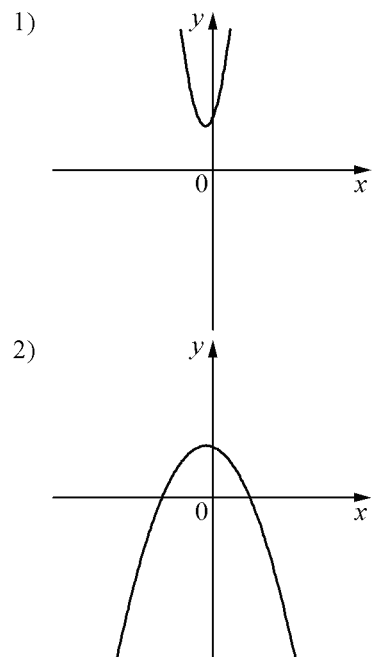
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c > 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Последовательность задана условиями  $a_1 = 3, a_{n+1} = a_n - 4$ . Найдите  $a_{10}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $-24ab + 3(4a + b)^2$  при  $a = \sqrt{7}, b = \sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

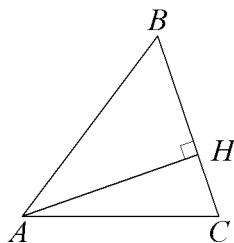
**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 2x + 9 < 0$
- 2)  $x^2 + 2x - 9 < 0$
- 3)  $x^2 + 2x - 9 > 0$
- 4)  $x^2 + 2x + 9 > 0$

Модуль «Геометрия»

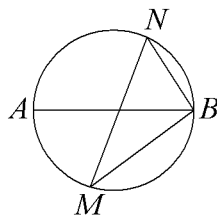
**9** В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $14\sqrt{21}$ , а сторона  $AB$  равна 70. Найдите  $\cos B$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



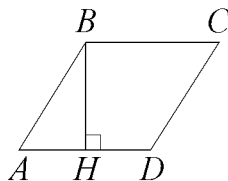
**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 64^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



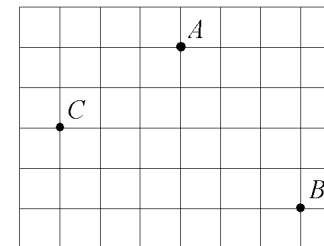
**11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 54$  и  $HD = 36$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все углы ромба равны.
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Модуль «Реальная математика»**

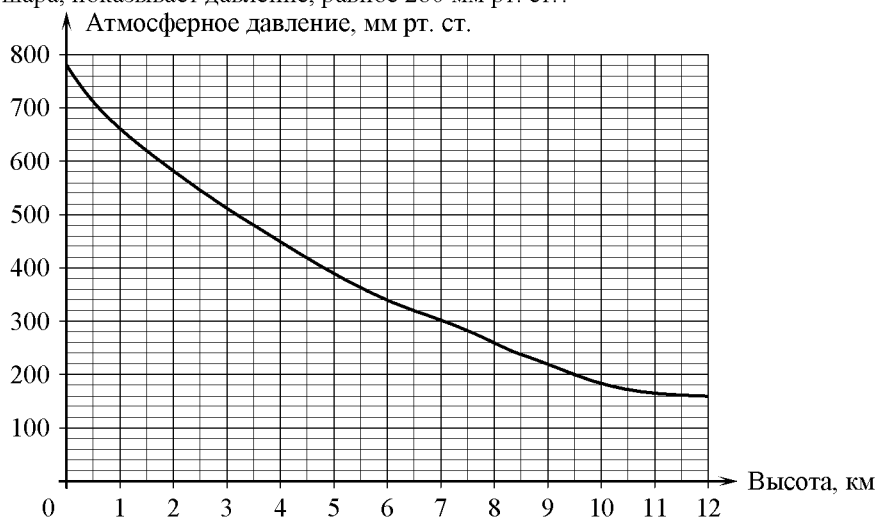
**14** Студентка Цветкова выезжает из Наро-Фоминска в Москву на занятия в университет. Занятия начинаются в 9:00. В таблице приведено расписание утренних электропоездов от станции Нара до Киевского вокзала в Москве.

Отправление от ст. Нара	Прибытие на Киевский вокзал
6:17	7:13
6:29	7:50
6:35	7:59
7:05	8:23

Путь от вокзала до университета занимает 45 минут. Укажите время отправления от станции Нара самого позднего из электропоездов, которые подходят студентке.

- 1) 7:05      2) 6:35      3) 6:29      4) 6:17

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление, равное 260 мм рт. ст.?

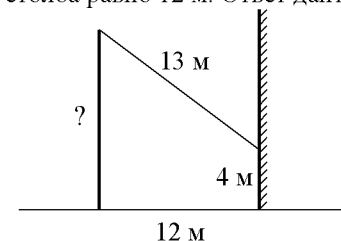


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за радиоточку составляет 120 р. в месяц. В следующем году она увеличится на 5%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за радиоточку в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** От столба к дому натянут провод длиной 13 м, который закреплён на стене дома на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Вычислите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 12 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества. Сколько примерно углеводов, содержится в 400 граммах мороженого?

- 1) около 10 г  
2) около 20 г  
3) около 40 г  
4) около 250 г

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 0,2001$  Н,  $m_2 = 2 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 2$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

21 Решите уравнение  $\frac{2x^2 + 7x - 4}{x^2 - 16} = 1$ .

- 22 Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 210 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 24 км/ч, стоянка длится 9 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 27 часов после отплытия из него.

- 23 Постройте график функции  $y = x^2 - 5|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 29$ .
- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 6 и 24,  $BD = 12$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26 В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 25, 8 и 7. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 220****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

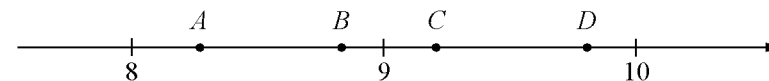
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $6,6 - 5 \cdot (-3,5)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{68}$ . Какая это точка?



- 1) точка A      2) точка B      3) точка C      4) точка D

**3** Значение какого из данных выражений является наименьшим?

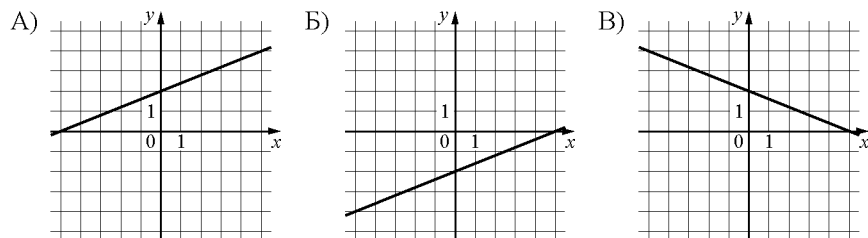
- 1)  $(\sqrt{5})^2$       2)  $\sqrt{21}$       3)  $\frac{\sqrt{44}}{\sqrt{2}}$       4)  $2\sqrt{7}$

**4** Найдите корни уравнения  $x^2 - 6x - 16 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = \frac{2}{5}x + 2$     2)  $y = \frac{2}{5}x - 2$     3)  $y = -\frac{2}{5}x - 2$     4)  $y = -\frac{2}{5}x + 2$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 2,  $b_1 = -126$ . Найдите  $b_5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 36}{2a^2 + 12a}$  при  $a = -0,3$ .

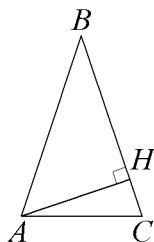
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $8x - 3(3x + 8) \leq 9$ .

- 1)  $(-\infty; 15]$
- 2)  $[15; +\infty)$
- 3)  $[-33; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; -33]$

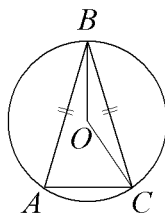
**Модуль «Геометрия»**

- 9** В треугольнике  $ABC$   $AB = BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH = 18$  и  $CH = 42$ . Найдите  $\cos B$ .



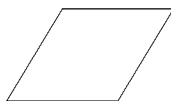
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 88^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



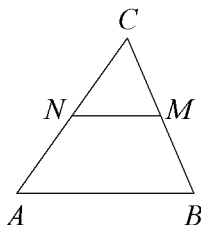
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Площадь ромба равна 15, а периметр равен 20. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 89. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 2) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

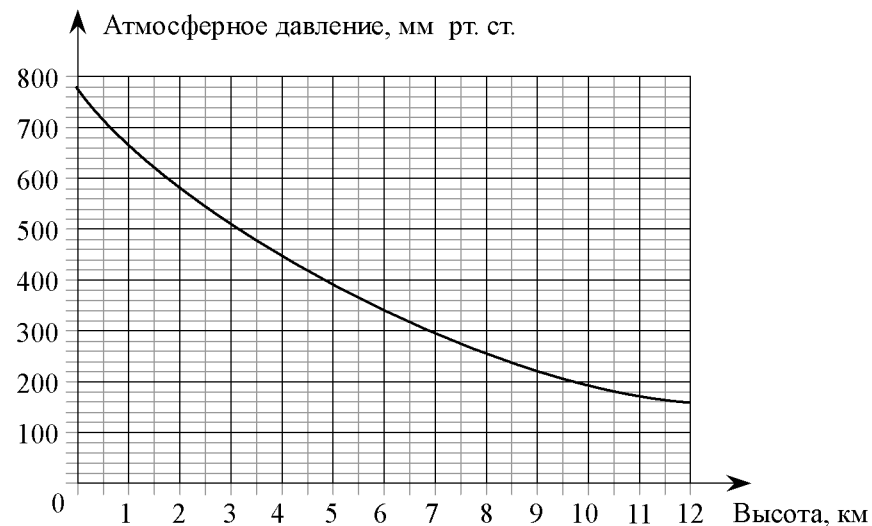
**Модуль «Реальная математика»**

- 14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 52,6 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) третья      2) первая      3) отборная      4) вторая

- 15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 240 миллиметров ртутного столба?

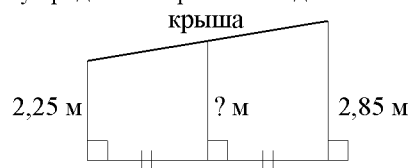


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Пакет сока стоит в магазине 75 рублей, а пенсионер заплатил за него 61 рубль 50 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

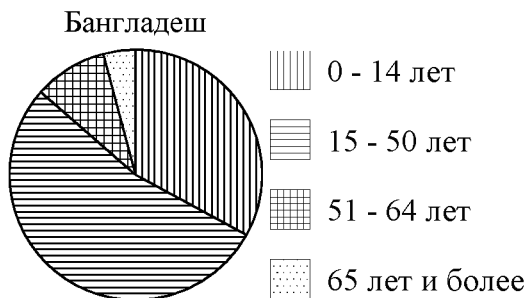
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,25 м, высота большей опоры 2,85 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 5 или 8.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 18$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $S = 27$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите уравнение  $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$ .

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 105 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 16 км/ч. По пути он сделал остановку на 4 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x + 1, & \text{если } x \geq -1, \\ -\frac{4}{x}, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком одну или две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 26$ .

25 Сторона  $AD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $CD$ . Точка  $M$  — середина стороны  $AD$ . Докажите, что  $CM$  — биссектриса угла  $BCD$ .

26 В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK : KM = 7 : 6$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 221****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

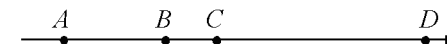
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{19}{2} - \frac{7}{25}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  отмечены числа 0,271; -0,112; 0,041; -0,267.



Какой точкой изображается число 0,271?

- 1)  $A$
- 2)  $B$
- 3)  $C$
- 4)  $D$

**3** Представьте выражение  $(m^{-3})^5 \cdot m^{-2}$  в виде степени с основанием  $m$ .

- 1)  $m^{-17}$
- 2)  $m^0$
- 3)  $m^{-13}$
- 4)  $m^4$

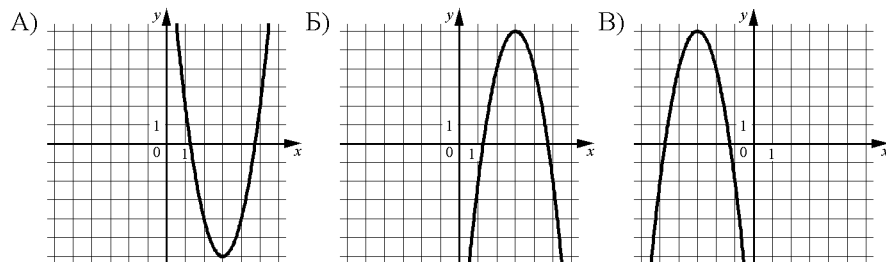


**4** Решите уравнение  $\frac{x-8}{x-14} = 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x^2 + 12x + 12$
- 2)  $y = -2x^2 + 12x - 12$
- 3)  $y = -2x^2 - 12x - 12$
- 4)  $y = 2x^2 - 12x + 12$

Ответ:

А	Б	В

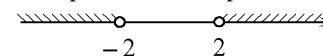
**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = 6$ ,  $b_{n+1} = -4b_n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{35b}$  при  $a = 61$ ,  $b = 2,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?

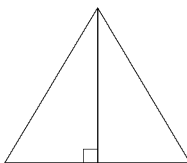


- 1)  $x^2 + 4 < 0$
- 2)  $x^2 - 4 < 0$
- 3)  $x^2 - 4 > 0$
- 4)  $x^2 + 4 > 0$

**Модуль «Геометрия»**

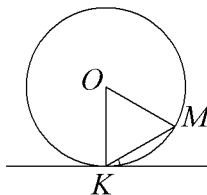
**9** Высота равностороннего треугольника равна  $2\sqrt{3}$ .  
Найдите его периметр.

Ответ: \_\_\_\_\_.



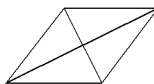
**10** Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $39^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



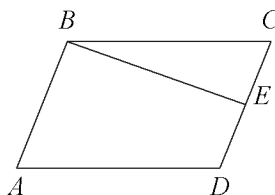
**11** Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 29 и 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 120. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь трапеции  $ABED$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

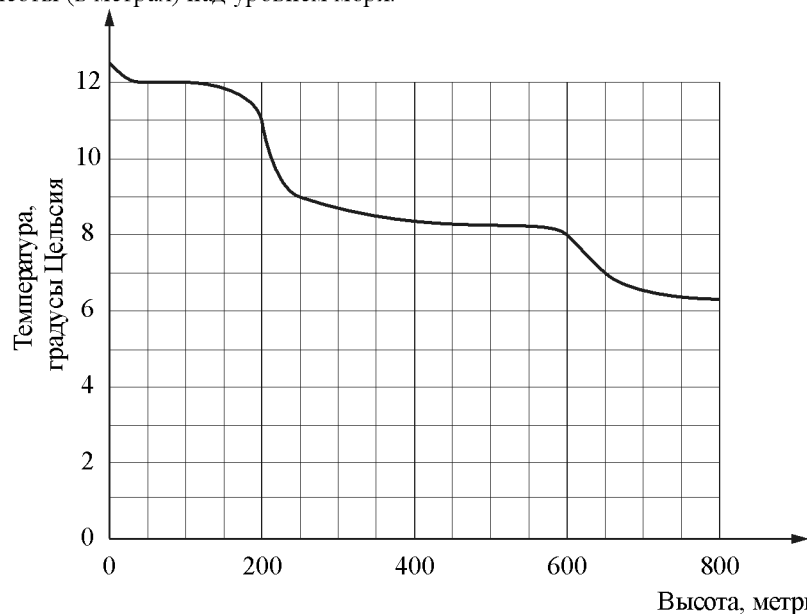
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 142 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 6390
- 2) 4970
- 3) 45
- 4) 35

**15** На рисунке изображена зависимость температуры (в градусах Цельсия) от высоты (в метрах) над уровнем моря.



Определите по графику, на сколько градусов Цельсия температура на высоте 250 метров выше, чем на высоте 650 метров.

Ответ: \_\_\_\_\_.

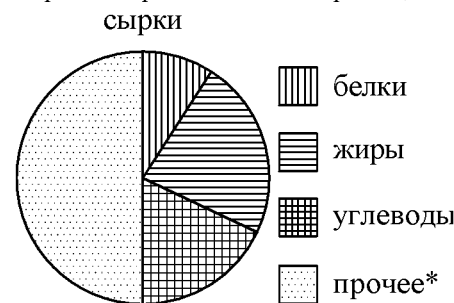
**16** Принтер печатает одну страницу за 6 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 3,5 минуты?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 16 км/ч и 30 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 1 час?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Родительский комитет закупил 15 пазлов для подарков детям в связи с окончанием года, из них 12 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 15 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 224 Вт, а сила тока равна 4 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} 7(3x+2) - 3(7x+2) > 2x, \\ (x-5)(x+8) < 0. \end{cases}$$

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 224 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 2 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 2x + 3, & \text{если } x \geq -2, \\ -x + 1, & \text{если } x < -2, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$ ,  $BF = 10$ .

25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $DAC$  и  $DBC$  равны. Докажите, что углы  $CDB$  и  $CAB$  также равны.

26 Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена высота  $CP$ . Радиус окружности, вписанной в треугольник  $BSP$ , равен 60, тангенс угла  $BAC$  равен  $\frac{4}{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 222****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

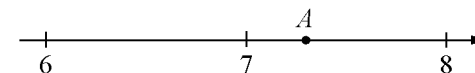
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $-0,7 \cdot (-10)^4 - 8 \cdot (-10)^2 - 26$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{41}$
- 2)  $\sqrt{48}$
- 3)  $\sqrt{53}$
- 4)  $\sqrt{63}$

**3** Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{288}}{\sqrt{8}}$ .

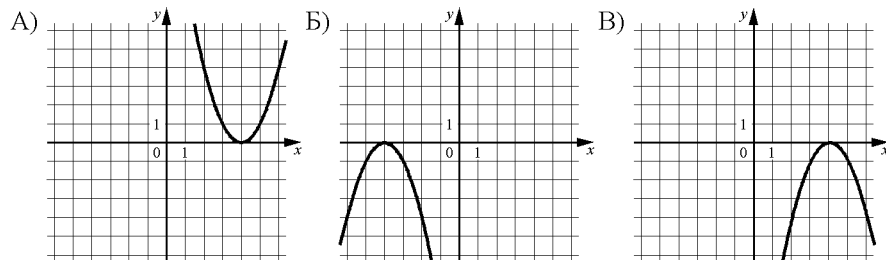
- 1) 6
- 2)  $36\sqrt{8}$
- 3) 48
- 4)  $6\sqrt{8}$

**4** Решите уравнение  $6x + 1 = -4x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = x^2 - 8x + 16$
- 2)  $y = -x^2 - 8x - 16$
- 3)  $y = -x^2 + 8x - 16$
- 4)  $y = x^2 + 8x + 16$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $-1,9$ ,  $a_1 = 2,3$ . Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9b^2}{4a^2} \cdot \frac{a}{4a + 12b}$  при  $a = \sqrt{2}$ ,  $b = \sqrt{18}$ .

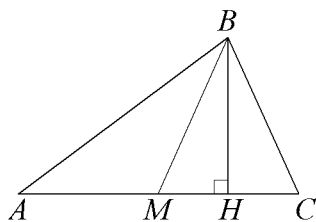
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 4x + 29 > 0$
- 2)  $x^2 + 4x + 29 < 0$
- 3)  $x^2 + 4x - 29 < 0$
- 4)  $x^2 + 4x - 29 > 0$

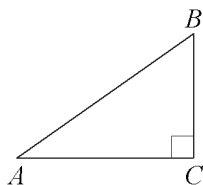
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 96$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .



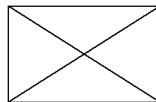
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В треугольнике  $ABC$   $AC = 15$ ,  $BC = 5\sqrt{7}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



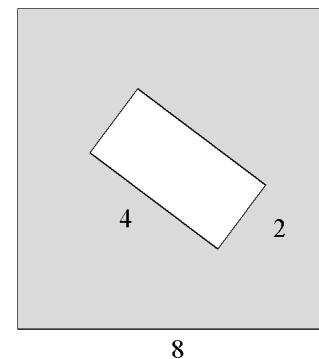
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Диагональ прямоугольника образует угол  $71^\circ$  с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали ромба равны.
- 2) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

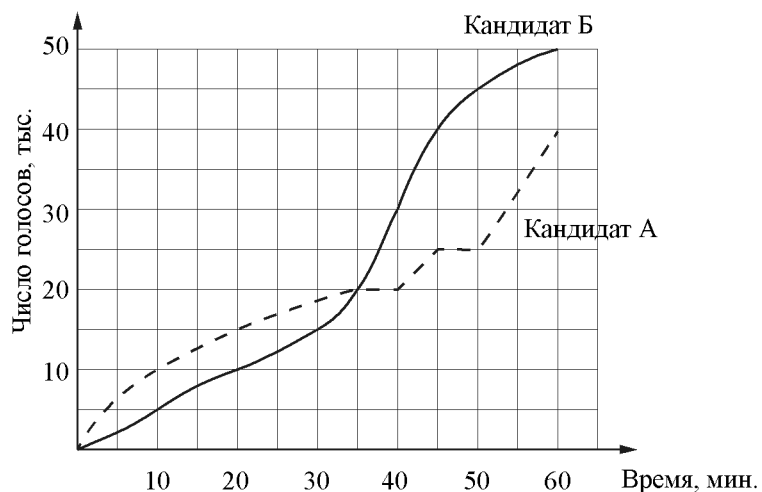
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

**14** Население Бразилии составляет  $2 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $8,5 \cdot 10^6$  кв. км. Сколько в среднем приходится жителей на 1 кв. км?

- 1) примерно 2,35 человека
- 2) примерно 4,25 человека
- 3) примерно 42,5 человека
- 4) примерно 23,5 человека

**15** На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами А и Б телезрители голосовали за каждого из них. Сколько всего тысяч телезрителей проголосовало за первые 50 минут дебатов?



Ответ: \_\_\_\_\_.

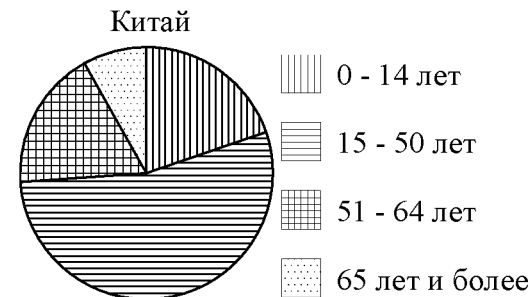
**16** В начале учебного года в школе было 820 учащихся, а к концу года их стало 1025. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на  $25^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** У бабушки 20 чашек: 14 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 16-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $(x+5)^3 = 25(x+5)$ .
- 22** Расстояние между городами А и В равно 100 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 60 минут следом за ним со скоростью 80 км/ч выехал мотоциклист. Мотоциклист догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он проехал половину пути из С в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С.

- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 6x + 7, & \text{если } x \geq -4, \\ x + 3, & \text{если } x < -4, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 5 и 20,  $BD = 10$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ . Найдите площадь параллелограмма, если  $BC = 2$ , а расстояние от точки  $K$  до стороны  $AB$  равно 1.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 223****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{17}{10} - \frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{8}{13}$  и  $\frac{12}{17}$ ?

- 1) 0,6
- 2) 0,7
- 3) 0,8
- 4) 0,9

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{320}}{\sqrt{5}}$ .

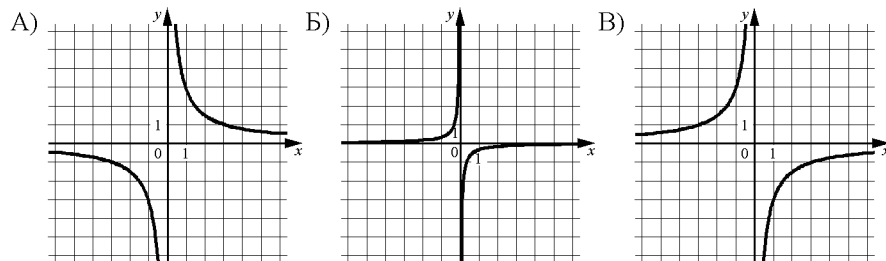
- 1)  $64\sqrt{5}$
- 2)  $8\sqrt{5}$
- 3) 8
- 4) 40

**4** Решите уравнение  $4(x-8) = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{3x}$     2)  $y = \frac{1}{3x}$     3)  $y = \frac{3}{x}$     4)  $y = -\frac{3}{x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:  $-1250$ ;  $-250$ ;  $-50$ ; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2-9b^2}{3ab} : \left(\frac{1}{3b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 8\frac{4}{7}$ ,  $b = 4\frac{1}{7}$ .

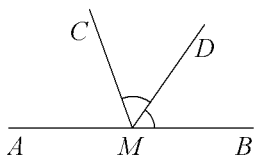
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2+9x+79 < 0$
- 2)  $x^2+9x+79 > 0$
- 3)  $x^2+9x-79 > 0$
- 4)  $x^2+9x-79 < 0$

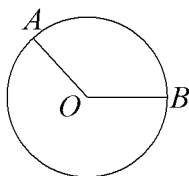
**Модуль «Геометрия»**

- 9** На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $СМВ$ . Известно, что  $\angle DMC = 57^\circ$ . Найдите угол  $СМА$ . Ответ дайте в градусах.



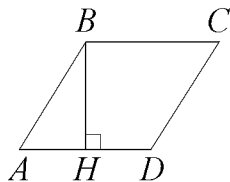
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 140^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 98. Найдите длину большей дуги.



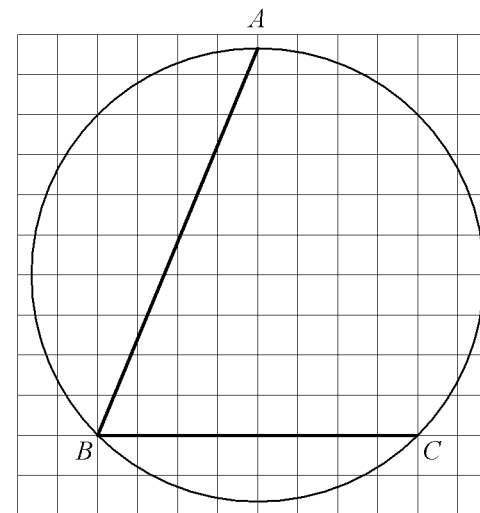
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 24$  и  $HD = 50$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

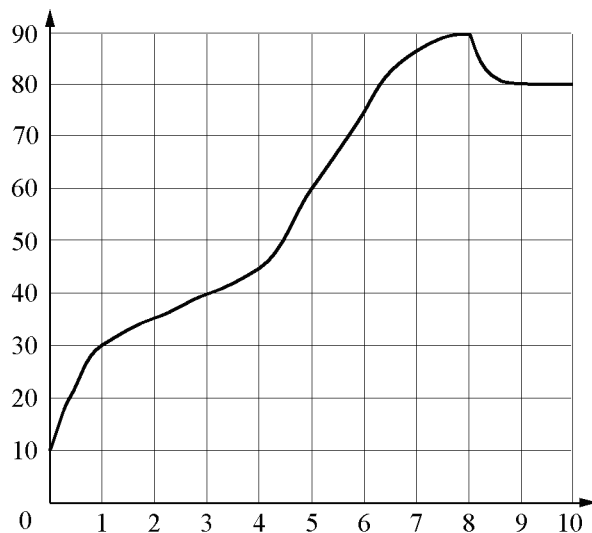
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Хорватии —  $4,5 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Хорватии?

- 1) примерно в 1,9 раза
- 2) примерно в 5,3 раза
- 3) примерно в 530 раз
- 4) примерно в 53 раза

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с  $30^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ .

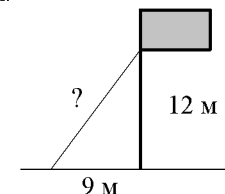


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 80 рублей за одну штуку и продаёт с 20-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 2 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 12 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 9 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**18** В среднем у каждой ученицы класса, где учится Настя, есть по 4 юбки. У Насти 3 юбки. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой 6 юбок.
- 2) Обязательно есть девочка, кроме Насти, у которой юбок меньше 4.
- 3) Обязательно есть девочка, у которой юбок больше 4.
- 4) Обязательно есть девочка, у которой 2 юбки.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Из 1500 карт памяти, поступивших в продажу, в среднем 30 не работают. Какова вероятность того, что случайно выбранная карта работает?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 41,6875$  Н,  $m_2 = 5 \cdot 10^9$  кг, а  $r = 4$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - y = 11. \end{cases}$
- 22 Игорь и Паша красят забор за 8 часов. Папа и Володя красят этот же забор за 9 часов, а Володя и Игорь — за 24 часа. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая вдвоём?
- 23 Постройте график функции  $y = x^2 - |4x + 3|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 2:3:7. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 16.
- 25 Окружности с центрами в точках  $E$  и  $F$  пересекаются в точках  $C$  и  $D$ , причём точки  $E$  и  $F$  лежат по одну сторону от прямой  $CD$ . Докажите, что  $CD \perp EF$ .
- 26 В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 8$ ,  $AC = 64$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 224****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

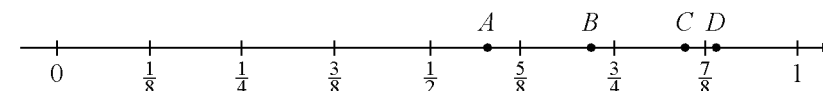
**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\left(\frac{13}{30} - \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{9}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{8}{9}$ .

Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

**3** Найдите значение выражения  $\frac{2^{-7} \cdot 2^{-8}}{2^{-9}}$ .

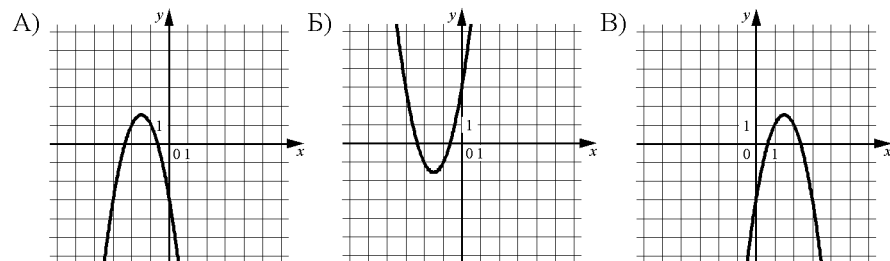
- 1) -64                      2)  $\frac{1}{64}$                       3) 64                      4)  $-\frac{1}{64}$

**4** Решите уравнение  $(4x + 4)(-2x - 4) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x^2 + 6x + 3$
- 2)  $y = 2x^2 - 6x + 3$
- 3)  $y = -2x^2 - 6x - 3$
- 4)  $y = -2x^2 + 6x - 3$

Ответ: 

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -5,5 + 4,1n$ . Найдите  $a_{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{2ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a+3c}{ac}$  при  $a = 8,2$ ,  $c = 2,8$ .

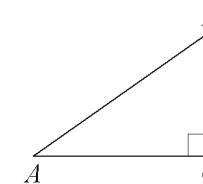
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $6x - 2(2x + 9) \leq 1$ .

- 1)  $(-\infty; 9,5]$
- 2)  $[-8,5; +\infty)$
- 3)  $[9,5; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; -8,5]$

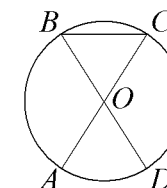
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = 7$ ,  $\sin A = 0,5$ . Найдите  $AB$ .



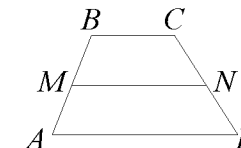
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $86^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



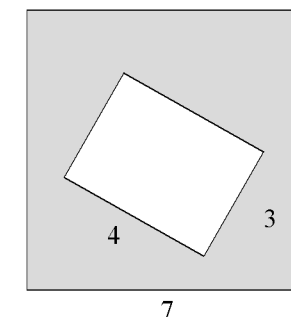
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** В трапеции  $ABCD$   $AD = 7$ ,  $BC = 3$ , а её площадь равна 5. Найдите площадь трапеции  $BCNM$ , где  $MN$  – средняя линия трапеции  $ABCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рис.). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.
- 3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Модуль «Реальная математика»**

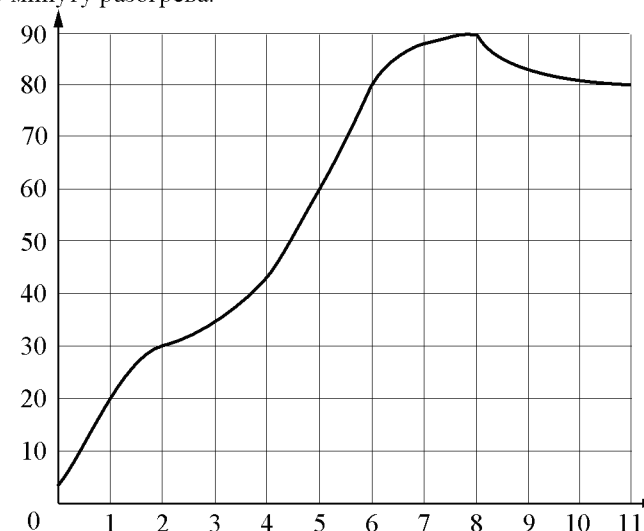
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 179 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 45
- 2) 8055
- 3) 8950
- 4) 50

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по пятую минуту разогрева.

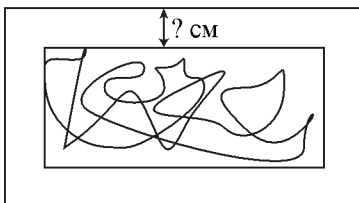


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Туристическая фирма организует трёхдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 2500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько рублей заплатит за экскурсию группа из 14 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 23 см и 39 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $1161 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Японии. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 2 чёрных, 5 жёлтых и 13 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему придет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 361,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x^2 + y = 4, \\ 2x^2 - y = 1. \end{cases}$$

22 Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 30%. Сколько сухих фруктов получится из 35 кг свежих фруктов?

23 Постройте график функции  $y = \frac{9x+1}{9x^2+x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

24 Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

25 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

26 Высоты остроугольного треугольника  $ABC$ , проведённые из точек  $B$  и  $C$ , продолжили до пересечения с описанной окружностью в точках  $B_1$  и  $C_1$ . Оказалось, что отрезок  $B_1C_1$  проходит через центр описанной окружности. Найдите угол  $BAC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 225****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{5,6}{1,7-1,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что  $x > 0$ ,  $y < 0$ ?

- 1)  $(x - y)x$
- 2)  $(y - x)x$
- 3)  $(x - y)y$
- 4)  $xy$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{7 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{7 \cdot 3^2}$ .

- 1) 1008
- 2) 588
- 3) 84
- 4)  $12\sqrt{7}$

**4** При каком значении  $x$  значения выражений  $7x - 2$  и  $3x + 6$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

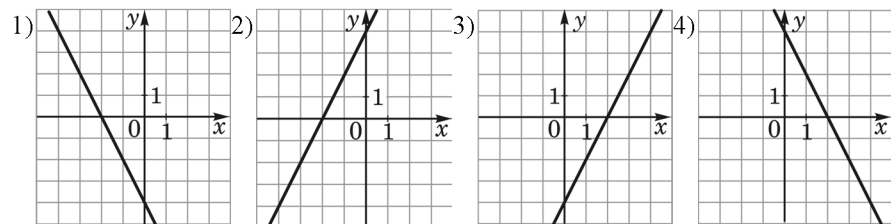
ФУНКЦИИ

А)  $y = -2x + 4$

Б)  $y = 2x - 4$

В)  $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -12$ ,  $a_{n+1} = a_n + 12$ . Найдите сумму первых 7 её членов.

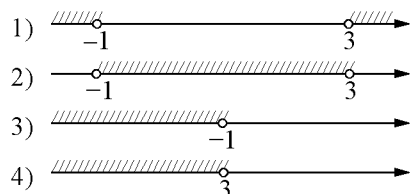
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{6ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a-3c}{ac}$  при  $a = 3,8$ ,  $c = -1,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства

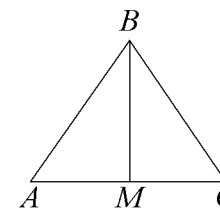
$$x^2 - 2x - 3 < 0?$$



**Модуль «Геометрия»**

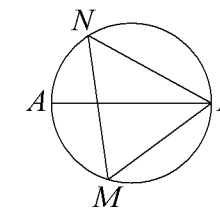
**9** В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 15$ ,  $AC = 24$ . Найдите длину медианы  $BM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



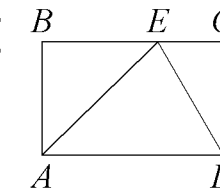
**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 43^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

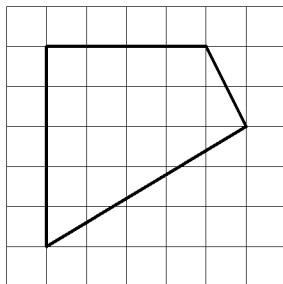


**11** На стороне  $BC$  прямоугольника  $ABCD$ , у которого  $AB = 12$  и  $AD = 17$ , отмечена точка  $E$  так, что  $\angle EAB = 45^\circ$ . Найдите  $ED$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

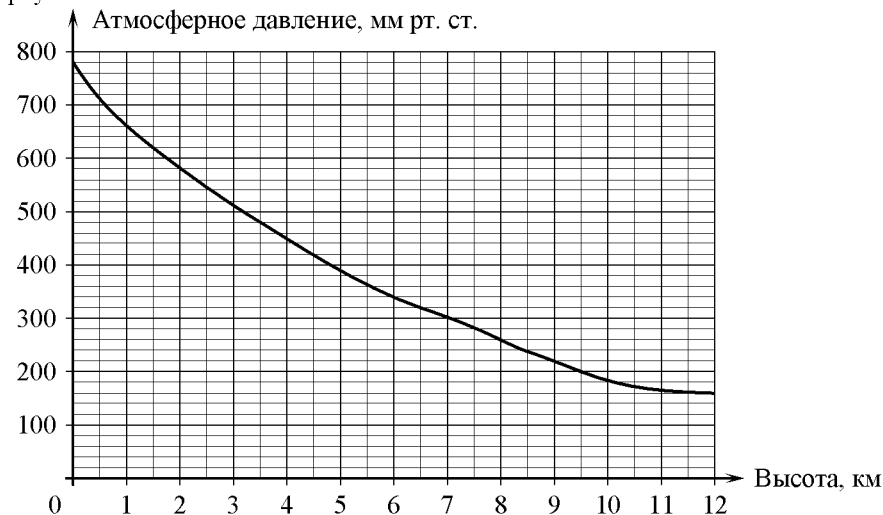
Ответ: \_\_\_\_\_.

*Модуль «Реальная математика»*

- 14** Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Венгрии —  $9,9 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Венгрии?

- 1) примерно в 2,4 раза
- 2) примерно в 240 раз
- 3) примерно в 4,1 раза
- 4) примерно в 24 раза

- 15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 9,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Стоимость проезда в электричке составляет 215 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 23 школьников?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $72^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** В среднем у каждого ученика класса, где учится Толя, есть по 7 тетрадок. У Толи 6 тетрадок. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется ученик, у которого ровно 7 тетрадок.
- 2) У Толи меньше всех тетрадок в классе.
- 3) Обязательно найдется ученик, у которого есть хотя бы 8 тетрадок.
- 4) Обязательно найдется человек, у которого хотя бы 9 тетрадок.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене 30 билетов, Сережа **не выучил** 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $109^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение  $(x - 2)^4 + 3(x - 2)^2 - 10 = 0$ .

- 22** Первые 4 часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 4 часа — со скоростью 80 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 35 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x - 3, & \text{если } x < 2, \\ -1,5x + 3, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 8$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.

- 25** В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что площади треугольников  $APB$  и  $CPD$  равны.

- 26** Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 33.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 226****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

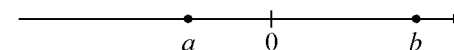
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $a - b < 0$
- 2)  $ab^2 < 0$
- 3)  $ab > 0$
- 4)  $a + b > 0$

**3**

Значение какого из следующих данных выражений является наибольшим?

- 1)  $3\sqrt{19}$
- 2) 12,5
- 3)  $9\sqrt{2}$
- 4)  $4\sqrt{10}$



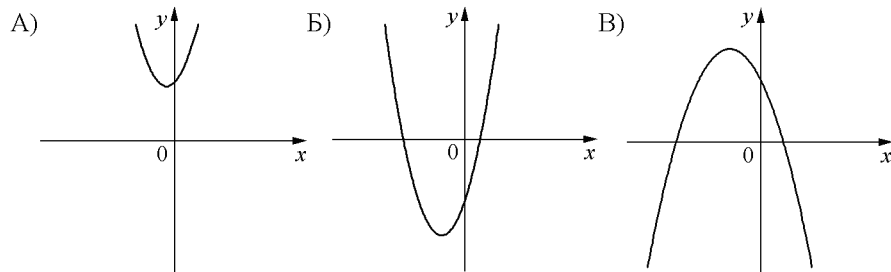
4 Решите уравнение  $(x-6)(4x-6)=0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Алгебра»**

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y=ax^2+bx+c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a < 0, c > 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -49,5 \cdot 2^n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{5a} + \frac{1}{2a}\right) \cdot \frac{a^2}{6}$  при  $a = 4,2$ .

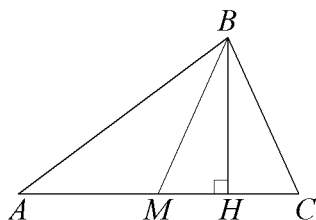
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Решите неравенство  $9x - 4(x-7) \geq -3$ .

- 1)  $(-\infty; -6,2]$
- 2)  $[-6,2; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; 5]$
- 4)  $[5; +\infty)$

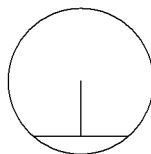
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 45$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .



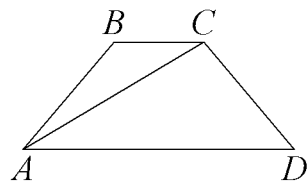
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Длина хорды окружности равна 24, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 16. Найдите диаметр окружности.



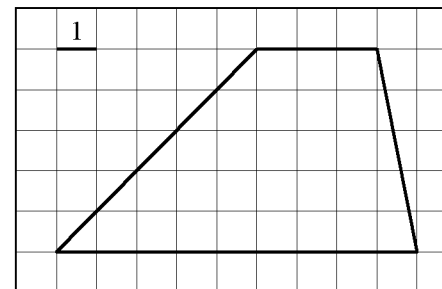
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите больший угол равнобедренной трапеции  $ABCD$ , если диагональ  $AC$  образует с основанием  $AD$  и боковой стороной  $AB$  углы, равные  $11^\circ$  и  $63^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то это прямоугольник.
- 2) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60^\circ$  градусов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

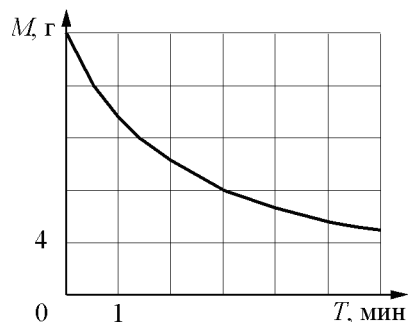
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 43,9 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) отборная
- 2) высшая
- 3) вторая
- 4) третья

**15** В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, сколько граммов реагента было изначально.

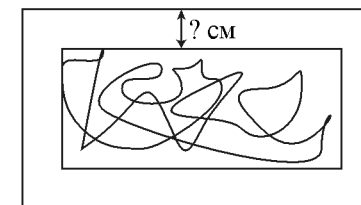


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,96 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 14 см и 18 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна 480 см<sup>2</sup>. Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В среднем у каждой ученицы класса, где учится Инна, есть по 3 пары сережек. У Инны 5 пар сережек. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой вообще нет сережек.
- 2) Обязательно есть девочка, у которой есть не более двух пар сережек.
- 3) Обязательно есть девочка, кроме Инны, у которой тоже 5 пар сережек.
- 4) У всех девочек, кроме Инны, ровно 3 пары сережек.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** На экзамене 20 билетов, Оскар **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 9-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите неравенство  $(3x - 5)^2 \geq (5x - 3)^2$ .

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 100 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 15 км/ч. По пути он сделал остановку на 6 часов, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 40$ .

25 Высоты  $AA_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1C_1$  и  $ACC_1$  равны.

26 В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 28$ ,  $AC = 56$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 227****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

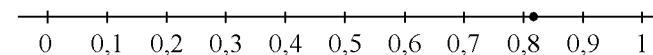
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{3,1-5,7}{2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какому из следующих чисел соответствует точка, отмеченная на координатной прямой?



- 1)  $\frac{4}{11}$       2)  $\frac{8}{11}$       3)  $\frac{9}{11}$       4)  $\frac{13}{11}$

**3**

Значение какого из данных выражений является наибольшим?

- 1)  $\sqrt{30}$       2)  $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{3}}$       3)  $(\sqrt{6})^2$       4)  $2\sqrt{10}$

**4** Решите уравнение  $\frac{4}{x+3} = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

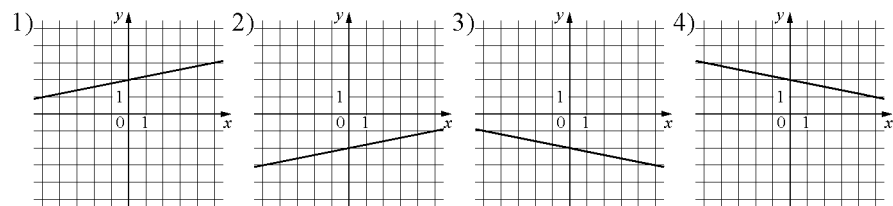
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{5}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{5}x + 2$

В)  $y = -\frac{1}{5}x - 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

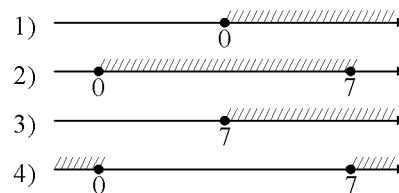
**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна 5,3,  $a_1 = -2$ . Найдите сумму первых 9 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{9}{x} - \frac{7}{2x}$  при  $x = 5,5$ .

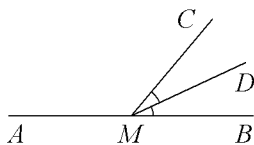
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком из рисунков изображено решение неравенства  $7x - x^2 \geq 0$ ?



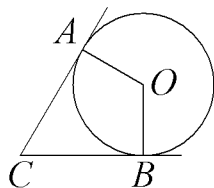
Модуль «Геометрия»

- 9 На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 24^\circ$ . Найдите угол  $CMA$ . Ответ дайте в градусах.



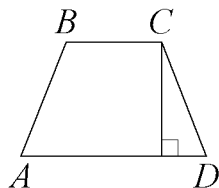
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В угол  $C$  величиной  $84^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



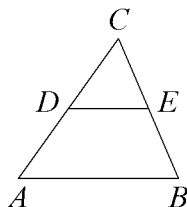
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 1 и 17. Найдите длину основания  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 21. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна  $90$  градусам.
- 3) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.

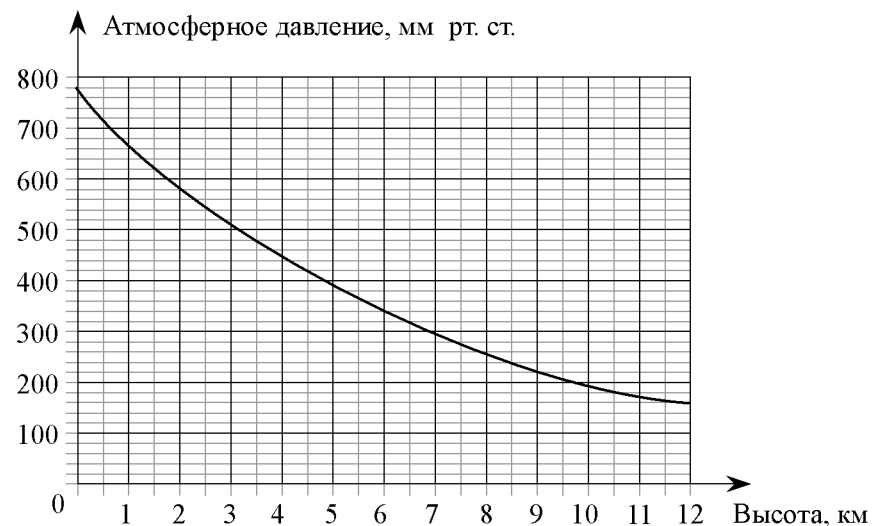
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

- 14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 9,19 м
- 2) 9,96 м
- 3) 9,95 м
- 4) 10,01 м

- 15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 340 миллиметров ртутного столба?

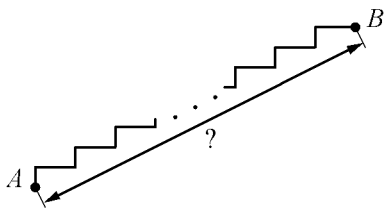


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:5. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 20 млн р. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$  и состоит из 20 ступеней. Высота каждой ступени равна 22,5 см, а длина — 30 см. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$  (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В среднем каждый ученик класса, в котором учится Сережа, тратит на дорогу до школы 30 минут. Сережа тратит на дорогу 25 минут. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется ученик класса, который тратит на дорогу более получаса.
- 2) Обязательно найдется ученик, который тратит на дорогу ровно полчаса.
- 3) Обязательно найдется ученик класса, который тратит на дорогу 40 минут.
- 4) В классе каждый ученик, кроме Сережи, тратит на дорогу 30 минут.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен **не** из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 116,725$  Н,  $m_2 = 4 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 4$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 = 4y + 1, \\ x^2 + 3 = 4y + y^2. \end{cases}$$
- 22 Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 22 км. Турист прошёл путь из А в В за 4 часа, из которых спуск занял 3 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?
- 23 Постройте график функции  $y = -4 - \frac{x^4 - x^3}{x^2 - x}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды  $CD$ , если  $AB = 18$ ,  $CD = 24$ , а расстояние от центра окружности до хорды  $AB$  равно 12.
- 25 Высоты  $AA_1$  и  $BB_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны.
- 26 На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  ( $AB \neq AC$ ) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 85$ ,  $MD = 68$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 228****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

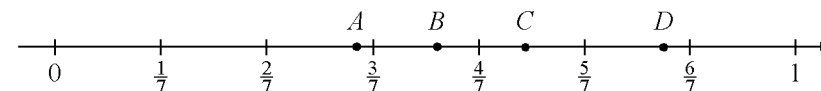
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

1) Найдите значение выражения  $\left(\frac{7}{8} - \frac{17}{12}\right) : \frac{5}{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2) Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{7}{11}$ . Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

3) Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$ .

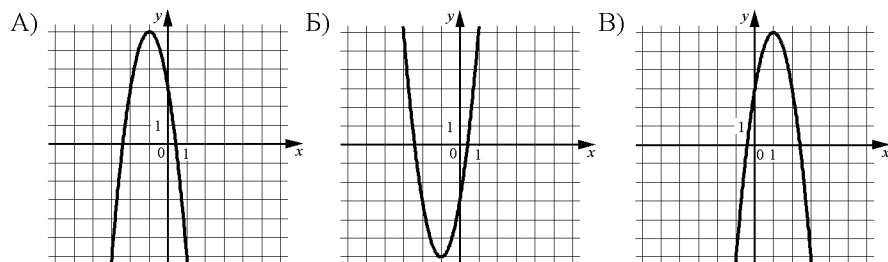
- 1)  $36\sqrt{2}$   
 2) 12  
 3)  $6\sqrt{2}$   
 4) 6

**4** Найдите корни уравнения  $x^2 + 7x - 18 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -3x^2 - 6x + 3$
- 2)  $y = 3x^2 - 6x - 3$
- 3)  $y = -3x^2 + 6x + 3$
- 4)  $y = 3x^2 + 6x - 3$

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; -3; x; -27; -81; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $28ab + (2a - 7b)^2$  при  $a = \sqrt{15}$ ,  $b = \sqrt{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

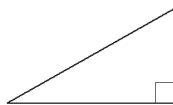
**8** Решите неравенство  $6 - x \geq 5x + 3$ .

- 1)  $(-\infty; -1,5]$
- 2)  $(-\infty; 0,5]$
- 3)  $[0,5; +\infty)$
- 4)  $[-1,5; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

9

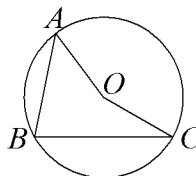
Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{32\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

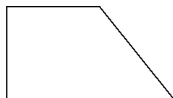
Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 56^\circ$  и  $\angle OAB = 15^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11

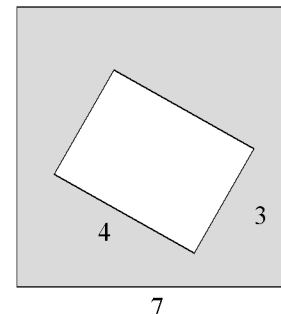
Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{7}{2}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 77.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

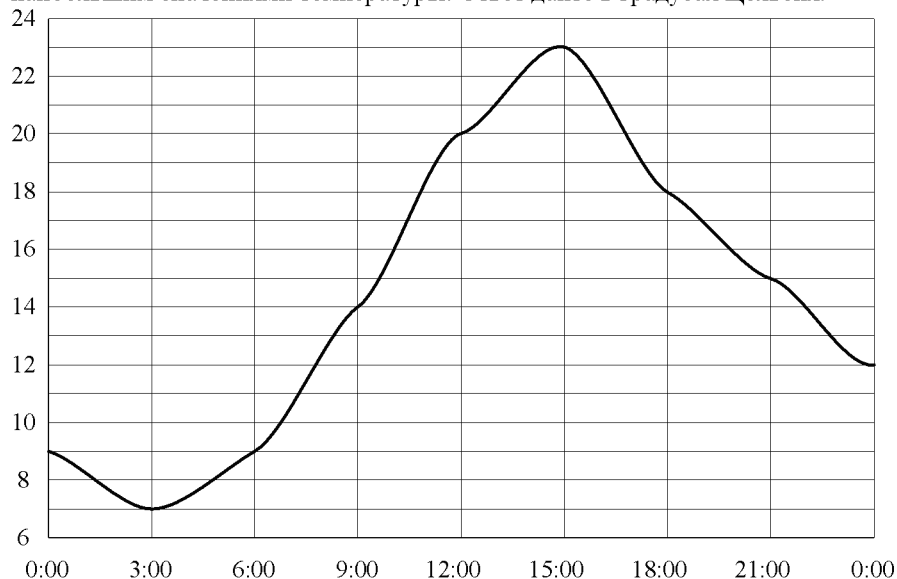
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,96 м
- 2) 10,04 м
- 3) 10,02 м
- 4) 9,99 м

**15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наименьшим и наибольшим значениями температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

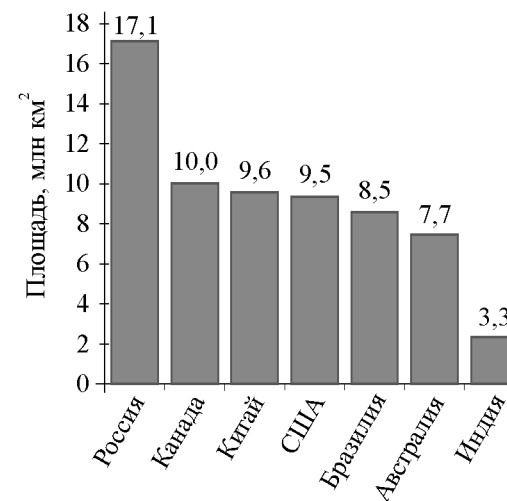
**16** Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 2000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 2 до 5 человек — 3%; более 5 человек — 5%». Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 6 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $9^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь территории Бразилии составляет 8,7 млн км<sup>2</sup>.
- 2) Алжир входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 3) Площадь Австралии больше площади Индии на 4,4 млн км<sup>2</sup>.
- 4) Площадь Канады больше площади Австралии.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 3 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 245 Вт, а сила тока равна 7 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

#### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (3x + 7y)^2 = 10y, \\ (3x + 7y)^2 = 10x. \end{cases}$$

- 22 Смешали некоторое количество 17-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 81-процентного раствора того же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(x-5)(x^2-6x+8)}{x-2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

#### Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 16$ ,  $AC = 20$ ,  $NC = 15$ .

- 25 Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $BB_1C_1$  и  $BCC_1$  равны.

- 26 Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 7$  и  $MB = 9$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 229****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

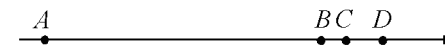
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

1 Найдите значение выражения  $\frac{8,8 \cdot 0,8}{4,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На координатной прямой точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  отмечены числа 0,098; -0,02; 0,09; 0,11.



Какой точкой изображается число 0,09?

- 1)  $A$
- 2)  $B$
- 3)  $C$
- 4)  $D$

3 Найдите значение выражения  $(7,6 \cdot 10^{-3})(7 \cdot 10^{-3})$ .

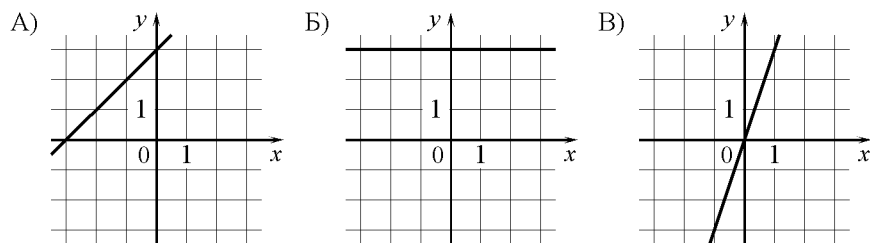
- 1) 0,000532
- 2) 0,00000532
- 3) 53200000000
- 4) 0,000532

4) Решите уравнение  $5x^2 + 9x + 4 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = x + 3$       2)  $y = -3x$       3)  $y = 3$       4)  $y = 3x$

Ответ:

А	Б	В

6) Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; 17; x; 13; 11; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $(3b - 4)(4b + 3) - 4b(3b + 4)$  при  $b = 6,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} -35 + 5x < 0, \\ 6 - 3x > -18? \end{cases}$$

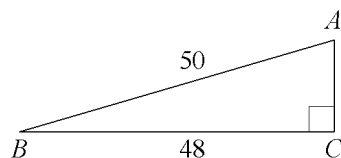
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)



**Модуль «Геометрия»**

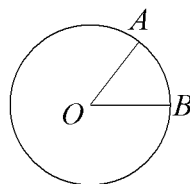
**9** Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_.



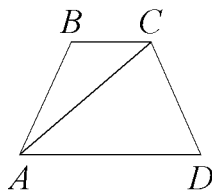
**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$ , что  $\angle AOB = 45^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 91. Найдите длину большей дуги.

Ответ: \_\_\_\_\_.



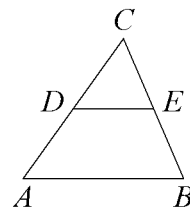
**11** В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $AC = AD$  и  $\angle ABC = 128^\circ$ . Найдите угол  $CAD$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 94. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

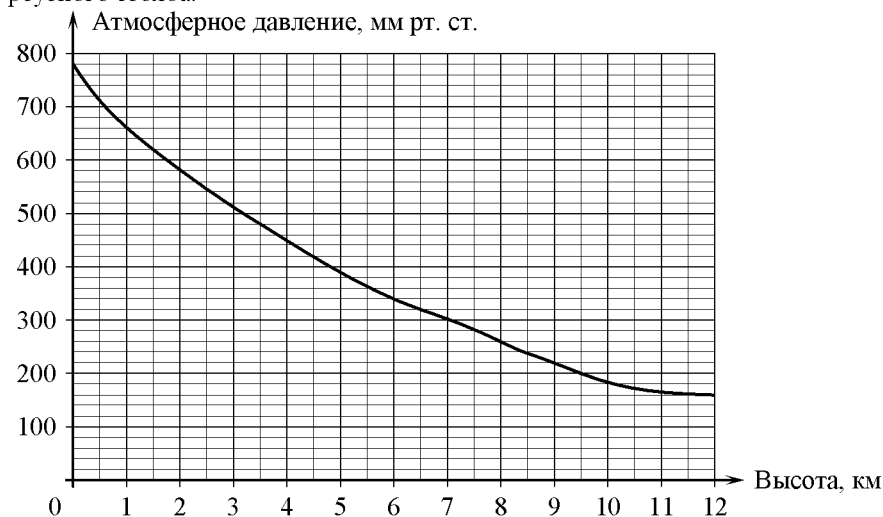
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Марс	Сатурн	Уран	Юпитер
Расстояние (в км)	$2,280 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^9$	$2,871 \cdot 10^9$	$7,781 \cdot 10^8$

- 1) Юпитер
- 2) Сатурн
- 3) Марс
- 4) Уран

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте  $3,5$  км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.

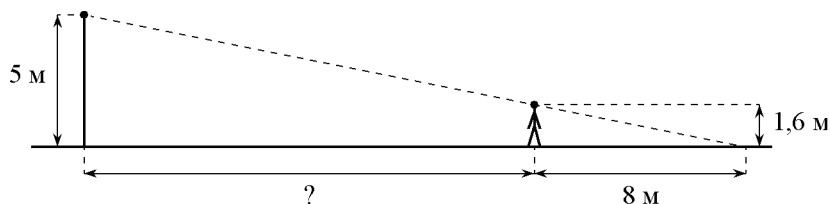


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. В 100 г грейпфрутового сока в среднем содержится 47 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, выпивший 100 г грейпфрутового сока? Ответ округлите до целых.

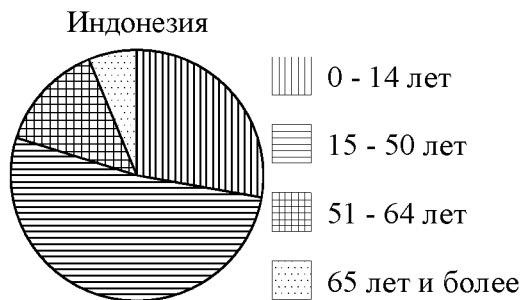
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 1,6 м, если длина его тени равна 8 м, высота фонаря 5 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,479. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 497 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $243 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»****21**

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (4x+1)^2 = 5y, \\ (x+4)^2 = 5y. \end{cases}$$

**22**

Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 148 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 4 км/ч, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

**23**

Постройте график функции  $y = |x^2 - 6x + 5|$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

**Модуль «Геометрия»****24**

Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 36$ .

**25**

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4,5 и 18,  $BD = 9$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

**26**

Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 28, а площадь равна 98.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 230****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

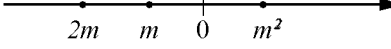
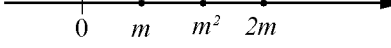
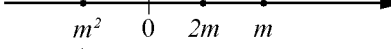
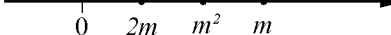
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $3\frac{7}{11} : \left(\frac{2}{11} + 2\frac{4}{19}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0$ ,  $m$ ,  $2m$ ,  $m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

**3** Какое из данных чисел  $\sqrt{8,1}$ ,  $\sqrt{810}$ ,  $\sqrt{8100}$  является рациональным?

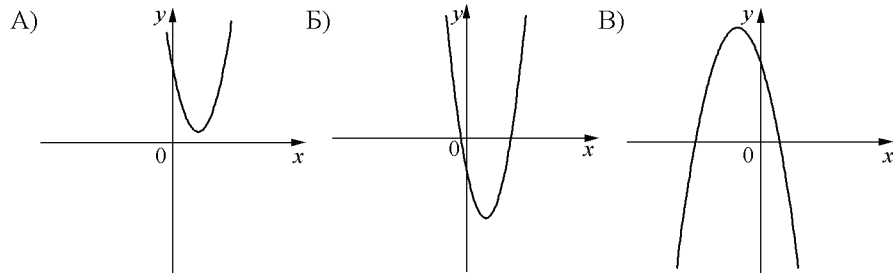
- 1)  $\sqrt{8,1}$
- 2)  $\sqrt{810}$
- 3)  $\sqrt{8100}$
- 4) все эти числа иррациональны

**4** Решите уравнение  $\frac{1}{7}x^2 - 28 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a < 0, c > 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a > 0, c < 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -14,5 + 8n$ . Найдите сумму первых 12 её членов.

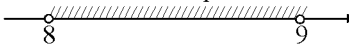
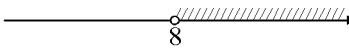
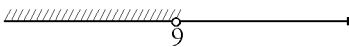
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\left(\frac{2b}{a} - \frac{a}{2b}\right) \cdot \frac{1}{2b+a}$  при  $a = \frac{1}{3}$ ,  $b = \frac{1}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

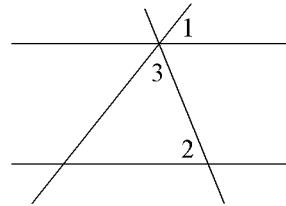
**8** На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x > 8, \\ 9 - x > 0? \end{cases}$$

- 1) система не имеет решений
- 2) 
- 3) 
- 4) 

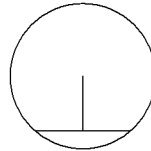
**Модуль «Геометрия»**

**9** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 65^\circ$ ,  $\angle 2 = 51^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



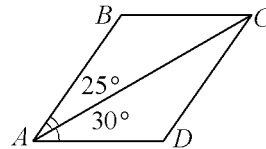
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Длина хорды окружности равна 64, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 24. Найдите диаметр окружности.



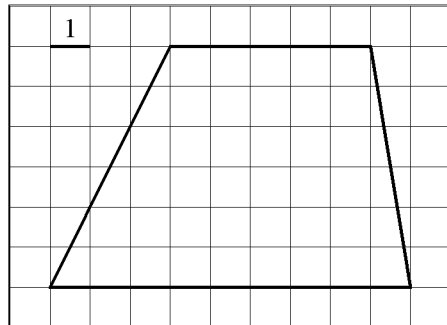
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Диагональ  $AC$  параллелограмма  $ABCD$  образует с его сторонами углы, равные  $25^\circ$  и  $30^\circ$ . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) Все углы прямоугольника равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

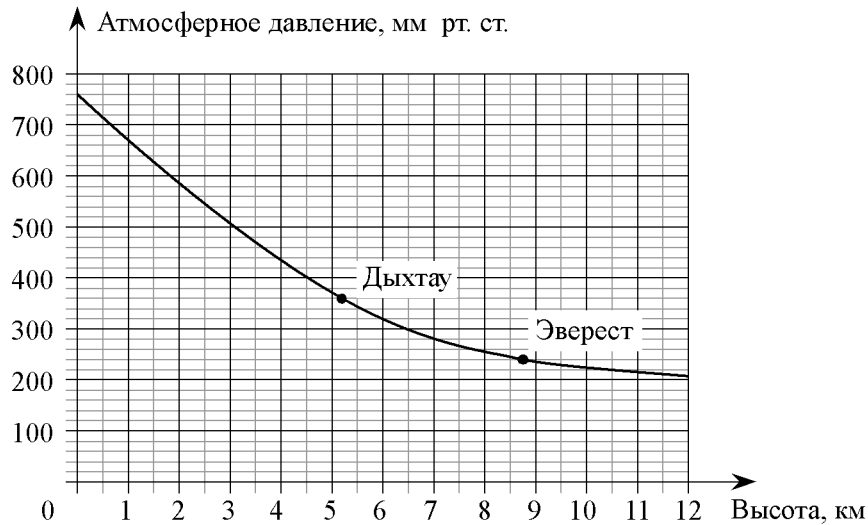
**14** В таблице даны результаты забега мальчиков 8 класса на дистанцию 60 м. Зачет выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	10,3	10,6	11,0	9,1

Укажите номера дорожек, по которым бежали мальчики, получившие зачет.

- 1) II, III
- 2) только IV
- 3) только III
- 4) I, IV

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Дыхтау?



Ответ: \_\_\_\_\_.

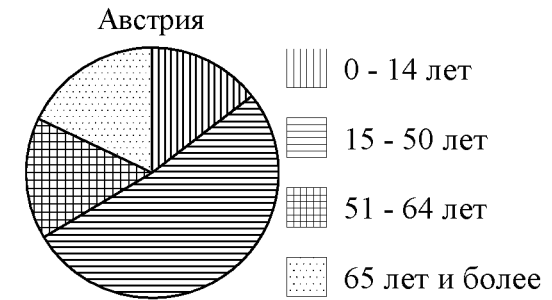
**16** Принтер печатает одну страницу за 20 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 5 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером  $20 \times 50 \times 100$  (см) можно поместить в кузов машины размером  $5 \times 2,5 \times 3$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0—14 лет
- 2) 15—50 лет
- 3) 51—64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 2 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите неравенство  $(x-3)^2 < \sqrt{5}(x-3)$ .

22 Первые 3 часа автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 3 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 3 часа — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x - 2,5, & \text{если } x < 2, \\ -x + 1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 4,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $64^\circ$  и  $86^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 13.

25 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны.

26 Углы при одном из оснований трапеции равны  $86^\circ$  и  $4^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 231****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

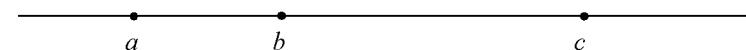
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

- 1** Найдите значение выражения  $-0,6 \cdot (-9)^4 + 1,9 \cdot (-9)^2 - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Из следующих утверждений выберите верное.

- 1)  $a - c > 0$       2)  $c - a < 0$       3)  $a - b < 0$       4)  $b - c > 0$

- 3** Найдите значение выражения  $(1,5 \cdot 10^{-3})(9 \cdot 10^{-3})$ .

- 1) 0,0000135  
 2) 0,000135  
 3) 13500000000  
 4) 0,00000135

- 4** Решите уравнение  $3x - 1 - (x - 4) = -(4 - x) - 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

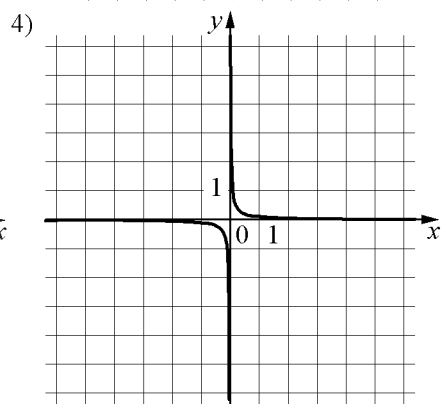
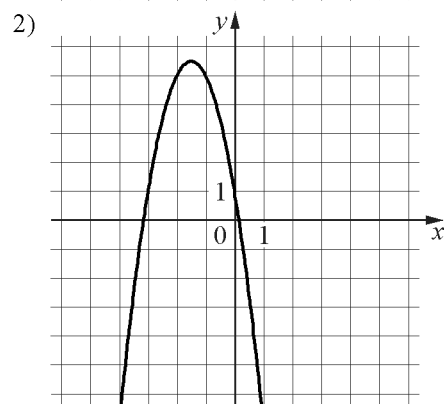
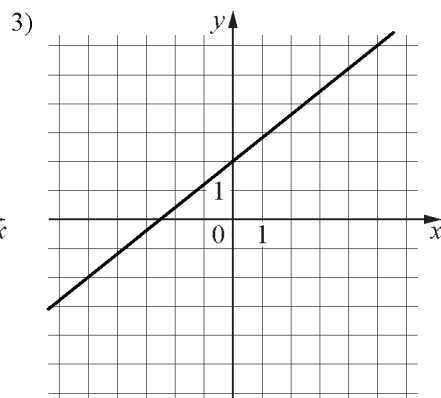
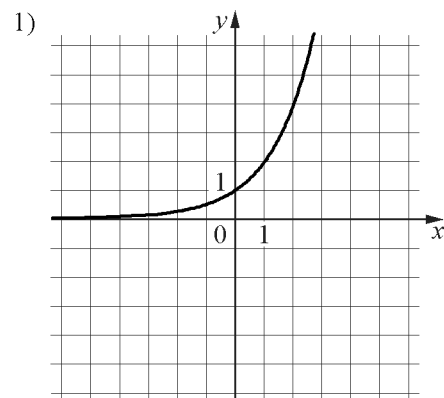
ФУНКЦИИ

А)  $y = -2x^2 - 6x + 1$

Б)  $y = \frac{1}{10x}$

В)  $y = \frac{4}{5}x + 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; 100; x; 4; -0,8; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 49b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a - 7b}$  при  $a = \sqrt{6}$ ,  $b = \sqrt{96}$ .

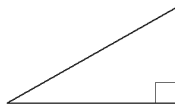
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 2x - 65 < 0$
- 2)  $x^2 - 2x + 65 > 0$
- 3)  $x^2 - 2x - 65 > 0$
- 4)  $x^2 - 2x + 65 < 0$

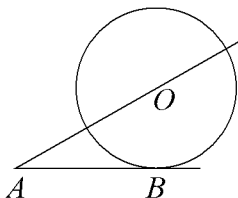
Модуль «Геометрия»

- 9 Площадь прямоугольного треугольника равна  $8\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.



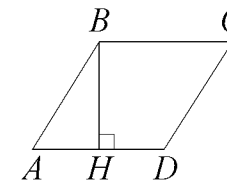
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 40$ ,  $AO = 50$ .



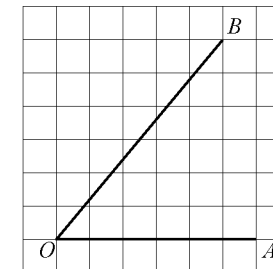
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 5$  и  $HD = 8$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 2) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 3) Любые два диаметра окружности пересекаются.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

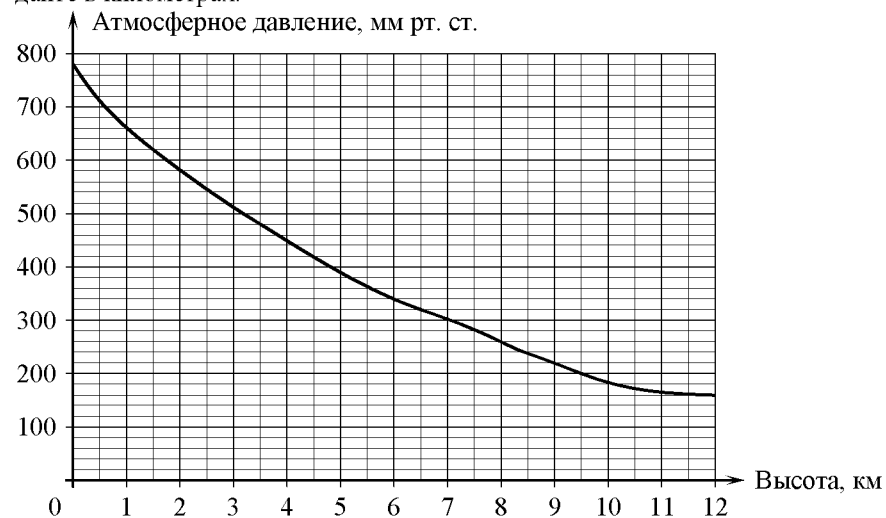
**14** На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I	II	III	IV	V	VI	VII
	судья	судья	судья	судья	судья	судья	судья
Белов	6,4	7,0	5,9	6,6	6,0	8,5	5,9
Митрохин	6,4	6,6	6,2	5,5	6,8	7,4	6,0
Ивлев	8,3	8,4	8,3	6,9	7,7	6,6	6,9
Антонов	5,5	7,2	6,8	7,4	5,9	5,3	7,4

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 8,3; Митрохин – 8,8; Ивлев – 8,4; Антонов – 6,6?

- 1) Антонов
- 2) Ивлев
- 3) Белов
- 4) Митрохин

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 200 мм рт. ст. Ответ дайте в километрах.

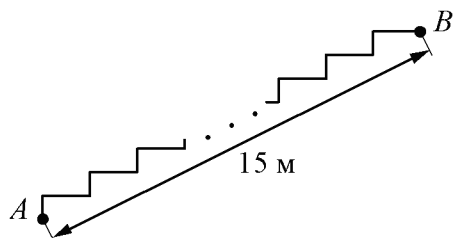


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 230 рублей за одну штуку и продаёт с 25-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 28 см, а длина — 96 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 15 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Средний рост мальчиков класса, где учится Гоша, равен 165 см. Рост Гоши 161 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В классе обязательно есть хотя бы 2 мальчика с ростом более 165 см.
- 2) В классе обязательно есть мальчик ростом 165 см.
- 3) В классе обязательно есть мальчик ростом более 165 см.
- 4) Все мальчики в классе, кроме Гоши, имеют рост 165 см.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 12-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 36x. \end{cases}$$

- 22 Расстояние между пристанями  $A$  и  $B$  равно 48 км. Из  $A$  в  $B$  по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт  $B$ , тотчас повернула обратно и возвратилась в  $A$ . К этому времени плот прошёл 25 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 23 Постройте график функции  $y = |x|(x - 1) - 2x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 30$ .

- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BKC$  и  $AKD$  равна половине площади трапеции.

- 26 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 120, а площадь равна 540, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 232****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

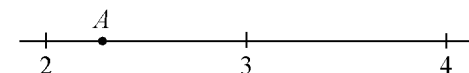
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{3,8}{2,6+1,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Одно из чисел  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{8}$ ,  $\sqrt{11}$ ,  $\sqrt{14}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



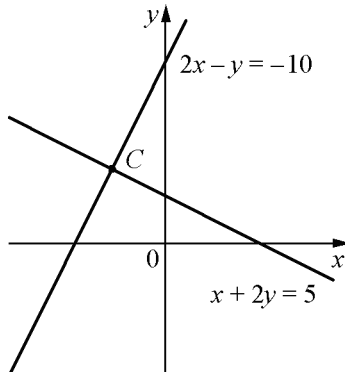
Какое это число?

- 1)  $\sqrt{5}$
- 2)  $\sqrt{8}$
- 3)  $\sqrt{11}$
- 4)  $\sqrt{14}$

3 Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{135} \cdot \sqrt{180}}{\sqrt{300}}$ .

- 1)  $9\sqrt{2}$
- 2)  $9\sqrt{5}$
- 3)  $9\sqrt{3}$
- 4) 9

4 Две прямые пересекаются в точке C (см. рис.). Найдите абсциссу точки C.



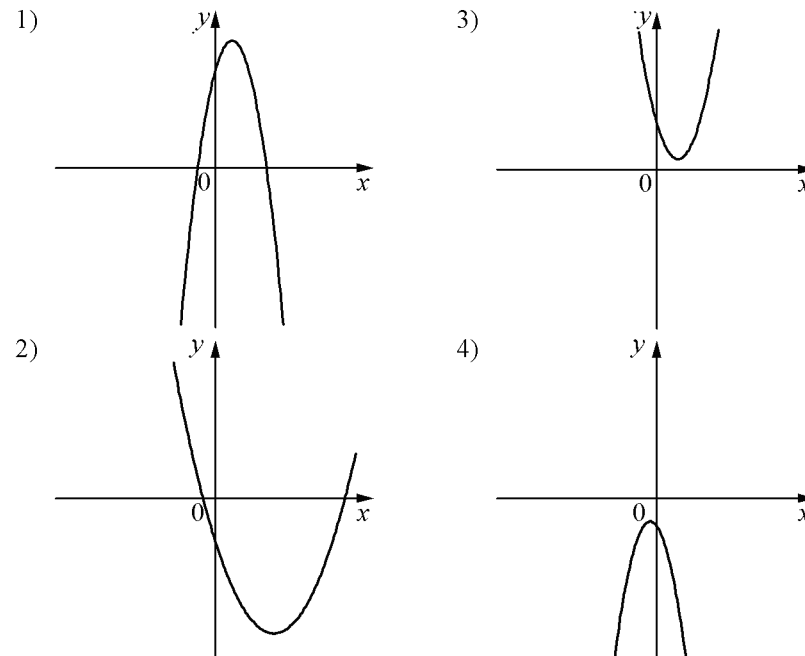
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c < 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

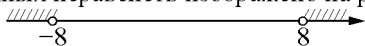
6 Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -5,3 - 4,5n$ . Найдите сумму первых 12 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{4ac^2}{a^2 - c^2} \cdot \frac{a - c}{ac}$  при  $a = 2,2, c = 3,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

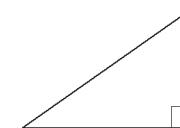
8 Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



- 1)  $x^2 + 64 > 0$
- 2)  $x^2 - 64 < 0$
- 3)  $x^2 - 64 > 0$
- 4)  $x^2 + 64 < 0$

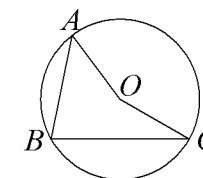
Модуль «Геометрия»

9 Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 28 и 100.



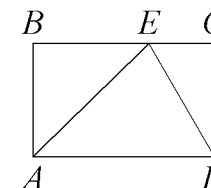
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 71^\circ$  и  $\angle OAB = 39^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



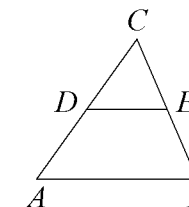
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 На стороне  $BC$  прямоугольника  $ABCD$ , у которого  $AB = 72$  и  $AD = 126$ , отмечена точка  $E$  так, что  $\angle EAB = 45^\circ$ . Найдите  $ED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 35. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Основания равнобедренной трапеции равны.
- 2) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Модуль «Реальная математика»**

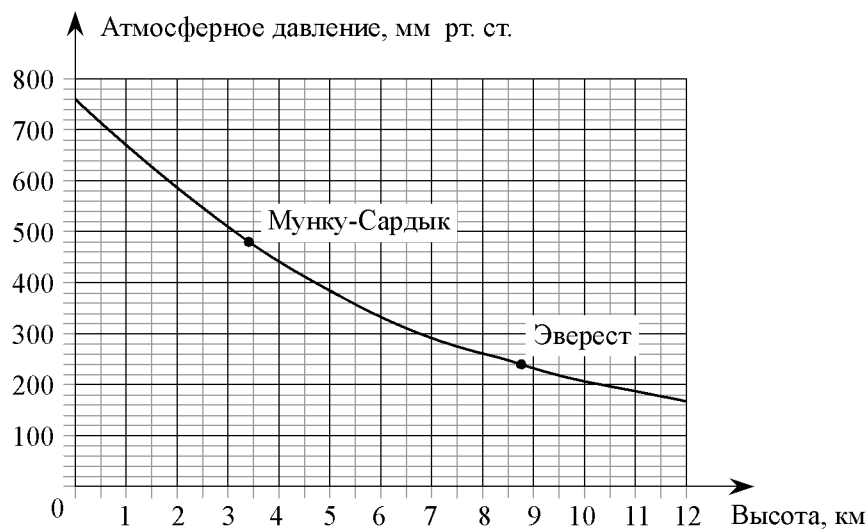
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 90 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Мунку-Сардык?



Ответ: \_\_\_\_\_.

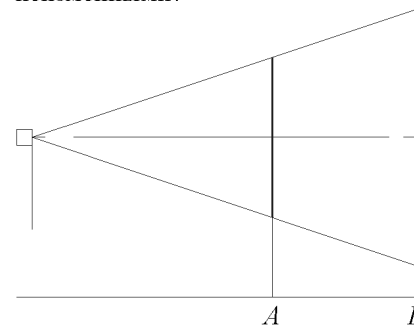
**16** В таблице приведена стоимость работ по покраске потолков.

Цвет потолка	Цена в рублях за 1 м <sup>2</sup> (в зависимости от площади помещения)			
	до 10 м <sup>2</sup>	от 11 до 30 м <sup>2</sup>	от 31 до 60 м <sup>2</sup>	свыше 60 м <sup>2</sup>
белый	110	80	70	60
цветной	120	110	90	80

Пользуясь данными, представленными в таблице, определите, какова будет стоимость работ, если площадь потолка 20 м<sup>2</sup>, цвет потолка голубой и действует сезонная скидка в 10%. Ответ укажите в рублях.

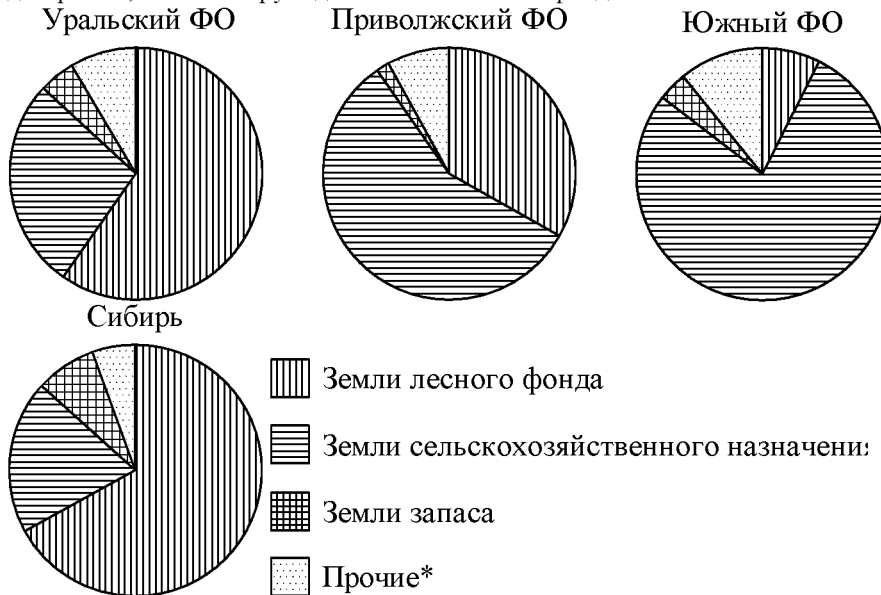
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Проектор полностью освещает экран *A* высотой 50 см, расположенный на расстоянии 100 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран *B* высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного федеральных округов и Сибири по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда наименьшая.



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Южный ФО
- 2) Уральский ФО
- 3) Сибирь
- 4) Приволжский ФО

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,08. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 15 секунд.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-6)(y-5) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-8} = 3. \end{cases}$$

- 22 От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 70 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним, со скоростью, на 8 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно.

- 23 Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x^2 - 4x + 5, & \text{если } x \geq 1, \\ x + 1, & \text{если } x < 1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 26$ .

- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4 и 64,  $BD = 16$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

- 26 Точки  $M$  и  $N$  лежат на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  на расстояниях соответственно 9 и 11 от вершины  $A$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $M$  и  $N$  и касающейся луча  $AB$ , если  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 233****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

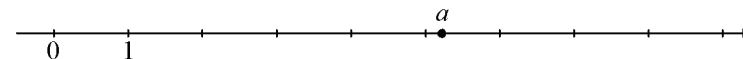
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

- 1** Найдите значение выражения  $0,1 \cdot (-8)^3 + 0,2 \cdot (-8)^2 - 25$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $a - 5 < 0$
- 2)  $a - 6 > 0$
- 3)  $8 - a > 0$
- 4)  $8 - a < 0$

- 3** Найдите значение выражения  $\frac{3^{-9} \cdot 3^{-8}}{3^{-12}}$ .

- 1)  $\frac{1}{243}$
- 2)  $-243$
- 3)  $-\frac{1}{243}$
- 4)  $243$

4

Решите уравнение  $\frac{x-4}{x-10} = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

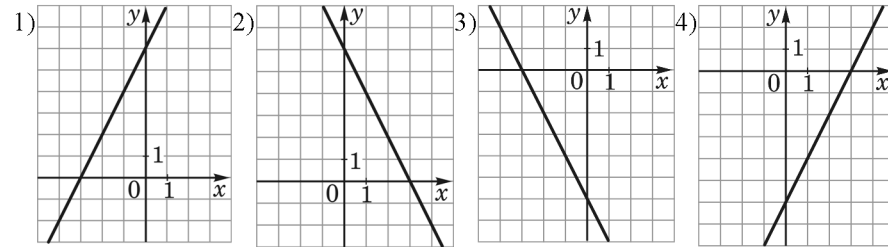
ФУНКЦИИ

А)  $y = 2x + 6$

Б)  $y = -2x - 6$

В)  $y = -2x + 6$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Последовательность задана условиями  $b_1 = 8, b_{n+1} = -4 \cdot \frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

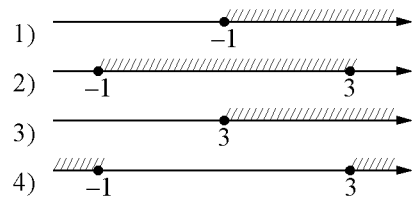
Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 81b^2}{a^2} : \frac{ab - 9b^2}{a}$  при  $a = 50, b = -20$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства

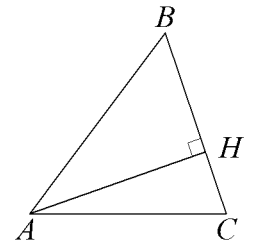
$$x^2 - 2x - 3 \geq 0?$$



**Модуль «Геометрия»**

9

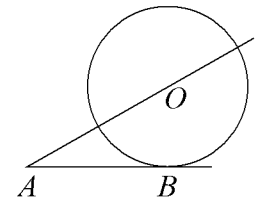
В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $5\sqrt{91}$ , а сторона  $AB$  равна 50. Найдите  $\cos B$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

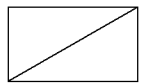
К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 8, AO = 10$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

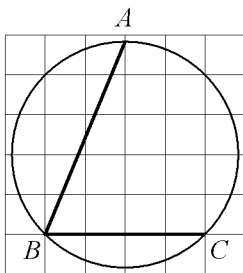
11

В прямоугольнике одна сторона равна 96, а диагональ равна 100. Найдите площадь прямоугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.

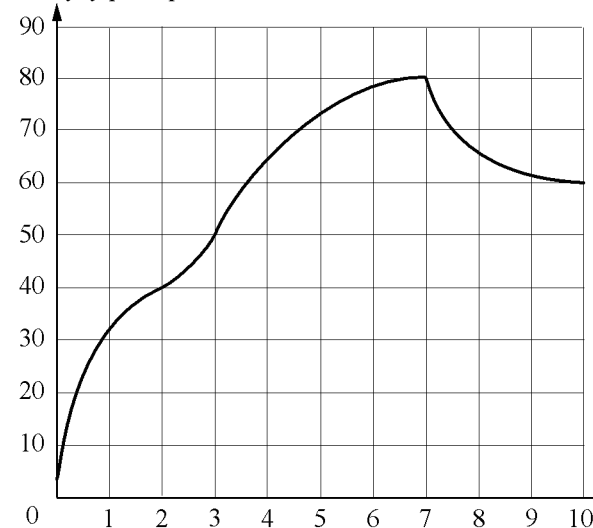
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Население России составляет  $1,4 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $1,7 \cdot 10^7$  км<sup>2</sup>. Сколько в среднем приходится жителей на 1 км<sup>2</sup>?

- 1) примерно 1,2 человека
- 2) примерно 8,2 человека
- 3) примерно 0,12 человека
- 4) примерно 0,82 человека

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по седьмую минуту разогрева.

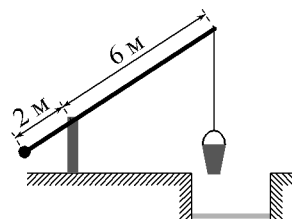


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Десяток яиц стоит в магазине 40 рублей, а пенсионер заплатил за них 35 рублей 60 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

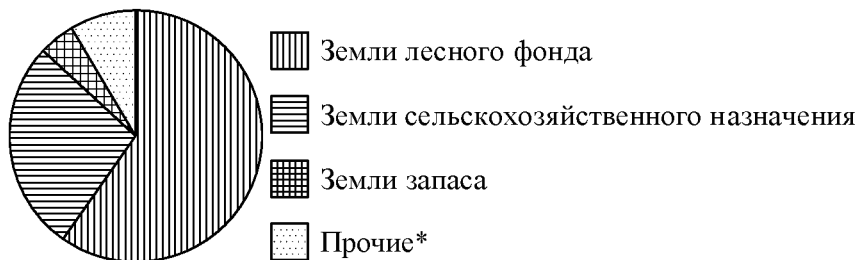
**17** На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано распределения земель Уральского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.

Уральский ФО



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) земли лесного фонда
- 2) земли сельскохозяйственного назначения
- 3) земли запаса
- 4) прочие

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,23. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 50,025$  Н,  $m_2 = 6 \cdot 10^9$  кг, а  $r = 4$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите уравнение  $(x-2)(x-3)(x-4) = (x-3)(x-4)(x-5)$ .

22 Смешали некоторое количество 82-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 94-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 6$ ,  $AC = 10$ .

25 Высоты  $AA_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $CC_1A_1$  и  $CAA_1$  равны.

26 В треугольнике  $ABC$  биссектриса угла  $A$  делит высоту, проведенную из вершины  $B$  в отношении 5:4, считая от точки  $B$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если  $BC = 6$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 234****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{6,9 - 1,5}{2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Между какими числами заключено число  $\sqrt{78}$ ?

- 1) 25 и 27      2) 8 и 9      3) 4 и 5      4) 77 и 79

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{10} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{5}}$ .

- 1)  $3\sqrt{10}$       2)  $5\sqrt{6}$       3)  $2\sqrt{15}$       4)  $\sqrt{30}$

**4**

Решите уравнение  $6x^2 - 7 = -7 + 42x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

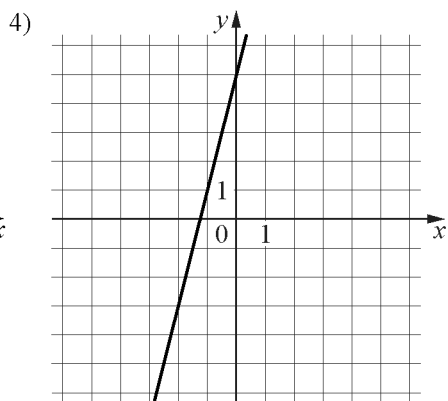
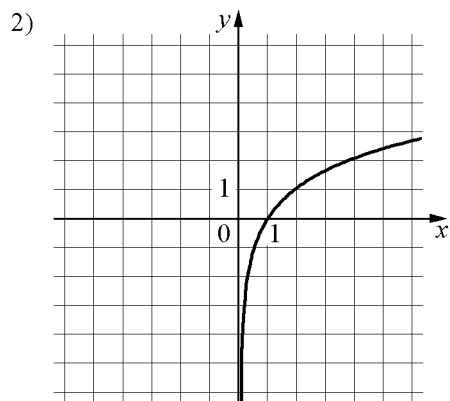
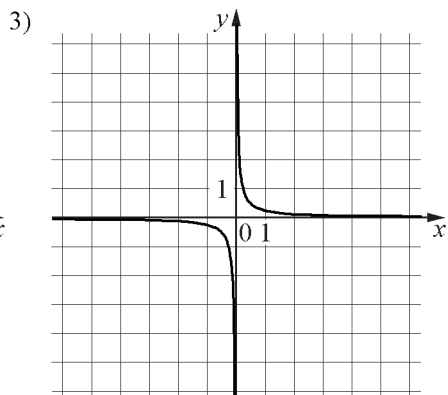
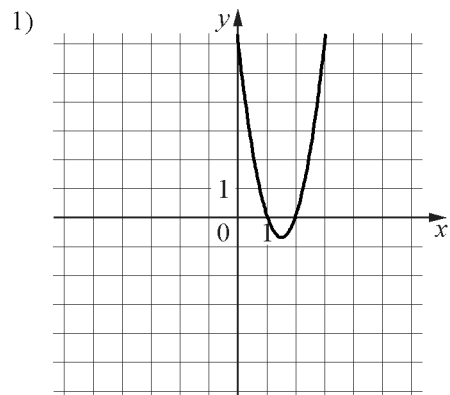
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{4x}$

Б)  $y = 3x^2 - 9x + 6$

В)  $y = 4x + 5$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , для которой  $b_5 = -15$ ,  $b_8 = -405$ .  
Найдите знаменатель прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $(x+9) \cdot \frac{x^2+18x+81}{x-9}$  при  $x=81$ .

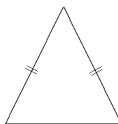
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 При каких значениях  $x$  значение выражения  $8x+6$  меньше значения выражения  $3x-6$ ?

- 1)  $x < -2,4$
- 2)  $x > 0$
- 3)  $x < 0$
- 4)  $x > -2,4$

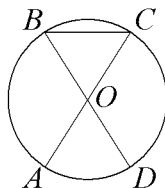
Модуль «Геометрия»

- 9** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 5, а основание равно 6. Найдите площадь этого треугольника.



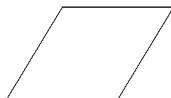
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10**  $AC$  и  $BD$  – диаметры окружности с центром  $O$ . Угол  $ACB$  равен  $54^\circ$ . Найдите угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



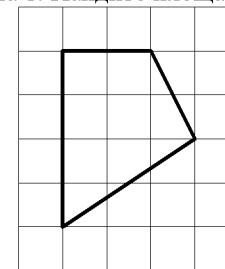
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Площадь ромба равна 48, а периметр равен 32. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь закрашенной фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 3) Все высоты равностороннего треугольника равны.

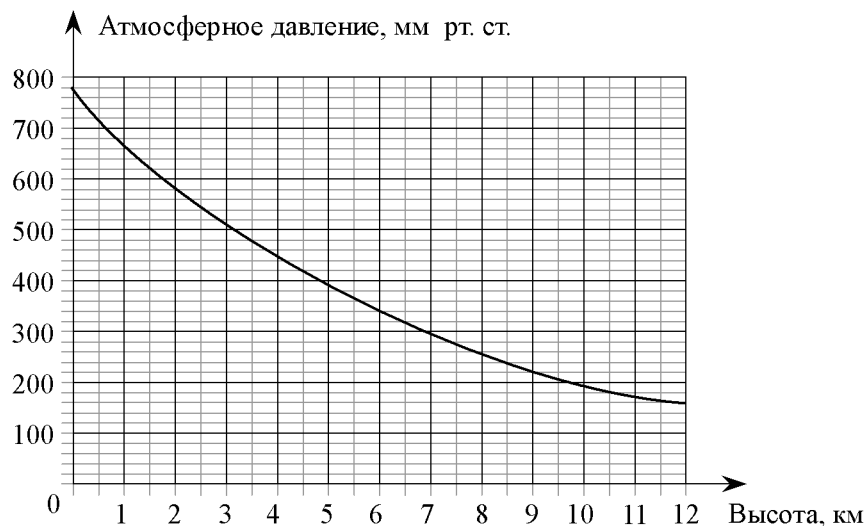
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,19 м
- 2) 10,05 м
- 3) 10,04 м
- 4) 9,98 м

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?



Ответ: \_\_\_\_\_.

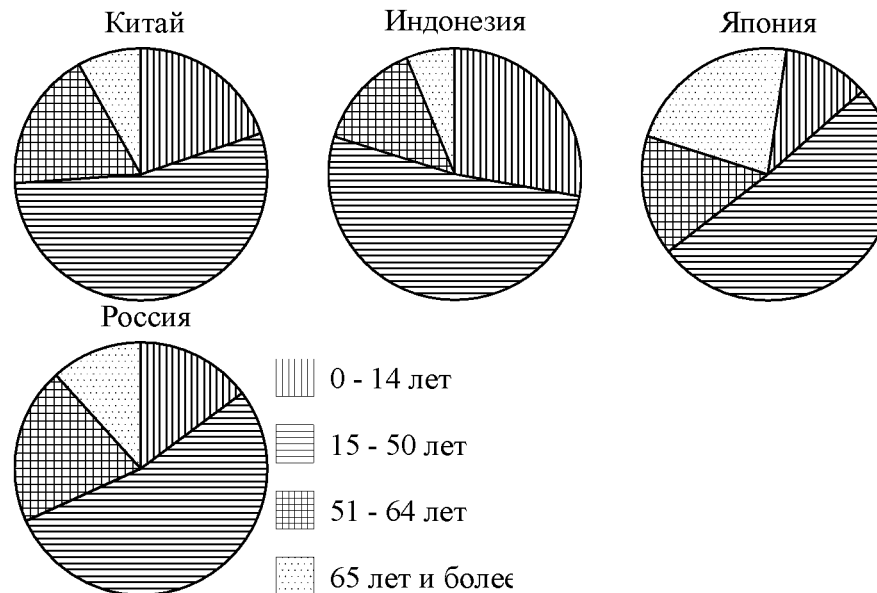
**16** Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. Одно яблоко в среднем содержит 13 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, съевший одно яблоко? Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько досок длиной 2 м, шириной 10 см и толщиной 25 мм выйдет из бруса длиной 60 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 40 см × 50 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 0-14 лет наибольшая.



- 1) Россия
- 2) Индонезия
- 3) Япония
- 4) Китай

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** В фирме такси в данный момент свободно 30 машин: 6 чёрных, 3 жёлтых и 21 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $199^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} 6(5x+1) - 5(6x+1) > x, \\ (x-3)(x+5) < 0. \end{cases}$$

- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 63 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 3 км/ч, за 33 секунды. Найдите длину поезда в метрах.

- 23** Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} 2,5x - 1, & \text{если } x < 1, \\ -2,5x + 4, & \text{если } 1 \leq x \leq 3, \\ 1,5x - 8, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 11$ ,  $DC = 22$ ,  $AC = 27$ .

- 25** В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $BAC$  проведены высоты  $BB_1$  и  $CC_1$ . Докажите, что треугольники  $B_1AC_1$  и  $ABC$  подобны.

- 26** Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 9$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $98^\circ$  и  $142^\circ$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 235****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{6,3 \cdot 8,8}{5,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

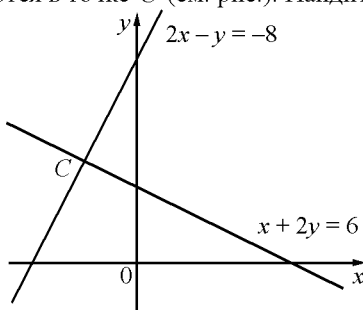
Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что  $x > 0$ ,  $y < 0$ ?

- 1)  $(y - x)x$
- 2)  $(x - y)y$
- 3)  $xy$
- 4)  $(y - x)y$

**3** В какое из следующих выражений можно преобразовать дробь  $\frac{(x^{-3})^4}{x^{-4}}$ ?

- 1)  $x^3$       2)  $x^{-16}$       3)  $x^{-8}$       4)  $x^5$

**4** Две прямые пересекаются в точке  $C$  (см. рис.). Найдите абсциссу точки  $C$ .



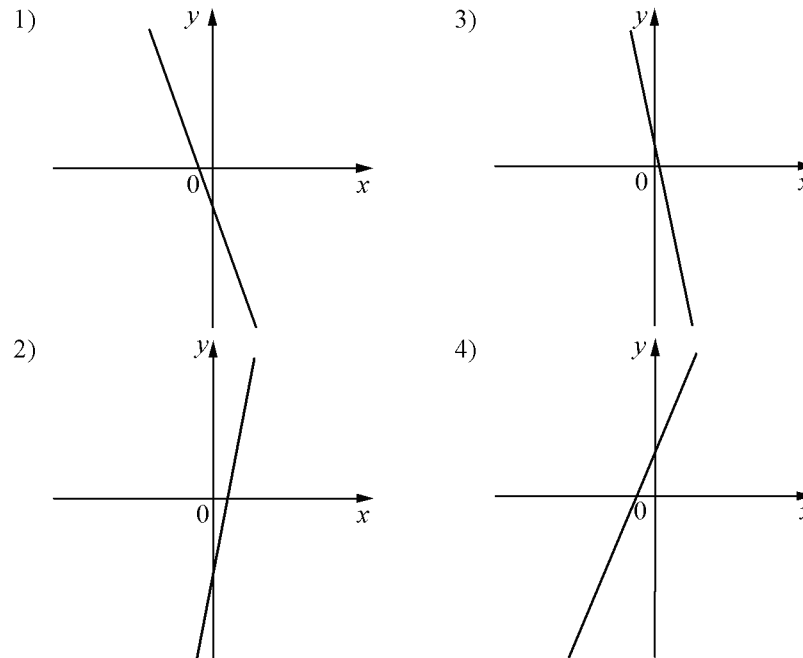
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $k < 0, b < 0$       Б)  $k < 0, b > 0$       В)  $k > 0, b > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-3; 1; 5; \dots$  Найдите её одиннадцатый член.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $10ab + (-5a + b)^2$  при  $a = \sqrt{9}, b = \sqrt{5}$ .

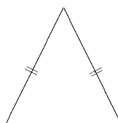
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 15 < 0$       2)  $x^2 + 15 > 0$       3)  $x^2 - 15 > 0$       4)  $x^2 - 15 < 0$

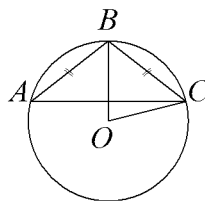
Модуль «Геометрия»

9 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 30, а основание равно 36. Найдите площадь этого треугольника.



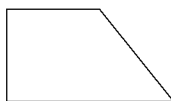
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 107^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



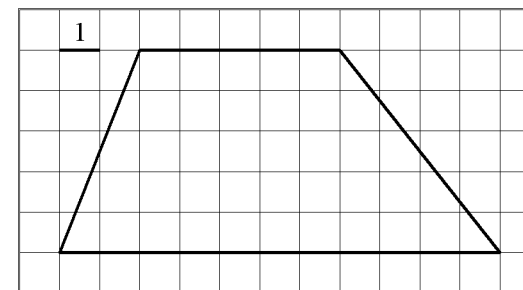
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{1}{2}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 55.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любой квадрат является прямоугольником.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

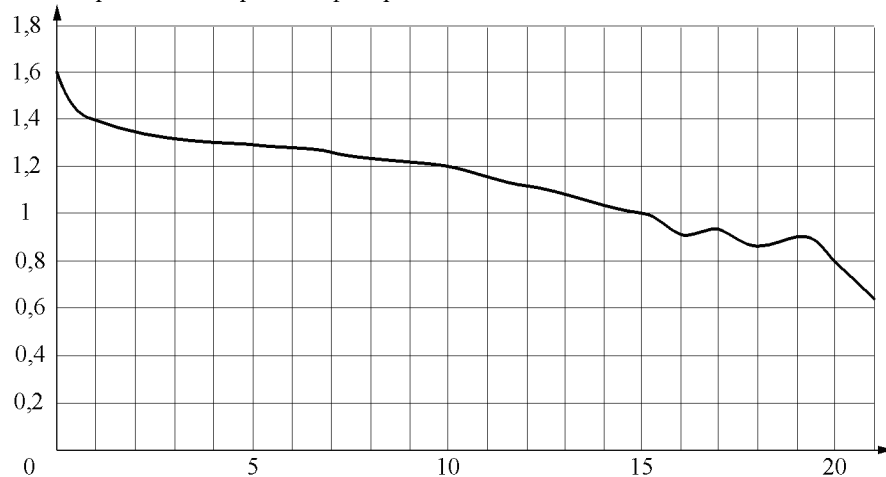
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	4,1	4,2	2,4	6,2
«Прорыв»	4,2	5,9	2,5	6,7
«Чемпионы»	3,6	5,0	3,7	5,4
«Тайфун»	5,0	5,7	3,5	6,0

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

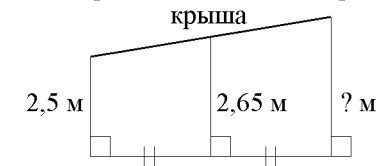


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Чайник, который стоил 800 рублей, продаётся с 5-процентной скидкой. При покупке этого чайника покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

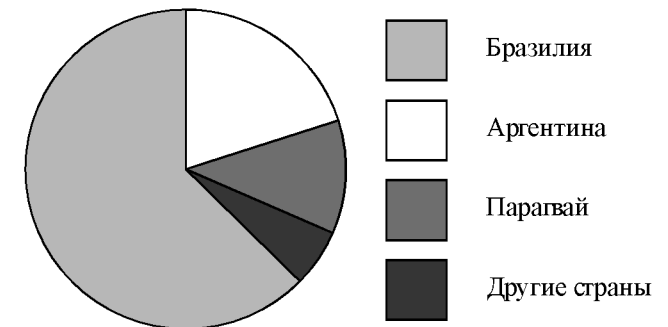
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,5 м, высота средней опоры 2,65 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Аргентины.
- 2) пользователей из Бразилии больше 4 миллионов.
- 3) больше трети пользователей сети — из Аргентины.
- 4) пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,485. В 2008 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 477 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2008 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 80$  см,  $n = 1100$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

#### Модуль «Алгебра»

21

Сократите дробь  $\frac{(9x)^2 \cdot x^{-8}}{x^{-15} \cdot 5x^9}$ .

22

Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 3,1 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,7 км/ч, а другой — со скоростью 3,5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x - 3,5, & \text{если } x \geq -1, \\ 0,5x, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

#### Модуль «Геометрия»

24

Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 15$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.

25

Докажите, что отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, делит её на две равные по площади части.

26

Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 8$  и  $MB = 13$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 248****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{9,8 \cdot 3,9}{2,8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{2}{9}$ ?

- 1) [0,1; 0,2]      2) [0,2; 0,3]      3) [0,3; 0,4]      4) [0,4; 0,5]

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{5 \cdot 3^2} \cdot \sqrt{5 \cdot 2^4}$ .

- 1) 60      2)  $12\sqrt{5}$       3) 720      4) 300

**4**

При каком значении  $x$  значения выражений  $8x - 8$  и  $2x + 7$  равны?

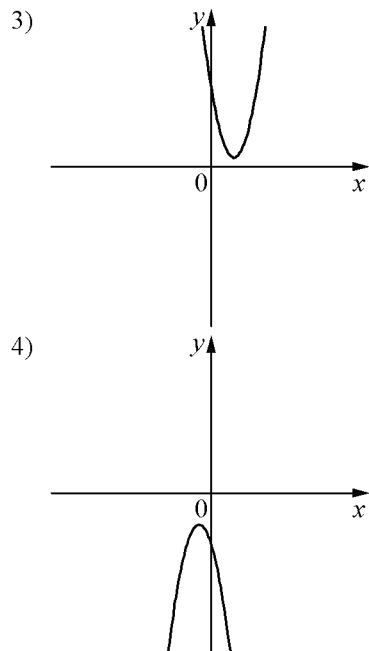
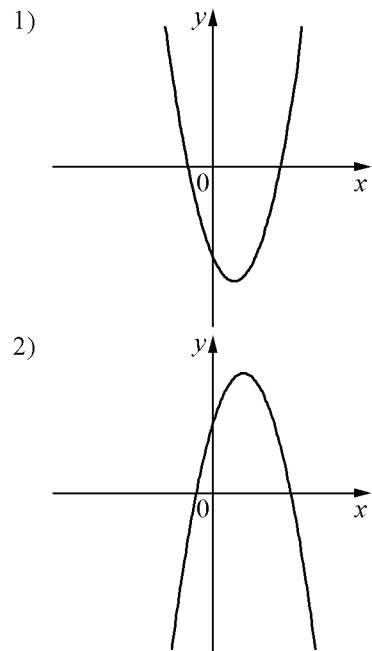
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c > 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

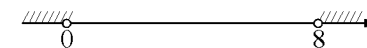
**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна 4,7,  $a_1 = 2,1$ . Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $10ab - (a + 5b)^2$  при  $a = \sqrt{9}$ ,  $b = \sqrt{14}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

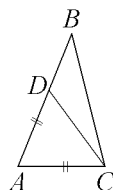
**8** Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



- 1)  $x^2 - 64 < 0$
- 2)  $x^2 - 64 > 0$
- 3)  $x^2 - 8x < 0$
- 4)  $x^2 - 8x > 0$

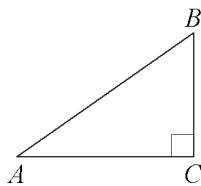
**Модуль «Геометрия»**

**9** Точка  $D$  на стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  выбрана так, что  $AD = AC$ . Известно, что  $\angle CAB = 95^\circ$  и  $\angle ACB = 71^\circ$ . Найдите угол  $DCB$ . Ответ дайте в градусах.



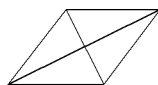
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** В треугольнике  $ABC$   $AC = 2$ ,  $BC = \sqrt{21}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



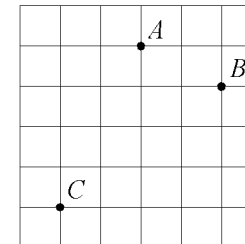
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 20 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В любой ромб можно вписать окружность.
- 2) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 3) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

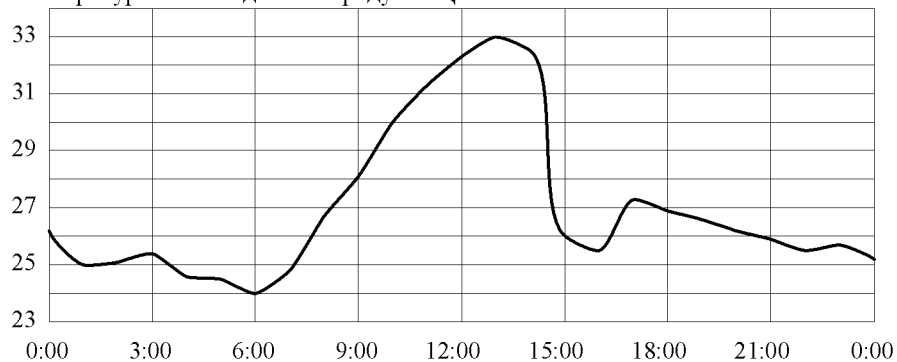
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,63 с.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

- 1) отметка «5»
- 2) отметка «4»
- 3) отметка «3»
- 4) норматив не выполнен

**15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

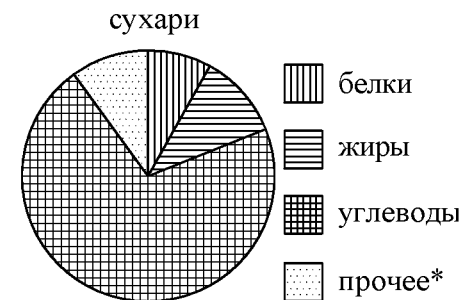
**16** Черешня стоит 150 рублей за килограмм, а клюква – 250 рублей за килограмм. На сколько процентов черешня дешевле клюквы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 28 мин?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** У бабушки 25 чашек: 3 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_2$ , если  $d_1 = 6$ ,  $\sin \alpha = \frac{3}{7}$ , а  $S = 18$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

21 Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 8$ .

22 Два велосипедиста одновременно отправляются в 60-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 10 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

23 Постройте график функции  $y = |x|(x-1) - 3x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

24 Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 42$ .

25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $BCA$  и  $BDA$  равны. Докажите, что углы  $ABD$  и  $ACD$  также равны.

26 Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 8$  и  $MB = 13$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 249****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $0,7 \cdot (-3)^3 + 2,6 \cdot (-3)^2 + 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Какому промежутку принадлежит число  $\sqrt{95}$ ?

- 1) [8; 9]      2) [9; 10]      3) [10; 11]      4) [11; 12]

**3** Найдите значение выражения  $(7,7 \cdot 10^{-3})(2 \cdot 10^{-3})$ .

- 1) 15400000000      2) 0,000154      3) 0,00000154      4) 0,0000154

**4** Решите уравнение  $4x^2 + 9x + 5 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

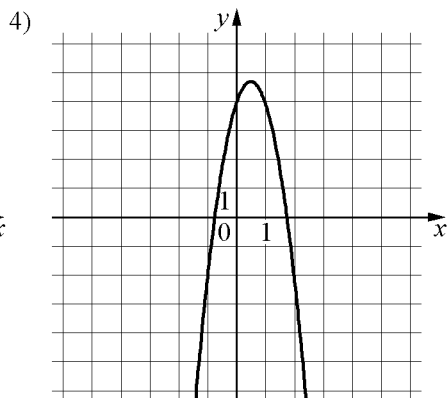
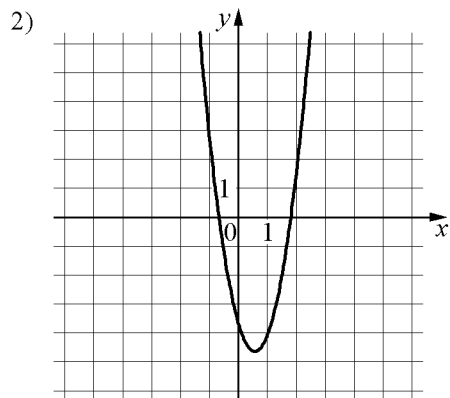
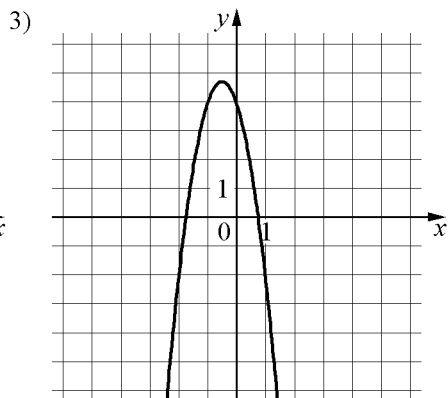
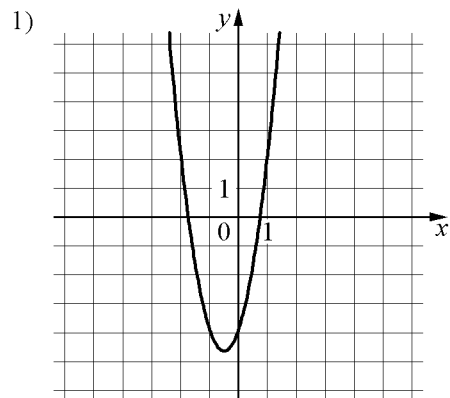
ФУНКЦИИ

А)  $y = 3x^2 - 3x - 4$

Б)  $y = 3x^2 + 3x - 4$

В)  $y = -3x^2 + 3x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -40 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Найдите значение выражения  $\frac{a^2-16}{2a^2+8a}$  при  $a = -0,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

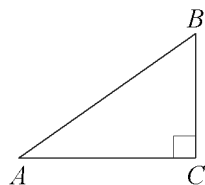
Решите неравенство  $3x - 2(x - 5) \geq -6$ .

- 1)  $[-16; +\infty)$
- 2)  $[4; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -16]$
- 4)  $(-\infty; 4]$



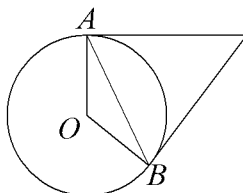
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=9$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{8}{15}$ . Найдите  $AB$ .



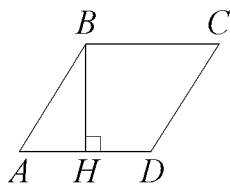
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $64^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



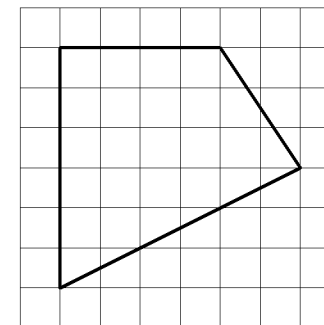
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 4$  и  $HD = 1$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.
- 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

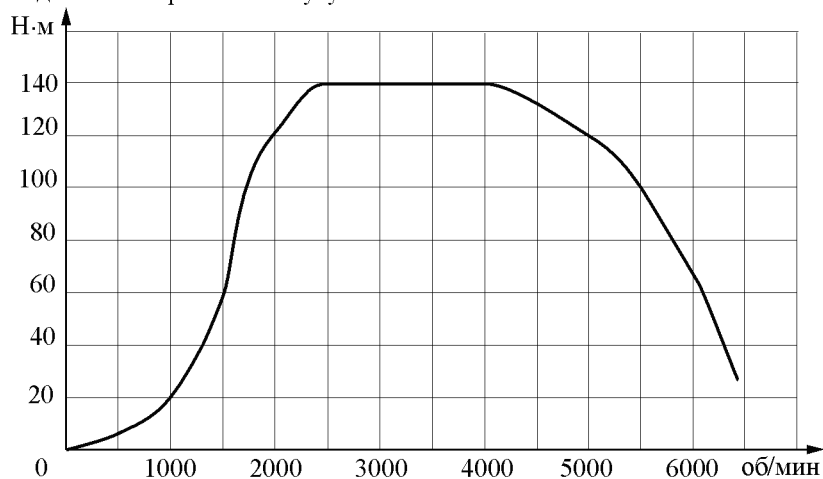
**14** В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах.

Магазин	Орехи (за кг)	Ананас (за штуку)	Чай (за упаковку)
«Бонжур»	850	205	80
«Метелица»	852	210	84
«Радуга»	847	203	75

Валентина Ивановна хочет купить 0,5 кг орехов, 2 ананаса и упаковку чая. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Радуге» проходит акция – скидка 10% на фрукты, а в «Метелице» скидка 4% на весь ассортимент?

- 1) в «Метелице»
- 2) в «Радуге»
- 3) в «Бонжур»
- 4) во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1000 до 1500 оборотов в минуту?

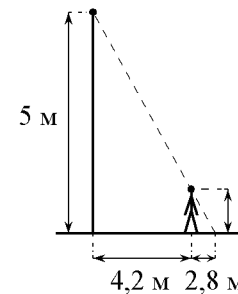


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от стоимости покупки. Десяток яиц стоит в магазине 55 рублей, а пенсионер заплатил за них 51 рубль 15 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Человек стоит на расстоянии 4,2 м от столба, на котором висит фонарь, расположенный на высоте 5 м. Тень человека равна 2,8 м. Какого роста человек (в метрах)?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,35. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Окружность», равна 0,45. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $60^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

**21** Решите неравенство  $\frac{14}{x^2 + x - 6} \leq 0$ .

- 22** Моторная лодка прошла против течения реки 192 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.

**23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 8x + 17, & \text{если } x \geq 2, \\ 2,5x, & \text{если } x < 2, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 11$ ,  $AC = 44$ ,  $NC = 18$ .

- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 7 и 28,  $BD = 14$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

- 26** Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 44.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 250****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{7,1 \cdot 9,3}{0,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Известно, что  $a$  и  $b$  — положительные числа и  $a < b$ . Сравните  $\frac{1}{a}$  и  $\frac{1}{b}$ .

- 1)  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- 2)  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
- 3)  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$
- 4) сравнить невозможно

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{4^{-4} \cdot 4^{-5}}{4^{-5}}$ .

- 1)  $-\frac{1}{256}$
- 2)  $\frac{1}{256}$
- 3)  $-256$
- 4)  $256$

4

Решите уравнение  $\frac{15}{x-11} = \frac{11}{x-15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

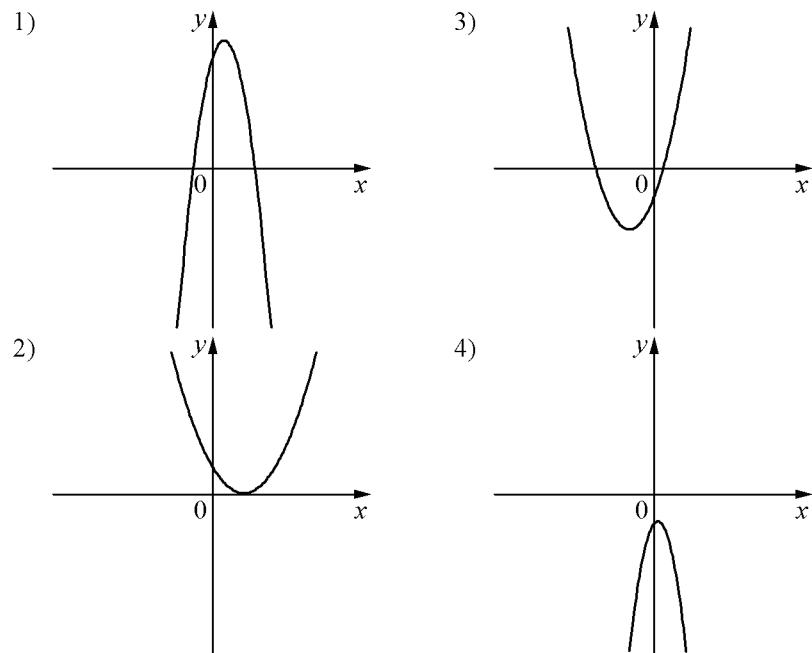
5

На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c < 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -480 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите сумму первых её 7 членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

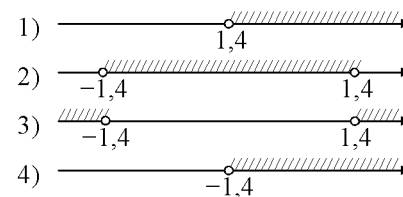
7

Найдите значение выражения  $(x+2) \cdot \frac{x^2+4x+4}{x-2}$  при  $x=6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

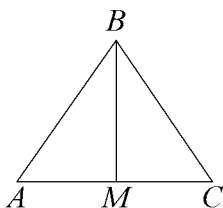
8

На каком из рисунков изображено решение неравенства  $25x^2 > 49$ ?



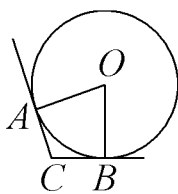
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 75$ ,  $AC = 120$ . Найдите длину медианы  $BM$ .



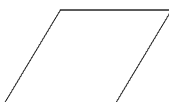
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В угол  $C$  величиной  $115^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



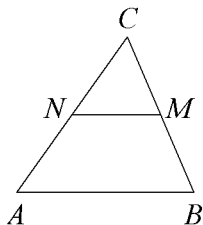
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Площадь ромба равна 72, а периметр равен 36. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 67. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Все диаметры окружности равны между собой.
- 3) У любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

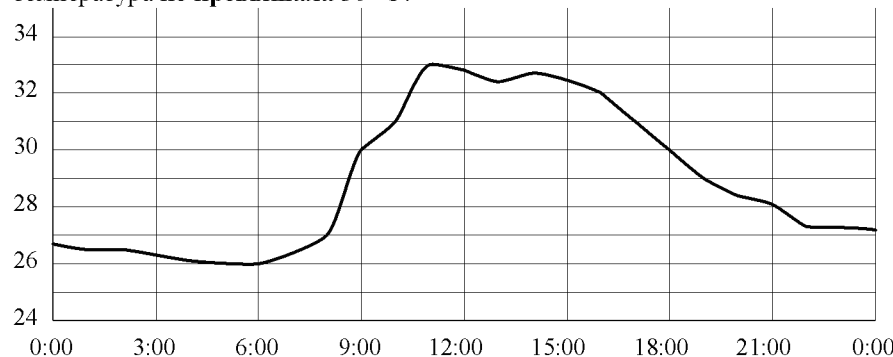
14 В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	3,0	5,6	2,8	6,8
«Прорыв»	4,6	4,6	2,6	6,5
«Чемпионы»	3,6	4,0	2,3	5,0
«Тайфун»	3,9	5,3	2,0	5,1

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов во второй половине суток температура не превышала  $30^\circ\text{C}$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** В начале учебного года в школе было 1100 учащихся, а к концу года их стало 869. На сколько процентов уменьшилось за учебный год число учащихся?

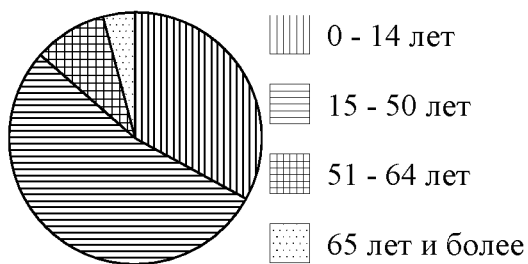
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 3,5 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.

Бангладеш



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

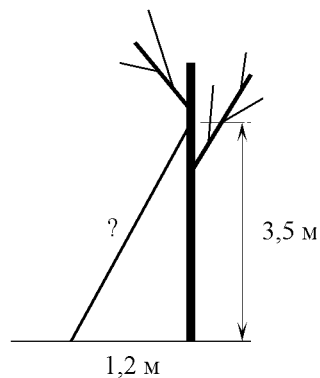
Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Окружность», равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Параллелограмм», равна 0,2. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 12 секунд.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $\frac{16}{x^2 - 6x - 7} \leq 0$ .
- 22** Свежие фрукты содержат 91% воды, а высушенные — 19%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 84 кг высушенных фруктов?
- 23** Постройте график функции  $y = |x^2 + x - 2|$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AK = 14$ , а сторона  $AC$  в 2 раза больше стороны  $BC$ .
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 5 и 45,  $BD = 15$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 16 и 20, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 251****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

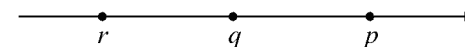
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ .



Какая из разностей  $p - r$ ,  $p - q$ ,  $r - q$  отрицательна?

- 1)  $p - r$
- 2)  $p - q$
- 3)  $r - q$
- 4) ни одна из них

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{5 \cdot 18} \cdot \sqrt{30}$ .

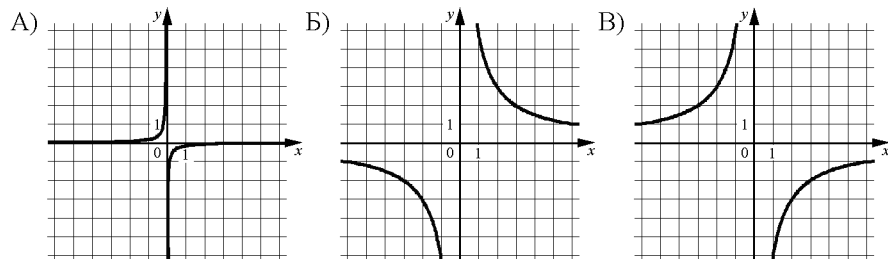
- 1)  $30\sqrt{6}$
- 2) 90
- 3)  $30\sqrt{15}$
- 4)  $30\sqrt{3}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x-8}{x-12} = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{6x}$     2)  $y = \frac{1}{6x}$     3)  $y = -\frac{6}{x}$     4)  $y = \frac{6}{x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $-2,5$ ,  $a_1 = -9,1$ . Найдите сумму первых 15 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2-64b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a-8b}$  при  $a = \sqrt{448}$ ,  $b = \sqrt{448}$ .

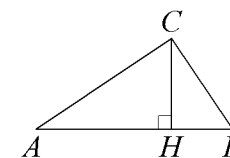
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, решением которого является любое число.

- 1)  $x^2 - 78 > 0$
- 2)  $x^2 + 78 > 0$
- 3)  $x^2 - 78 < 0$
- 4)  $x^2 + 78 < 0$

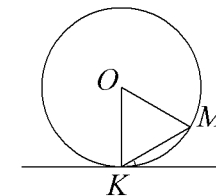
**Модуль «Геометрия»**

**9** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 24$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $6\sqrt{15}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $19^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.



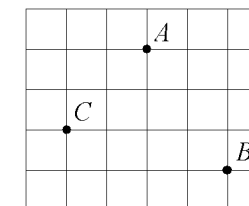
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Периметр квадрата равен 84. Найдите площадь квадрата.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

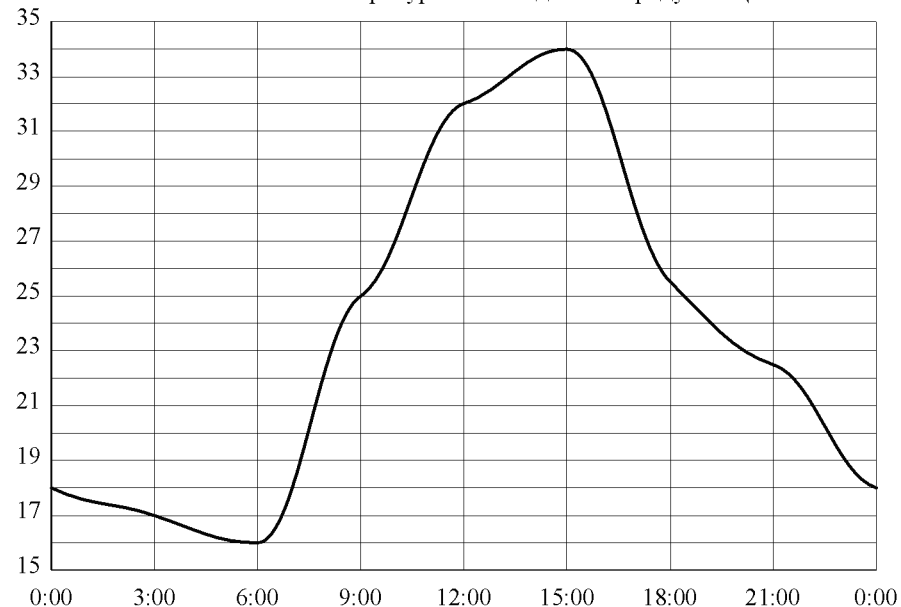
- 14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 111 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 80 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

- 15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наименьшим и наибольшим значениями температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.

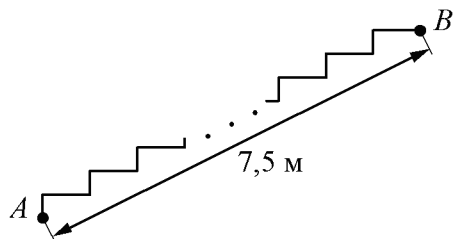


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 63 га и распределена между зерновыми и бахчевыми культурами в отношении 4:5. Сколько гектаров занимают зерновые культуры?

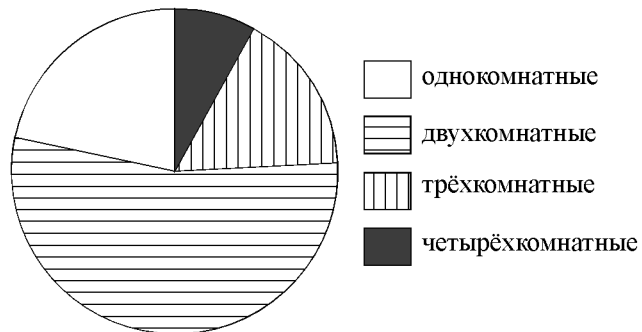
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 10,5 см, а длина – 36 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 7,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно квартир в этом доме **неверны**, если всего в доме 180 квартир?

- 1) Больше половины квартир трёхкомнатные.
- 2) Четверть всех квартир — трёхкомнатные.
- 3) Однокомнатных, двухкомнатных и трёхкомнатных квартир всего более 165.
- 4) Однокомнатных квартир менее четверти.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На экзамене 20 билетов, Саша **не выучил** 2 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Расстояние  $s$  (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле  $s = 330t$ , где  $t$  — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если  $t = 5$  с. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 = 2y + 1, \\ x^2 + 15 = 2y + y^2. \end{cases}$$

22

Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 35 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 179 км, скорость первого велосипедиста равна 16 км/ч, скорость второго — 24 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

23

Постройте график функции  $y = \frac{3,5|x| - 1}{|x| - 3,5x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

## Модуль «Геометрия»

24

Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 40$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 21 и 20.

25

В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $ABD$  и  $ACD$  равны. Докажите, что углы  $DAC$  и  $DBC$  также равны.

26

На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  ( $AB \neq AC$ ) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 32$ ,  $MD = 24$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 252****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

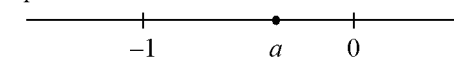
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{0,3+8,3}{8,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Расположите в порядке убывания числа  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ .

1)  $a, a-1, \frac{1}{a}$     2)  $a-1, a, \frac{1}{a}$     3)  $\frac{1}{a}, a, a-1$     4)  $a-1, \frac{1}{a}, a$

**3** Найдите значение выражения  $(\sqrt{86} + 4)^2$ .

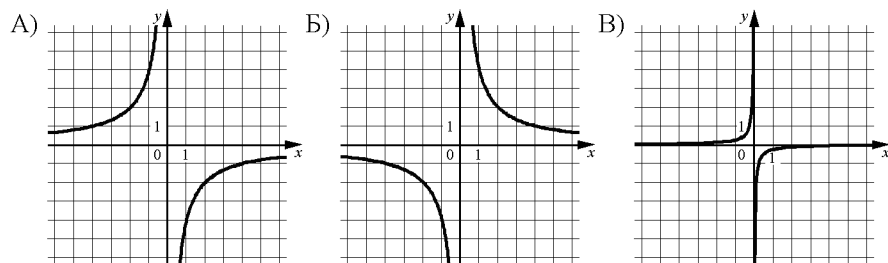
1) 70    2)  $102 + 4\sqrt{86}$     3)  $70 + 8\sqrt{86}$     4)  $102 + 8\sqrt{86}$

**4** Решите уравнение  $\frac{4}{x-7} = \frac{4}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{4x}$     2)  $y = \frac{4}{x}$     3)  $y = -\frac{4}{x}$     4)  $y = \frac{1}{4x}$

Ответ:

А	Б	В

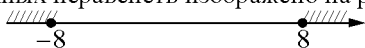
6 Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , для которой  $b_3 = 1\frac{1}{6}$ ,  $b_4 = -7$ . Найдите знаменатель прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $(9b - 9)(9b + 9) - 9b(9b + 9)$  при  $b = -6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

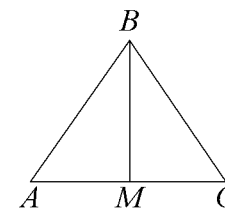
8 Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



- 1)  $x^2 - 64 \leq 0$   
 2)  $x^2 + 64 \leq 0$   
 3)  $x^2 - 64 \geq 0$   
 4)  $x^2 + 64 \geq 0$

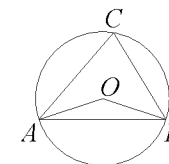
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 35$ ,  $AC = 42$ . Найдите длину медианы  $BM$ .



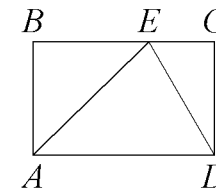
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если угол  $AOB$  равен  $153^\circ$ .



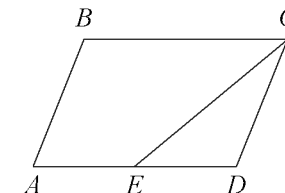
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 На стороне  $BC$  прямоугольника  $ABCD$ , у которого  $AB = 12$  и  $AD = 17$ , отмечена точка  $E$  так, что  $\angle EAB = 45^\circ$ . Найдите  $ED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 152. Точка  $E$  – середина стороны  $AD$ . Найдите площадь трапеции  $AECB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.  
 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.  
 3) Один из двух смежных углов острый, а другой тупой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

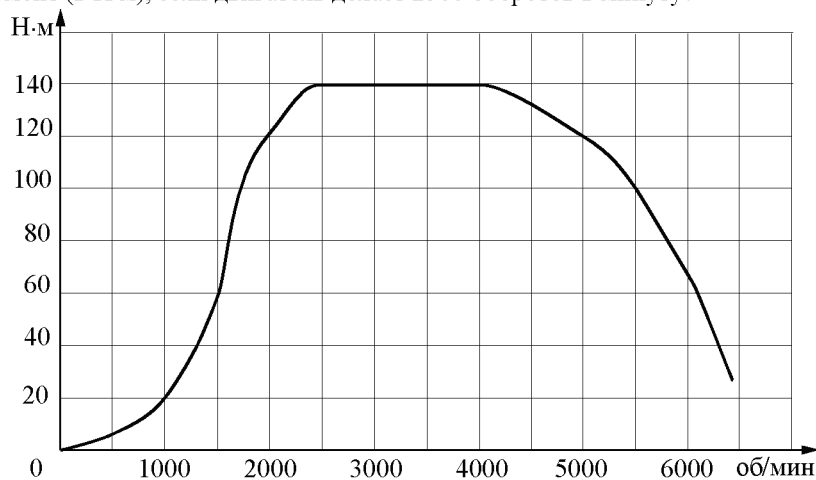
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 103 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 60 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чему равен крутящий момент (в Н·м), если двигатель делает 2500 оборотов в минуту?

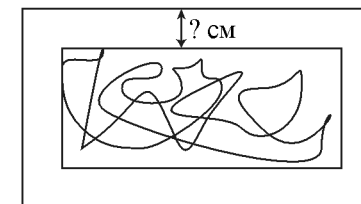


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 30%, во второй — на 45%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 1400 р.?

Ответ: \_\_\_\_\_.

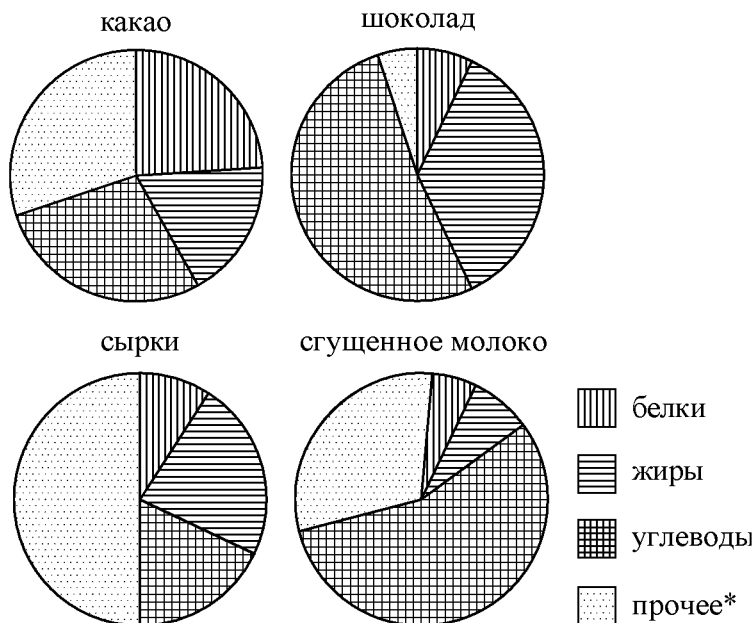
**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 24 см и 38 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна 1976 см<sup>2</sup>. Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.



**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, творожных сырках и сгущённом молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) шоколад
- 2) сырки
- 3) сгущённое молоко
- 4) какао

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 2 чёрных, 3 жёлтых и 10 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 2,668$  Н,  $m_2 = 8 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 2$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $x^2(-x^2 - 81) \leq 81(-x^2 - 81)$ .
- 22** Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 56 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 93 км, скорость первого велосипедиста равна 20 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
- 23** Постройте график функции  $y = x^2 - 3|x| - x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите длину хорды  $CD$ , если  $AB = 10$ , а расстояния от центра окружности до хорд  $AB$  и  $CD$  равны соответственно 12 и 5.
- 25** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$  стороны  $CD$ . Докажите, что  $F$  — середина  $CD$ .
- 26** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 27 и 33, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 253****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

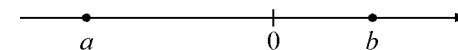
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{2,1}{6,6 - 2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $ab^2 > 0$
- 2)  $ab < 0$
- 3)  $a + b < 0$
- 4)  $b - a > 0$

**3**

Значение какого из данных выражений является наибольшим?

- 1)  $\sqrt{22}$
- 2)  $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$
- 3)  $(\sqrt{5})^2$
- 4)  $2\sqrt{5}$

4 Решите уравнение  $2 - 3(2x + 2) = 5 - 4x$ .

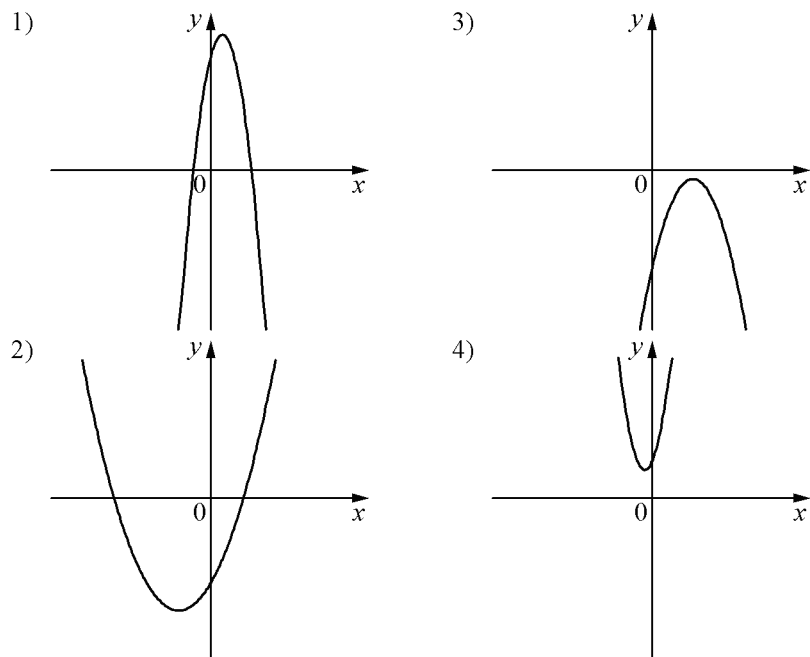
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a < 0, c > 0$
- Б)  $a > 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -15, a_{n+1} = a_n - 10$ . Найдите сумму первых 16 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{a^2 + ax}{x} : \frac{a+x}{x^2}$  при  $a = 17, x = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

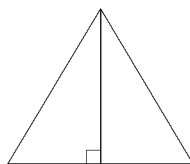
8 Укажите неравенство, решением которого является любое число.

- 1)  $x^2 - 92 > 0$
- 2)  $x^2 - 92 < 0$
- 3)  $x^2 + 92 > 0$
- 4)  $x^2 + 92 < 0$

**Модуль «Геометрия»**

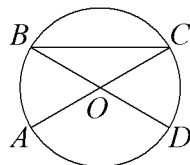
**9** Высота равностороннего треугольника равна  $15\sqrt{3}$ .  
Найдите его периметр.

Ответ: \_\_\_\_\_.



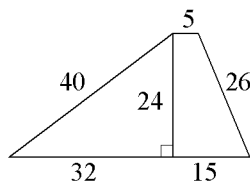
**10** В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $108^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



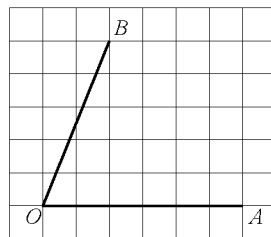
**11** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице даны результаты олимпиад по русскому языку и биологии в 9 «А» классе.

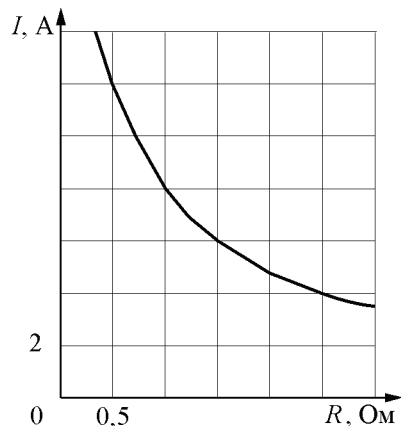
Номер ученика	Балл по русскому языку	Балл по биологии
5005	93	38
5006	70	92
5011	97	36
5015	50	90
5018	30	92
5020	49	93
5025	94	70
5027	47	55
5029	81	65
5032	66	32
5041	60	81
5042	41	47
5043	88	89
5048	99	79
5054	69	36

Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 140 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 75 баллов.

Сколько человек из 9 «А», набравших меньше 75 баллов по русскому языку, получат похвальные грамоты?

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 5

**15** Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Ом), на оси ординат — сила тока в амперах. На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 0,5 Ом до 1,5 Ом?



Ответ: \_\_\_\_\_.

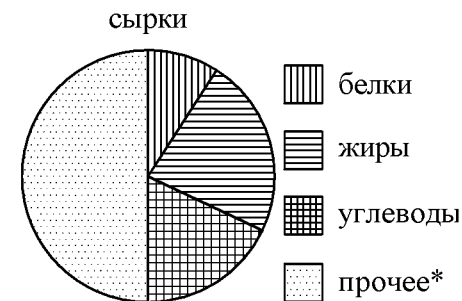
**16** Масштаб карты 1:1 000 000. Чему равно расстояние между городами *A* и *B* (в км), если на карте оно составляет 2 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько досок длиной 2,5 м, шириной 20 см и толщиной 25 мм выйдет из бруса длиной 150 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 30 см × 40 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание жиров.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) 0-5%
- 2) 5-15%
- 3) 15-35%
- 4) 35-45%

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 чёрных, 3 жёлтых и 8 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $8,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $505,75 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0$ .
- 22** Игорь и Папа красят забор за 10 часов. Папа и Володя красят этот же забор за 15 часов, а Володя и Игорь — за 24 часа. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроем?
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(x+1)(x^2+7x+12)}{x+3}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 18$ ,  $AC = 42$ ,  $NC = 40$ .
- 25** Биссектрисы углов  $C$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$  стороны  $AB$ . Докажите, что  $K$  — середина  $AB$ .
- 26** Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена высота  $CP$ . Радиус окружности, вписанной в треугольник  $BSP$ , равен 39, тангенс угла  $BAC$  равен  $\frac{3}{4}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 254****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{8}{25} - \frac{13}{38}\right) : \frac{6}{19}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{17}{19}$  и  $\frac{13}{14}$ ?

- 1) 0,6
- 2) 0,7
- 3) 0,8
- 4) 0,9

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{8^{-6} \cdot 8^{-7}}{8^{-12}}$ .

- 1)  $\frac{1}{8}$
- 2) 8
- 3)  $-\frac{1}{8}$
- 4) -8

**4**

Решите уравнение  $(4x - 3)(-2x - 8) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

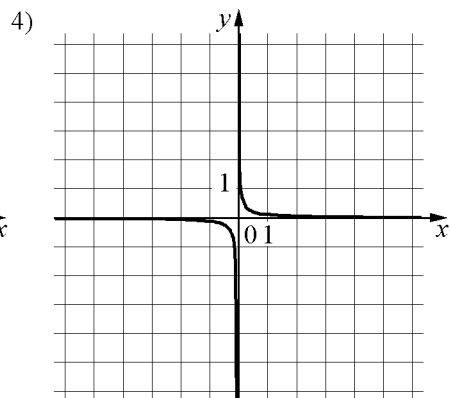
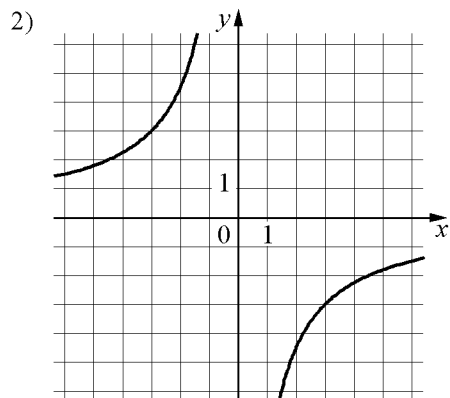
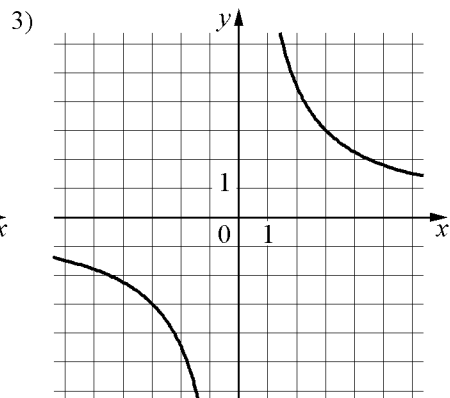
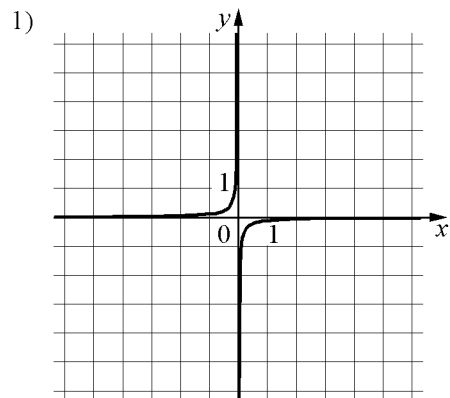
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{1}{9x}$

B)  $y = \frac{9}{x}$

B)  $y = -\frac{9}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 1029; -147; 21; ... Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 64b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a + 8b}$  при  $a = \sqrt{320}$ ,  $b = \sqrt{320}$ .

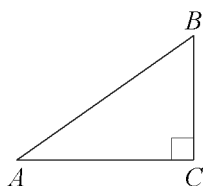
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $5x - 2(2x - 8) < -5$ .

- 1)  $(-21; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; -21)$
- 3)  $(-\infty; 11)$
- 4)  $(11; +\infty)$

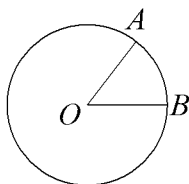
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=10$ ,  $\operatorname{tg} A=0,8$ . Найдите  $BC$ .



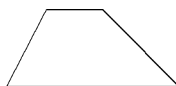
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=28^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 63. Найдите длину большей дуги.



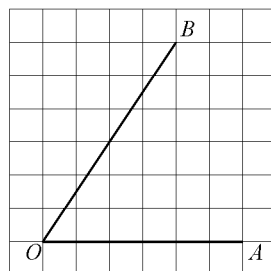
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания трапеции равны 6 и 10, одна из боковых сторон равна  $23\sqrt{2}$ , а угол между ней и одним из оснований равен  $135^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 2) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

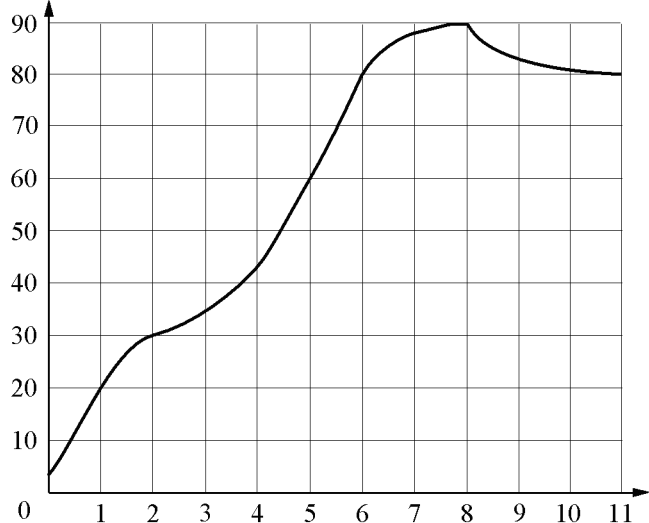
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л.с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 96 л.с. в качестве налога за один год?

- 1) 25
- 2) 2400
- 3) 1152
- 4) 12

- 15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 2 минуты.

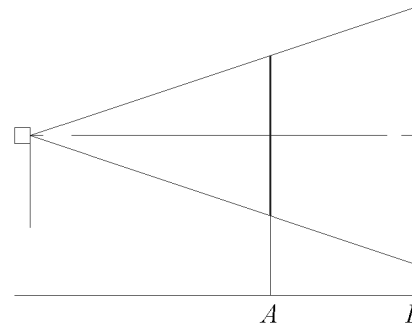


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Плата за телефон составляет 220 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 10%. Сколько рублей придется платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 70 см, расположенный на расстоянии 140 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** Средний рост жителя города, в котором живет Даша, равен 170 см. Рост Даши 173 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдётся человек ростом 167 см.
- 2) Обязательно найдётся человек ростом менее 171 см.
- 3) Обязательно найдётся девушка ниже 170 см.
- 4) Даша – самая высокая девушка в городе.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** В магазине канцтоваров продаётся 144 ручки, из них 30 — красные, 24 — зелёные, 18 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана синяя или чёрная ручка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 70$  см,  $n = 1800$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^3 + 2x^2 = 9x + 18$ .
- 22** Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?
- 23** Постройте график функции  $y = |x|(x+1) - 3x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $67^\circ$  и  $83^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 16.
- 25** Биссектрисы углов  $B$  и  $C$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ , лежащей на стороне  $AD$ . Докажите, что точка  $O$  равноудалена от прямых  $AB$ ,  $BC$  и  $CD$ .
- 26** Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 16 и 12, а средняя линия равна 10.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 255****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

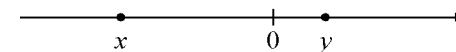
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $3\frac{3}{4} : \left(2\frac{4}{7} - 1\frac{1}{12}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $x^2 y > 0$
- 2)  $x - y < 0$
- 3)  $xy < 0$
- 4)  $x + y > 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{20 \cdot 18} \cdot \sqrt{30}$ .

- 1) 180
- 2)  $60\sqrt{6}$
- 3)  $60\sqrt{3}$
- 4)  $60\sqrt{15}$

**4** Решите уравнение  $10x + 9 = 7x$ .

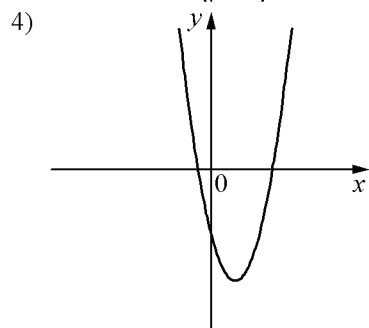
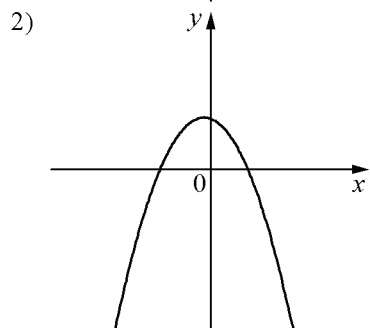
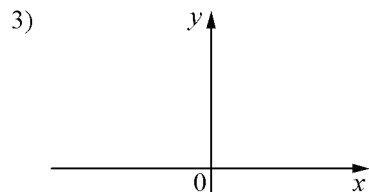
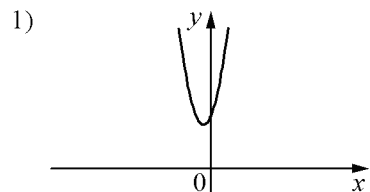
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c > 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 5,  $b_1 = \frac{4}{5}$ . Найдите сумму первых 4 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a}{5c} - \frac{a^2 + 25c^2}{5ac} + \frac{5c - a}{a}$  при  $a = 89, c = 34$ .

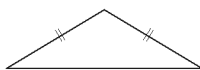
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 8x + 67 < 0$
- 2)  $x^2 - 8x - 67 < 0$
- 3)  $x^2 - 8x - 67 > 0$
- 4)  $x^2 - 8x + 67 > 0$

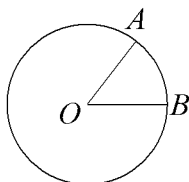
**Модуль «Геометрия»**

**9** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 68, а основание равно 120. Найдите площадь этого треугольника.



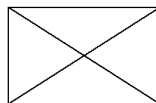
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 20^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 88. Найдите длину большей дуги.



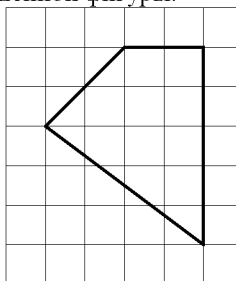
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Диагональ прямоугольника образует угол  $60^\circ$  с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь закрашенной фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) Все углы ромба равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

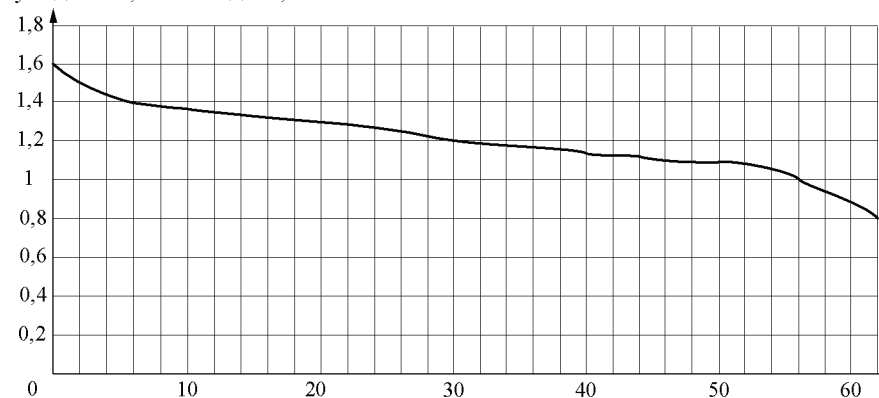
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 65,5 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) отборная
- 3) первая
- 4) вторая

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,4 вольт до 0,8 вольт.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Расстояние от Солнца до Венеры равно 110 000 000 км. Сколько времени идёт свет от Солнца до Венеры? Скорость света равна 300 000 км/с. Ответ дайте в минутах и округлите до десятых.

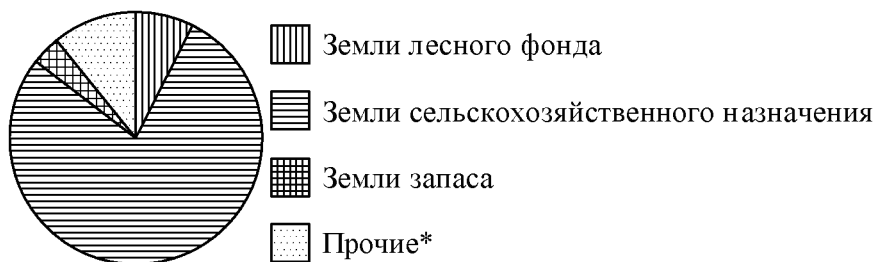
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Сколько досок длиной 2 м, шириной 10 см и толщиной 20 мм выйдет из бруса длиной 80 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 40 см × 60 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме показано распределение земель Южного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории занимают более 50% площади округа.

#### Южный ФО



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) земли лесного фонда
- 2) земли сельскохозяйственного назначения
- 3) земли запаса
- 4) прочие

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В каждой двадцатой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Аля покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Аля **не найдёт** приз в своей банке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 14 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^4 = (2x - 8)^2$ .
- 22** Игорь и Паша красят забор за 5 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 6 часов, а Володя и Игорь — за 20 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 0,25)(x + 1)}{-1 - x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите  $AC$ , если диаметр окружности равен  $7,5$ , а  $AB = 2$ .
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно  $9$  и  $36$ ,  $BD = 18$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 18$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $116^\circ$  и  $109^\circ$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 256****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

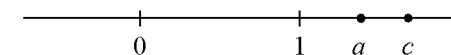
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (15 \cdot 10^3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Числа  $a$  и  $c$  отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{c}$  и 1.



- 1)  $1; \frac{1}{a}; \frac{1}{c}$     2)  $\frac{1}{c}; \frac{1}{a}; 1$     3)  $1; \frac{1}{c}; \frac{1}{a}$     4)  $\frac{1}{a}; \frac{1}{c}; 1$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{30 \cdot 72 \cdot 80}$ .

- 1)  $240\sqrt{3}$   
 2)  $240\sqrt{15}$   
 3) 720  
 4)  $240\sqrt{6}$

4) Решите уравнение  $x^2 - 15x = -11x + 16 - x^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

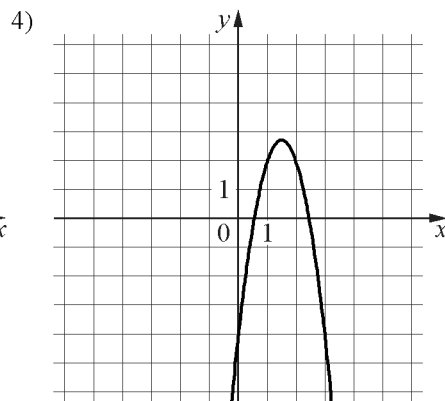
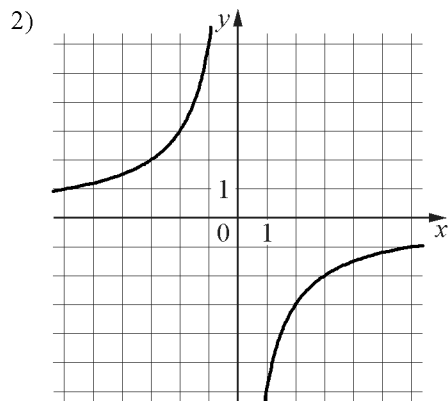
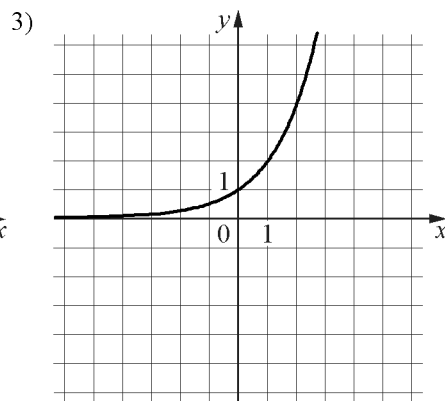
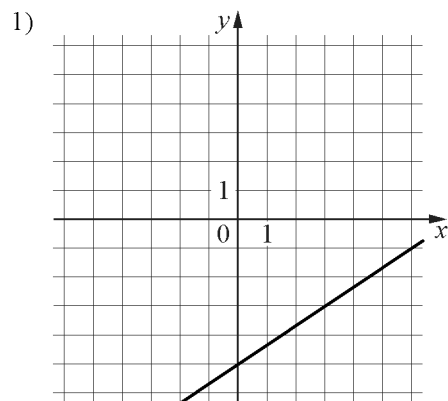
ФУНКЦИИ

A)  $y = -3x^2 + 9x - 4$

B)  $y = -\frac{6}{x}$

B)  $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6) Последовательность задана условиями  $a_1 = 3$ ,  $a_{n+1} = a_n - 4$ . Найдите  $a_{10}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $-24ab + 3(4a + b)^2$  при  $a = \sqrt{7}$ ,  $b = \sqrt{3}$ .

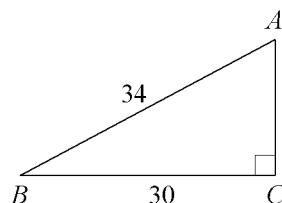
Ответ: \_\_\_\_\_.

8) При каких значениях  $x$  значение выражения  $8x + 6$  меньше значения выражения  $3x - 6$ ?

- 1)  $x < 0$
- 2)  $x > 0$
- 3)  $x > -2,4$
- 4)  $x < -2,4$

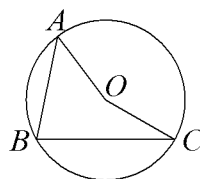
**Модуль «Геометрия»**

- 9** Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



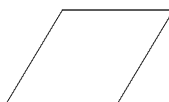
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 87^\circ$  и  $\angle OAB = 75^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



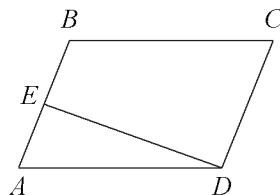
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Площадь ромба равна 10, а периметр равен 20. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 70. Точка  $E$  – середина стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции  $EBCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

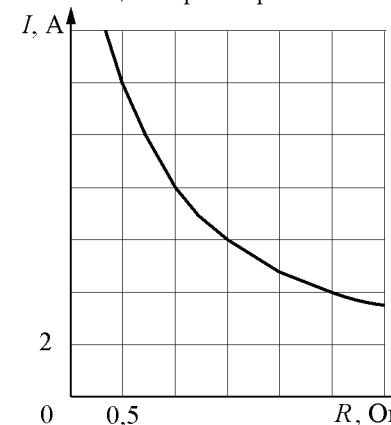
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

- 14** Масса Земли равна  $5,98 \cdot 10^{24}$  кг. Выразите массу Земли в млн тонн.

- 1)  $5,98 \cdot 10^{21}$  млн т
- 2)  $5,98 \cdot 10^{18}$  млн т
- 3)  $5,98 \cdot 10^{15}$  млн т
- 4)  $5,98 \cdot 10^{14}$  млн т

- 15** Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. Сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 1,5 Ом?

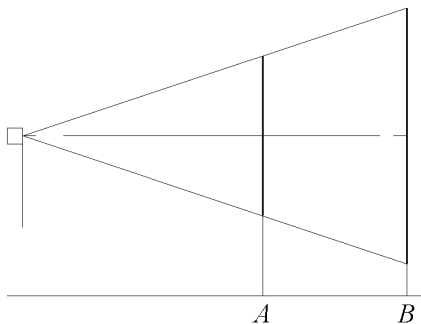


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** В начале года число абонентов телефонной компании «Юг» составляло 400 тыс. человек, а в конце года их стало 440 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

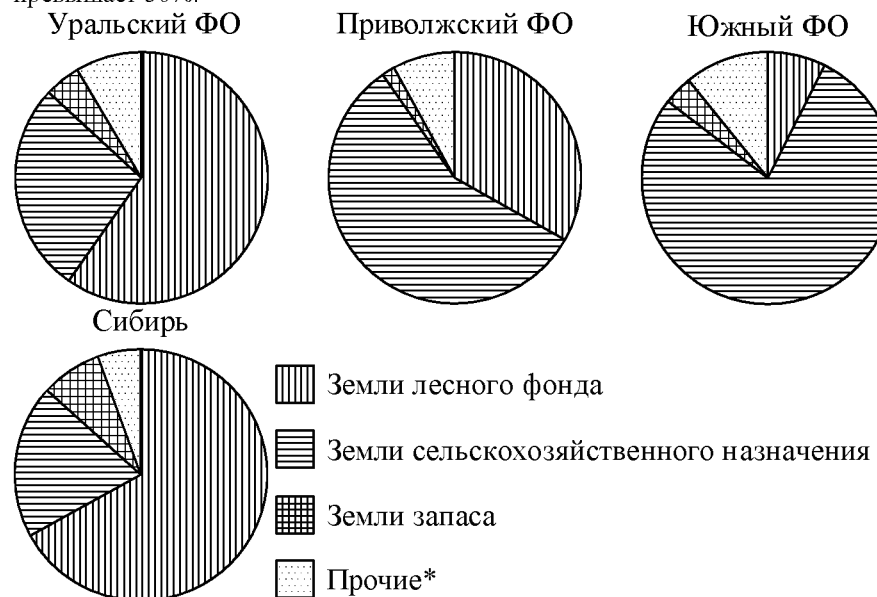
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 80 см, расположенный на расстоянии 120 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 330 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного федеральных округов и Сибири по категориям. Определите по диаграмме, в каких округах доля земель сельскохозяйственного назначения превышает 50%.



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Приволжский ФО
- 2) Сибирь
- 3) Уральский ФО
- 4) Южный ФО

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 3 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Центробежное ускорение (в  $\text{м/с}^2$ ) вычисляется по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $10 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $54 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^6 = (8x - 15)^3$ .
- 22** Свежие фрукты содержат 86% воды, а высушенные — 23%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 72 кг высушенных фруктов?
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - x)|x|}{x - 1}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Найдите  $AC$ , если  $BK : KA = 2 : 3$ ,  $KM = 14$ .
- 25** Сторона  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $BC$ . Точка  $F$  — середина стороны  $CD$ . Докажите, что  $BF$  — биссектриса угла  $ABC$ .
- 26** В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 10, 9 и 6. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 257****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{6,5 \cdot 0,8}{2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{13}{15}$  и  $\frac{12}{13}$ ?

- 1) 0,6
- 2) 0,7
- 3) 0,8
- 4) 0,9

**3** Найдите значение выражения  $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$ .

- 1) 15
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 1

**4** Решите уравнение  $\frac{x-11}{x-6} = \frac{11}{16}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

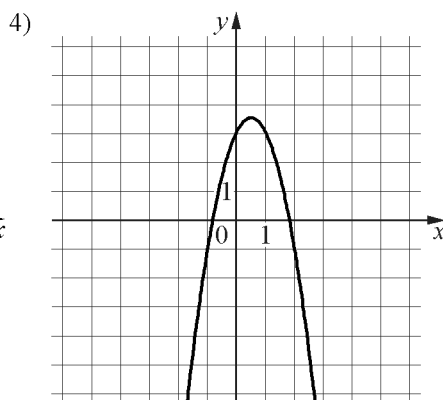
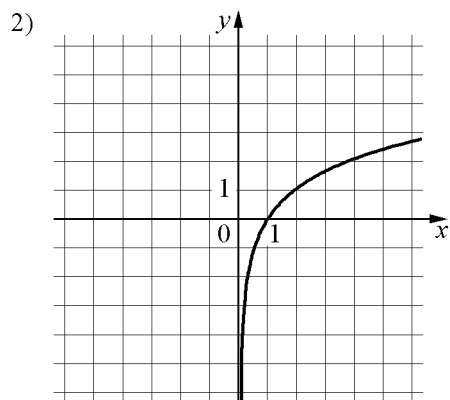
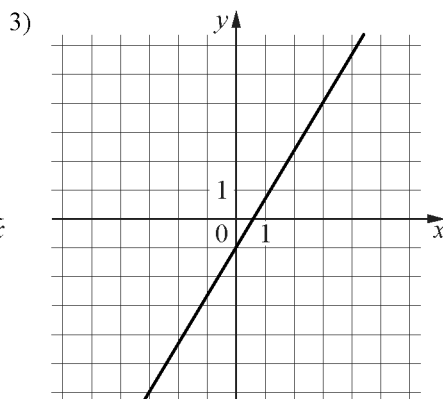
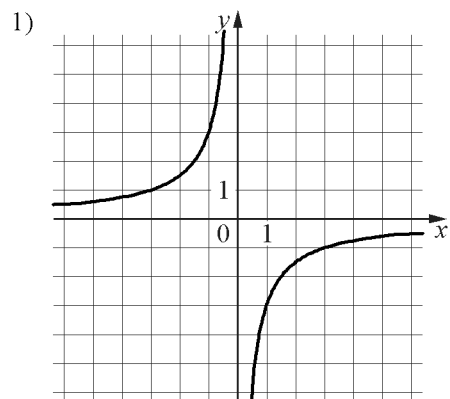
ФУНКЦИИ

А)  $y = -2x^2 + 2x + 3$

Б)  $y = -\frac{3}{x}$

В)  $y = \frac{5}{3}x - 1$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6**

Последовательность задана условиями  $b_1 = 3, b_{n+1} = -\frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Найдите значение выражения  $\frac{5b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{20b}$  при  $a = -41, b = 9,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + 2x + 9 < 0$

2)  $x^2 + 2x - 9 < 0$

3)  $x^2 + 2x + 9 > 0$

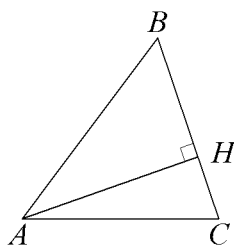
4)  $x^2 + 2x - 9 > 0$



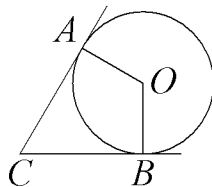
Модуль «Геометрия»

9 В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $14\sqrt{21}$ , а сторона  $AB$  равна 70. Найдите  $\cos B$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



10 В угол  $C$  величиной  $19^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

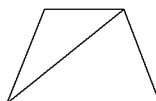


Ответ дайте в

Ответ: \_\_\_\_\_.

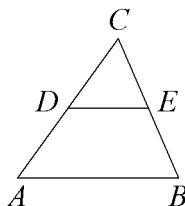
11 Основания равнобедренной трапеции равны 14 и 50, боковая сторона равна 30. Найдите длину диагонали трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.



12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 25. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции основания параллельны.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 3) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

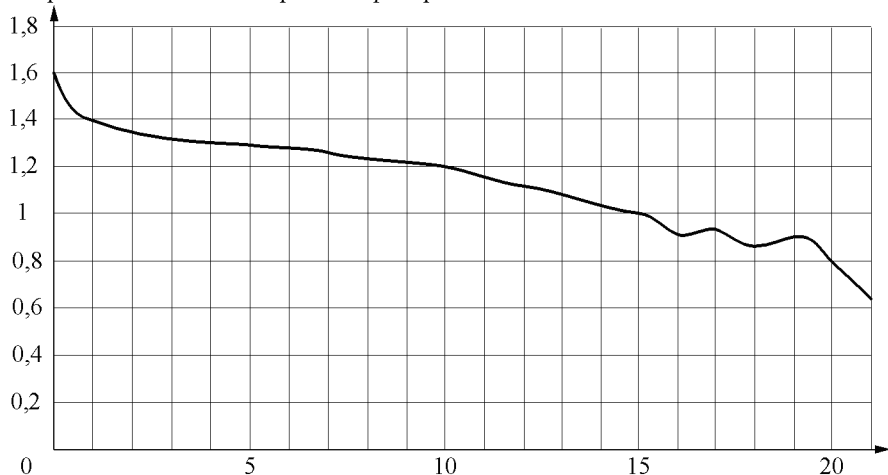
14 На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	7,0	5,8	6,9	5,3	5,9	8,0	7,4
Митрохин	8,1	6,9	6,8	7,5	7,0	6,9	6,0
Ивлев	5,1	5,9	5,8	7,5	5,4	7,7	5,4
Антонов	7,1	5,1	5,0	6,6	6,8	6,6	5,1

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 6,9; Митрохин – 6,4; Ивлев – 7,1; Антонов – 7,6?

- 1) Ивлев
- 2) Митрохин
- 3) Антонов
- 4) Белов

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, на сколько вольт упадет напряжение за 10 часов работы фонарика.



Ответ: \_\_\_\_\_.

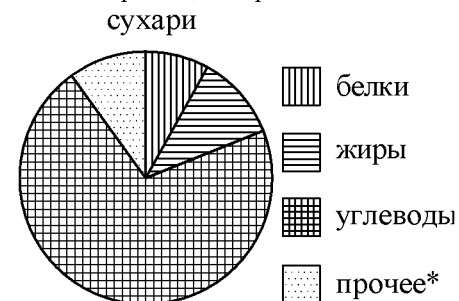
**16** Туристическая фирма организует трёхдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 3500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько рублей заплатит за экскурсию группа из 12 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером  $20 \times 50 \times 80$  (см) можно поместить в кузов машины размером  $2,8 \times 6 \times 3,2$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В магазине канцтоваров продаётся 200 ручек, из них 23 — красные, 9 — зелёные, 8 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана синяя или чёрная ручка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 11 секунд.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 = 11y + 3, \\ x^2 + 1 = 11y + y^2. \end{cases}$$

22

Первая труба пропускает на 6 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 140 литров она заполняет на 3 минуты дольше, чем вторая труба?

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x - 1, & \text{если } x \geq -4, \\ x + 3, & \text{если } x < -4, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24

Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон в точках  $M$ ,  $K$  и  $P$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ , если углы треугольника  $MKP$  равны  $42^\circ$ ,  $62^\circ$  и  $76^\circ$ .

25

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 3 и 12,  $BD = 6$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

26

В трапеции  $ABCD$  основания  $AD$  и  $BC$  равны соответственно 46 и 23, а сумма углов при основании  $AD$  равна  $90^\circ$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $A$  и  $B$  и касающейся прямой  $CD$ , если  $AB = 10$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 258****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $0,9 \cdot (-10)^2 - 120$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Известно, что  $a$  и  $b$  — отрицательные числа и  $a > b$ . Сравните  $\frac{2}{a}$  и  $\frac{2}{b}$ .

1)  $\frac{2}{a} > \frac{2}{b}$

2)  $\frac{2}{a} < \frac{2}{b}$

3)  $\frac{2}{a} = \frac{2}{b}$

4) сравнить невозможно

**3** Найдите значение выражения  $\sqrt{6 \cdot 40} \cdot \sqrt{90}$ .

1)  $60\sqrt{6}$       2)  $120\sqrt{3}$       3)  $60\sqrt{30}$       4)  $180\sqrt{2}$

**4** Найдите корни уравнения  $x^2 - 3x - 18 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

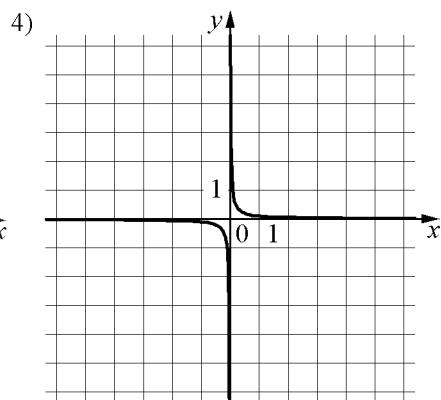
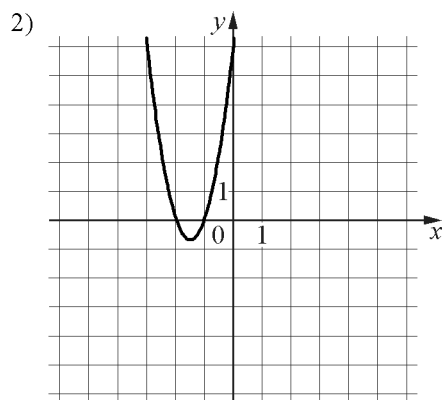
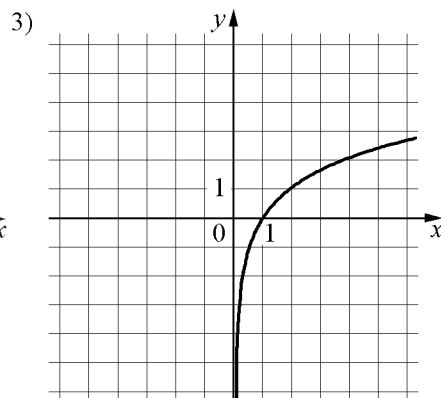
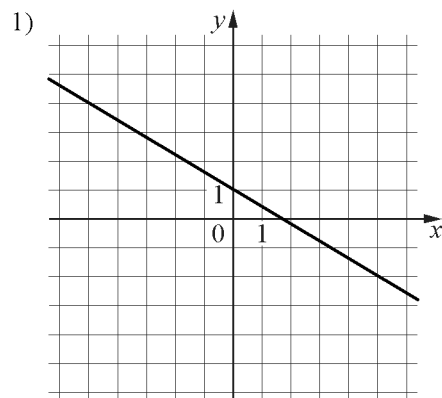
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{10x}$

Б)  $y = -\frac{3}{5}x + 1$

В)  $y = 3x^2 + 9x + 6$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой  $a_3 = -21,4$ ,  $a_{13} = -40,4$ .  
Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{2a} + \frac{1}{6a}\right) \cdot \frac{a^2}{5}$  при  $a = -4,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

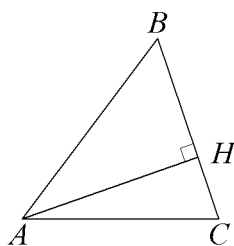
$$\begin{cases} x > 3, \\ 4 - x < 0? \end{cases}$$

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

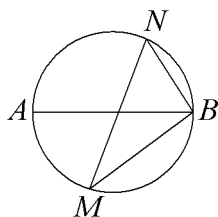
**Модуль «Геометрия»**

**9** В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $21\sqrt{3}$ , а сторона  $AB$  равна 42. Найдите  $\cos B$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



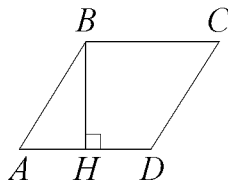
**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 64^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ дайте в градусах.

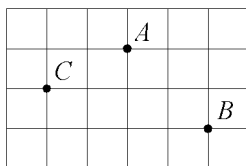
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 54$  и  $HD = 36$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

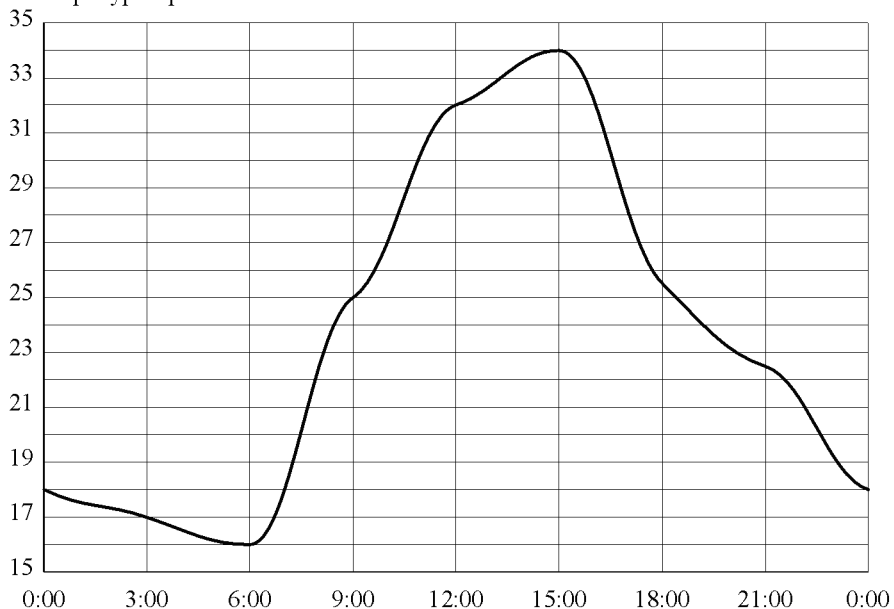
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты.

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	5,0	4,1	2,3	7,0
«Прорыв»	3,9	4,2	3,0	6,0
«Чемпионы»	4,8	5,6	3,9	5,6
«Тайфун»	4,4	4,3	3,2	6,8

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**15** На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала 25 °C?



Ответ: \_\_\_\_\_.

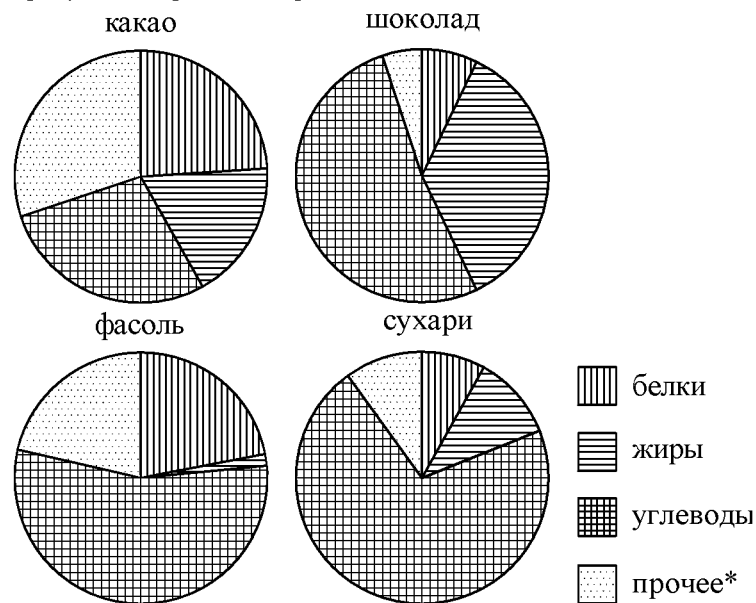
**16** Плед, который стоил 400 рублей, продается с 5-процентной скидкой. При покупке этого пледа покупатель отдал кассиру 500 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 7 м и 9 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) какао
- 2) фасоль
- 3) сухари
- 4) шоколад

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Окружность», равна 0,45. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Площадь», равна 0,25. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $(x-1)(x^2+6x+9)=5(x+3)$ .
- 22 Игорь и Папа красят забор за 18 часов. Папа и Володя красят этот же забор за 20 часов, а Володя и Игорь — за 30 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроем?
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(x^2+x)|x|}{x+1}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 36$ ,  $BC = 18$ ,  $CF : DF = 7 : 2$ .
- 25 Сторона  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $AB$ . Точка  $E$  — середина стороны  $BC$ . Докажите, что  $AE$  — биссектриса угла  $BAD$ .
- 26 Одна из биссектрис треугольника делится точкой пересечения биссектрис в отношении 8:5, считая от вершины. Найдите периметр треугольника, если длина стороны треугольника, к которой эта биссектриса проведена, равна 20.



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 259****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\left(1\frac{11}{16} - 3\frac{7}{8}\right) \cdot 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Какое из следующих чисел является наибольшим?

1)  $1,8 \cdot 10^{-50}$     2)  $4,7 \cdot 10^{-100}$     3)  $2,9 \cdot 10^{100}$     4)  $9,5 \cdot 10^{50}$

**3** Расположите в порядке возрастания числа  $\sqrt{20}$ ,  $3\sqrt{2}$  и 4.

1) 4,  $3\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{20}$     2)  $\sqrt{20}$ ,  $3\sqrt{2}$ , 4    3)  $3\sqrt{2}$ , 4,  $\sqrt{20}$     4) 4,  $\sqrt{20}$ ,  $3\sqrt{2}$

**4** Решите уравнение  $-2x - 3 + (x + 2) = 4(-5 - x) - 2$ .

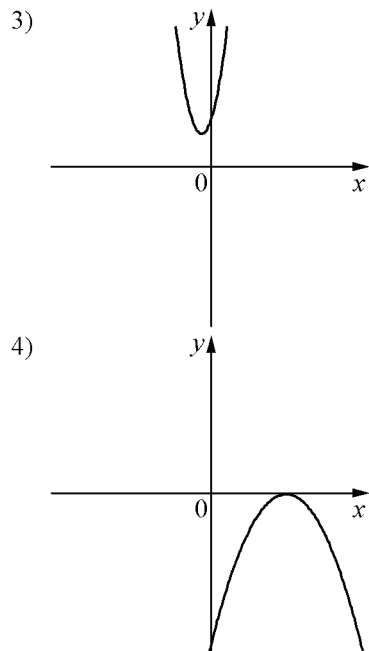
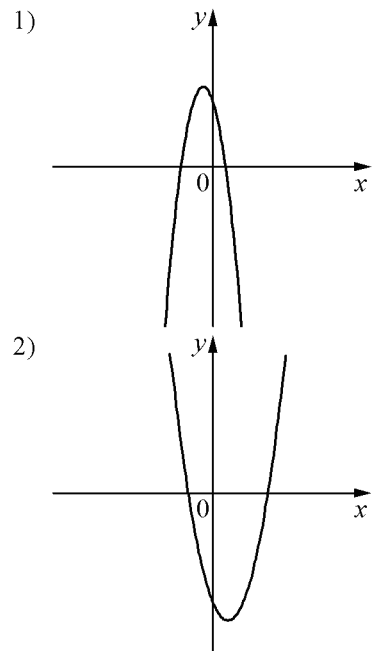
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a < 0, c > 0$
- Б)  $a > 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , для которой  $a_3 = 6,9$ ,  $a_{16} = 26,4$ . Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - b^2}{ab} : \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 3\frac{2}{13}$ ,  $b = 2\frac{11}{13}$ .

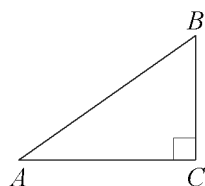
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 70 > 0$
- 2)  $x^2 + 70 < 0$
- 3)  $x^2 - 70 < 0$
- 4)  $x^2 + 70 > 0$

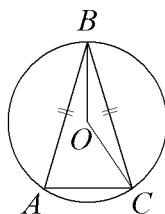
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC=9$ ,  $\sin A=0,75$ . Найдите  $AB$ .



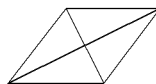
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB=BC$  и  $\angle ABC=66^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



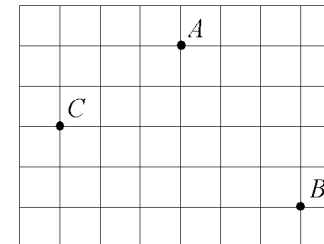
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 21 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) У любой трапеции основания параллельны.
- 3) Все углы ромба равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

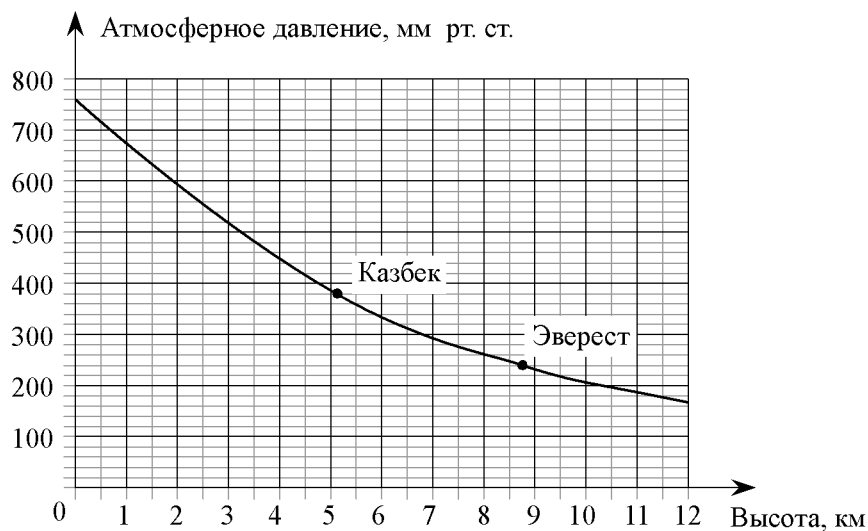
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 166 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 70 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Казбека?



Ответ: \_\_\_\_\_.

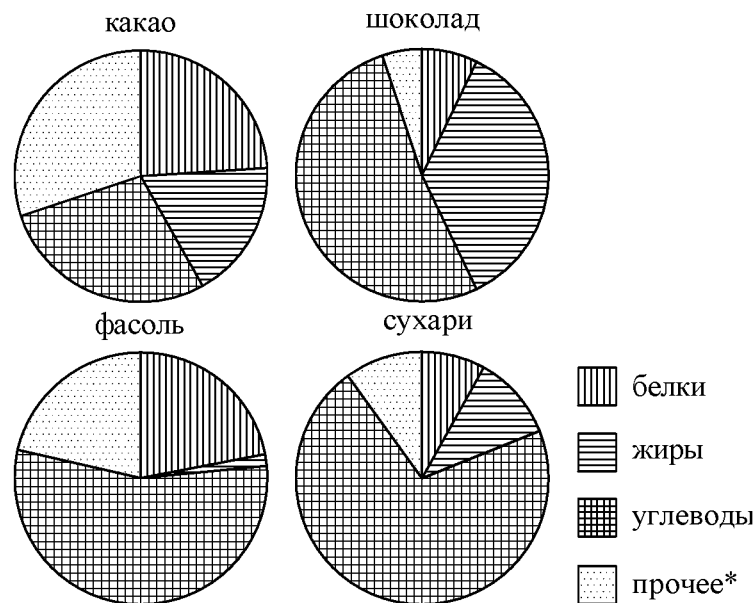
**16** Плата за телефон составляет 290 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 10%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на 15°?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание жиров наибольшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) какао
- 2) фасоль
- 3) сухари
- 4) шоколад

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В таблице представлены результаты четырёх стрелков, показанные ими на тренировке.

Номер стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
1	49	8
2	37	35
3	70	22
4	64	19

Тренер решил послать на соревнования того стрелка, у которого относительная частота попаданий выше. Кого из стрелков выберет тренер? Укажите в ответе его номер.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $6 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $72 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $x^3 + 5x^2 - 9x - 45 = 0$ .

- 22 От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 280 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 4 часа после этого следом за ним, со скоростью, на 8 км/ч большей, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно.

- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 7x + 12)(x^2 - x - 2)}{x^2 + 5x + 4}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Отрезки  $AB$  и  $DC$  лежат на параллельных прямых, а отрезки  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите  $MC$ , если  $AB = 18$ ,  $DC = 54$ ,  $AC = 48$ .
- 25 Докажите, что медиана треугольника делит его на два треугольника, площади которых равны между собой.
- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 43$  и  $CD = 4$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 260****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

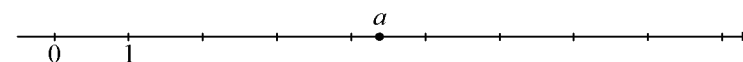
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $(9,2 \cdot 10^{-2})(9 \cdot 10^{-4})$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Из следующих утверждений выберите верное.

- 1)  $a^2 < 25$       2)  $(a-4)^2 > 1$       3)  $a^2 < 16$       4)  $(a-5)^2 > 1$

**3** Какое из данных чисел  $\sqrt{0,36}$ ,  $\sqrt{36}$ ,  $\sqrt{3,6}$  является иррациональным?

- 1) ни одно из этих чисел  
 2)  $\sqrt{36}$   
 3)  $\sqrt{0,36}$   
 4)  $\sqrt{3,6}$

4) Решите уравнение  $6(5-x) = -8x - 7$ .

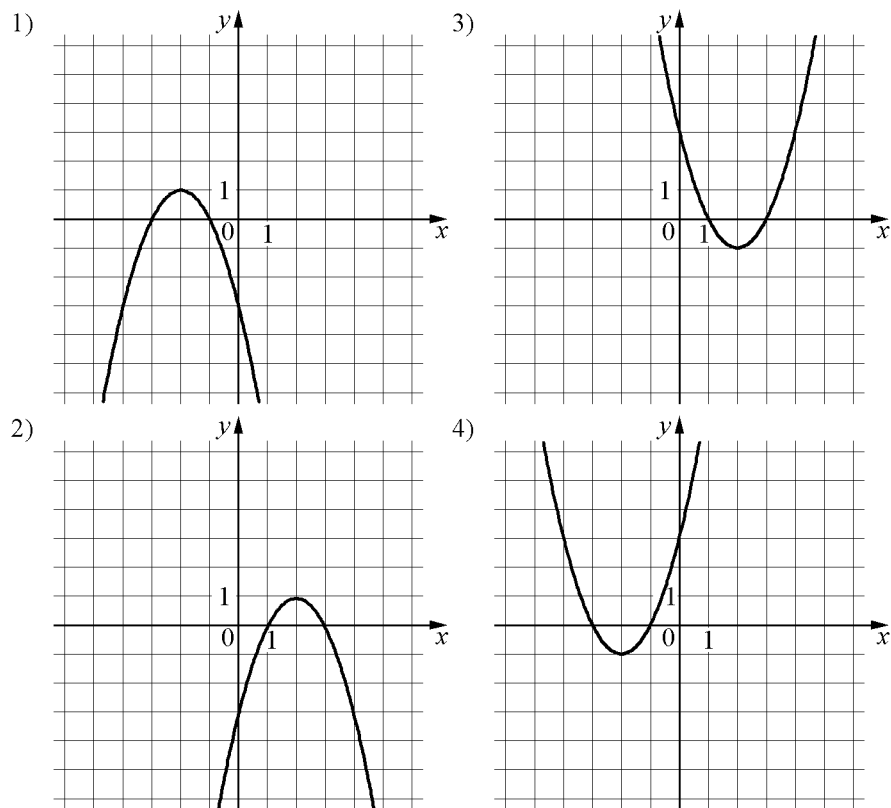
Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А)  $y = -x^2 - 4x - 3$       Б)  $y = -x^2 + 4x - 3$       В)  $y = x^2 + 4x + 3$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

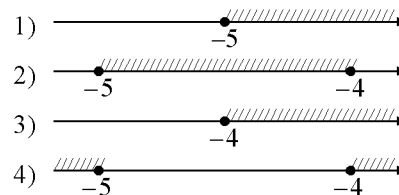
6) Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-6; 1; 8; \dots$ . Какое число стоит в этой арифметической прогрессии на 51-м месте?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\left(\frac{y}{5x} - \frac{5x}{y}\right) : (y + 5x)$  при  $x = \frac{1}{7}, y = \frac{1}{4}$ .

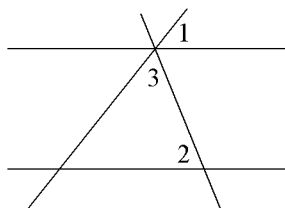
Ответ: \_\_\_\_\_.

8) На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 + 9x + 20 \geq 0$ ?



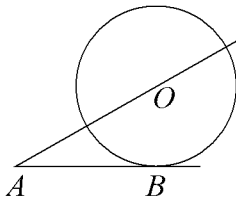
**Модуль «Геометрия»**

**9** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 54^\circ$ ,  $\angle 2 = 100^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



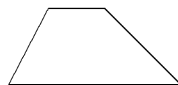
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 9$ ,  $AO = 15$ .



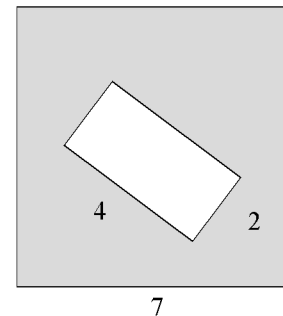
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания трапеции равны 6 и 30, одна из боковых сторон равна  $7\sqrt{3}$ , а угол между ней и одним из оснований равен  $120^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 2) Площадь треугольника меньше произведения двух его сторон.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Модуль «Реальная математика»**

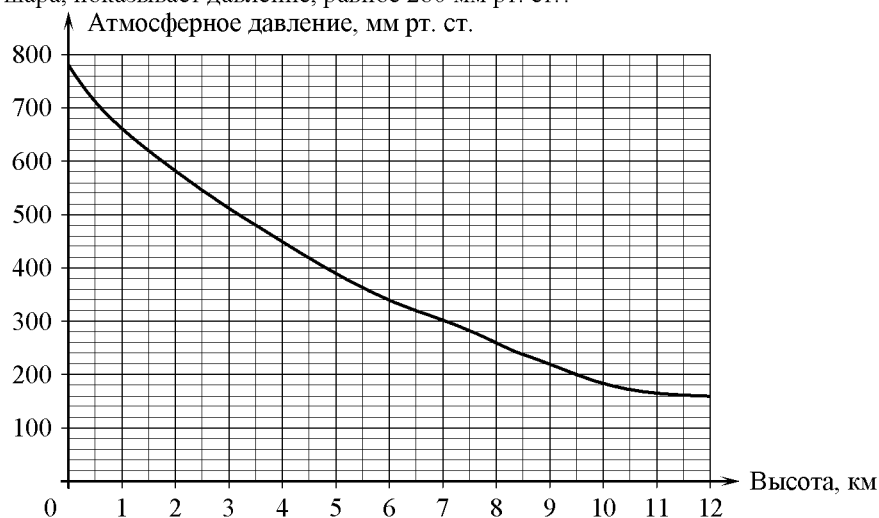
**14** Студентка Цветкова выезжает из Наро-Фоминска в Москву на занятия в университет. Занятия начинаются в 9:00. В таблице приведено расписание утренних электропоездов от станции Нара до Киевского вокзала в Москве.

Отправление от ст. Нара	Прибытие на Киевский вокзал
6:17	7:13
6:29	7:50
6:35	7:59
7:05	8:23

Путь от вокзала до университета занимает 45 минут. Укажите время отправления от станции Нара самого позднего из электропоездов, которые подходят студентке.

- 1) 7:05      2) 6:17      3) 6:35      4) 6:29

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление, равное 260 мм рт. ст.?



Ответ: \_\_\_\_\_.

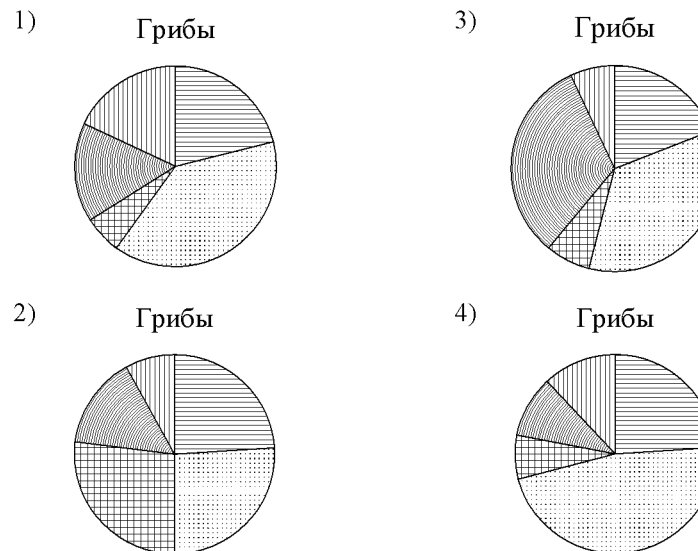
**16** Стоимость проезда в электричке составляет 134 рубля. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 6 взрослых и 5 школьников?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько досок длиной 2 м, шириной 30 см и толщиной 15 мм выйдет из бруса длиной 140 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 30 см × 60 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение грибов в лесу, если белых грибов всего 21%, мухоморов – 39%, лисичек – 6%, сыроежек – 16% и других грибов – 18%?



В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет менее 4 очков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 8 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение  $x^6 = (9x - 20)^3$ .
- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 44 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 4 км/ч, за 36 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(0,5x^2 + 2x)|x|}{x + 4}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон в точках  $M$ ,  $K$  и  $P$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ , если углы треугольника  $MKP$  равны  $52^\circ$ ,  $56^\circ$  и  $72^\circ$ .
- 25** Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $a:b$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $a:b$ .
- 26** На стороне  $AB$  треугольника  $ABC$  взята точка  $D$  так, что окружность, проходящая через точки  $A$ ,  $C$  и  $D$ , касается прямой  $BC$ . Найдите  $AD$ , если  $AC = 38$ ,  $BC = 34$  и  $CD = 19$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 261****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

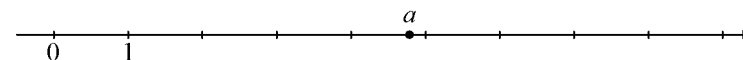
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $10 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 12 \cdot \frac{1}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $4 - a > 0$
- 2)  $5 - a < 0$
- 3)  $a - 6 > 0$
- 4)  $a - 5 < 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{4^{-2} \cdot 4^{-6}}{4^{-5}}$ .

- 1) -64
- 2)  $\frac{1}{64}$
- 3)  $-\frac{1}{64}$
- 4) 64

4

Решите уравнение  $\frac{x-12}{x-6} = \frac{2}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

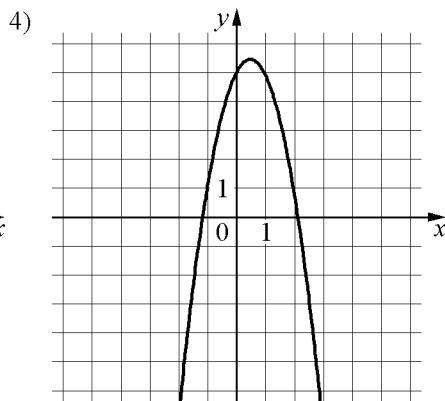
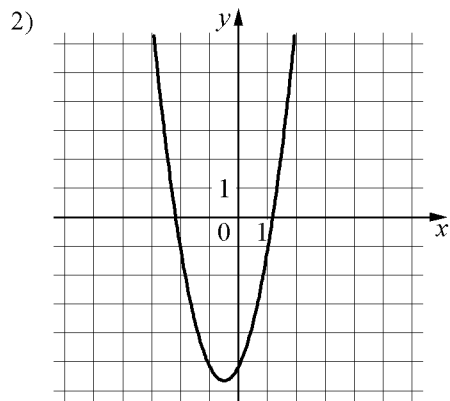
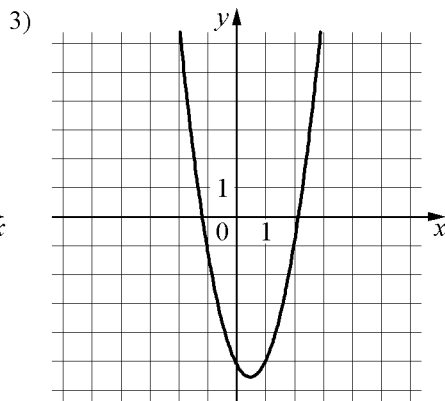
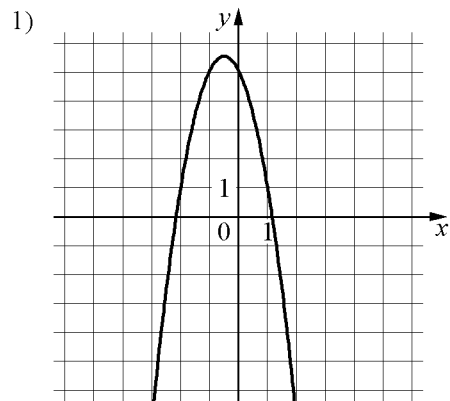
ФУНКЦИИ

А)  $y = 2x^2 + 2x - 5$

Б)  $y = -2x^2 - 2x + 5$

В)  $y = -2x^2 + 2x + 5$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $-9,4$ ,  $a_1 = -9,4$ . Найдите сумму первых 12 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Найдите значение выражения  $\frac{1}{x} - \frac{x+y}{xy}$  при  $x = \sqrt{32}$ ,  $y = \frac{1}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + x + 1 < 0$

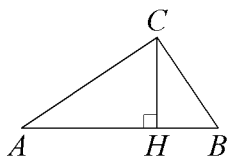
2)  $x^2 + x + 1 > 0$

3)  $x^2 + x - 1 > 0$

4)  $x^2 + x - 1 < 0$

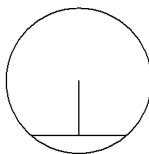
**Модуль «Геометрия»**

**9** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 50$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $8\sqrt{39}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .



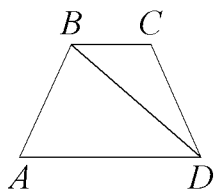
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Длина хорды окружности равна 42, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 72. Найдите диаметр окружности.



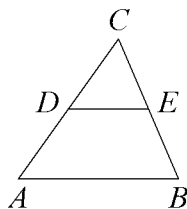
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 38^\circ$  и  $\angle BDC = 32^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 38. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

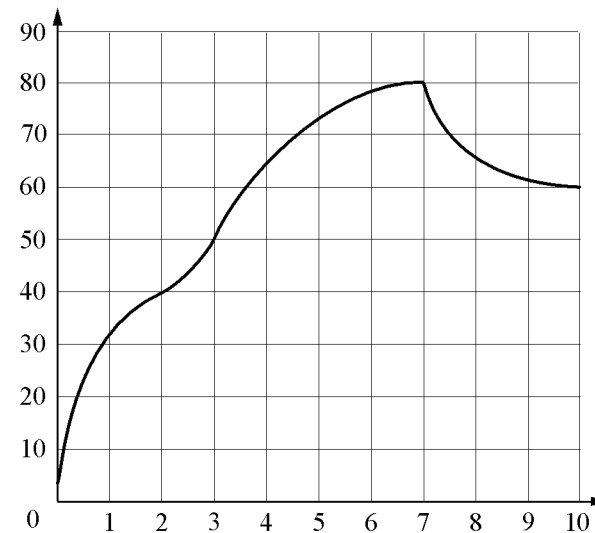
**14** В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах.

Магазин	Консервированный горошек (за банку)	Домашний творог (за кг)	Сыр (за кг)
«Караван»	36	1000	256
«Народный»	30	930	258
«Камея»	32	950	260

Лидия Михайловна хочет купить 3 банки консервированного горошка, 1 кг домашнего творога и 0,5 кг сыра. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Камее» у Лидии Михайловны скидка 8% на любые молочные продукты, а в «Караване» скидка 2% на весь ассортимент?

- 1) в «Караване»
- 2) в «Народном»
- 3) в «Камее»
- 4) во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с  $40^\circ\text{C}$  до  $80^\circ\text{C}$ .

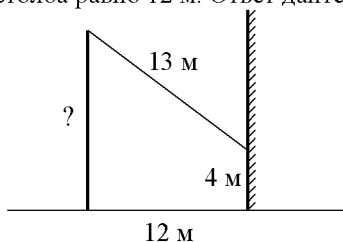


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за радиоточку составляет 120 р. в месяц. В следующем году она увеличится на 5%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за радиоточку в следующем году?

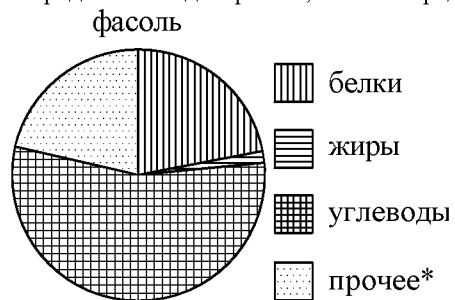
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** От столба к дому натянут провод длиной 13 м, который закреплён на стене дома на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Вычислите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 12 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание белков.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) 5-15%
- 2) 15-25%
- 3) 25-35%
- 4) 35-45%

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Углы», равна 0,2. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Трапеция», равна 0,6. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Расстояние  $s$  (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле  $s = 330t$ , где  $t$  — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если  $t = 9$ с. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $\frac{-19}{x^2 + x - 12} \leq 0$ .
- 22** Первая труба пропускает на 10 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 60 литров она заполняет на 3 минуты дольше, чем вторая труба?
- 23** Постройте график функции  $y = 3|x + 7| - x^2 - 13x - 42$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Катеты прямоугольного треугольника равны 20 и 48. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
- 25** Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади параллелограмма.
- 26** В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 14$ ,  $AC = 98$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 262****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

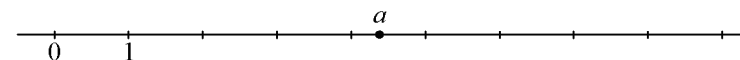
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{9}{16} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Из следующих утверждений выберите верное.

- 1)  $a^2 < 25$
- 2)  $(a - 5)^2 > 1$
- 3)  $a^2 < 16$
- 4)  $(a - 4)^2 > 1$



**3** Какое из данных чисел  $\sqrt{81}$ ;  $\sqrt{0,081}$ ;  $\sqrt{0,81}$  является иррациональным?

- 1)  $\sqrt{0,81}$
- 2)  $\sqrt{81}$
- 3)  $\sqrt{0,081}$
- 4) все эти числа рациональны

**4** Решите уравнение  $4x^2 + x - 3 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

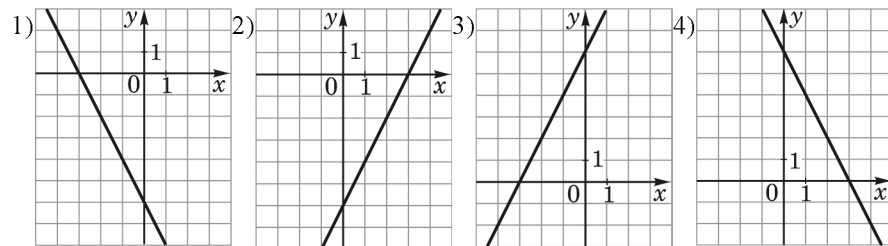
ФУНКЦИИ

А)  $y = -2x + 6$

Б)  $y = 2x - 6$

В)  $y = 2x + 6$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:  $-256$ ;  $128$ ;  $-64$ ; ... Найдите сумму первых семи её членов.

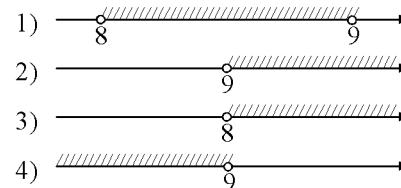
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{8b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{64b}$  при  $a = -12$ ,  $b = 1,9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

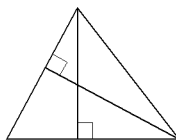
**8** На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x > 8, \\ 9 - x < 0? \end{cases}$$



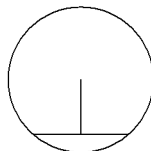
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике со сторонами 15 и 5 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?



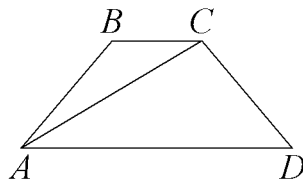
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Длина хорды окружности равна 48, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 70. Найдите диаметр окружности.



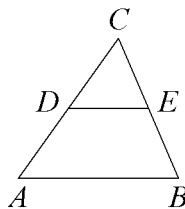
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Найдите больший угол равнобедренной трапеции  $ABCD$ , если диагональ  $AC$  образует с основанием  $AD$  и боковой стороной  $AB$  углы, равные  $43^\circ$  и  $2^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 35. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу.
- 2) Если в ромбе один из углов равен  $90^\circ$  градусам, то такой ромб — квадрат.
- 3) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.

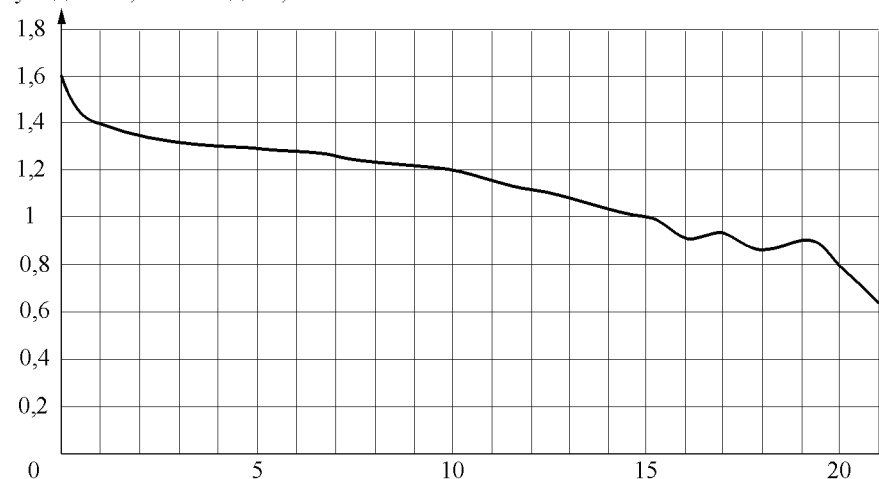
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,05 м
- 2) 10,02 м
- 3) 9,96 м
- 4) 9,75 м

15 При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,0 вольт до 0,8 вольт.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 После уценки телевизора его новая цена составила 0,95 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

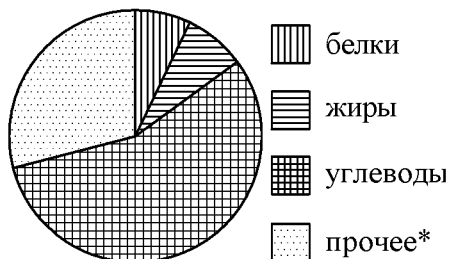
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 24 мин?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом.

мороженое



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

Сколько примерно углеводов, содержится в 400 граммах мороженого?

- 1) около 250 г
- 2) около 20 г
- 3) около 40 г
- 4) около 10 г

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 2187$  Дж,  $I = 9$  А,  $R = 3$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x^2 - 5x = y, \\ 2x - 5 = y. \end{cases}$
- 22** Два автомобиля одновременно отправляются в 810-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 6 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.
- 23** Постройте график функции  $y = 5 - \frac{x^4 - 2x^3}{x^2 - 2x}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 1:2:3. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 17.
- 25** Сторона  $AB$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $BC$ . Точка  $N$  — середина стороны  $AB$ . Докажите, что  $CN$  — биссектриса угла  $BCD$ .
- 26** Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 24 и 25, а основание  $BC$  равно 9. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 263****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{4}{5 \cdot 4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Известно, что  $a$  и  $b$  — положительные числа и  $a > b$ . Сравните  $\frac{1}{a}$  и  $\frac{1}{b}$ .

- 1)  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- 2)  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
- 3)  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$
- 4) сравнить невозможно

**3**

Найдите значение выражения  $(2,9 \cdot 10^{-3})(4 \cdot 10^{-3})$ .

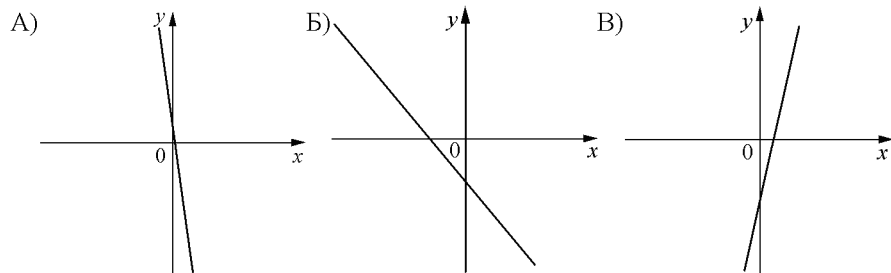
- 1) 0,00000116
- 2) 11600000000
- 3) 0,0000116
- 4) 0,000116

4) Решите уравнение  $-2(3+4x) = -5x+6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y=kx+b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $k$  и  $b$ .

ГРАФИКИ



КОЭФИЦИЕНТЫ

- 1)  $k < 0, b < 0$     2)  $k < 0, b > 0$     3)  $k > 0, b < 0$     4)  $k > 0, b > 0$

Ответ:

А	Б	В

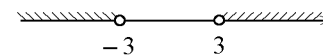
6) Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , для которой  $b_3 = -\frac{6}{7}$ ,  $b_4 = 6$ . Найдите знаменатель прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{xy+y^2}{40x} \cdot \frac{5x}{x+y}$  при  $x = -5,5$ ,  $y = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



- 1)  $x^2+9 > 0$
- 2)  $x^2+9 < 0$
- 3)  $x^2-9 < 0$
- 4)  $x^2-9 > 0$

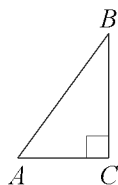
Модуль «Геометрия»

9

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 6$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{2\sqrt{10}}{3}$ .

Найдите  $AB$ .

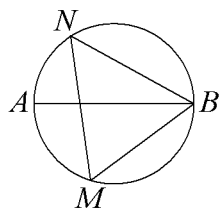
Ответ: \_\_\_\_\_.



10

На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 41^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

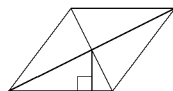
Ответ: \_\_\_\_\_.



11

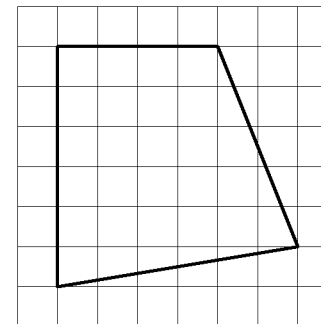
Сторона ромба равна 5, а расстояние от центра ромба до неё равно 2. Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.



12

Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 2) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна  $360$  градусам.
- 3) Любой параллелограмм можно вписать в окружность.

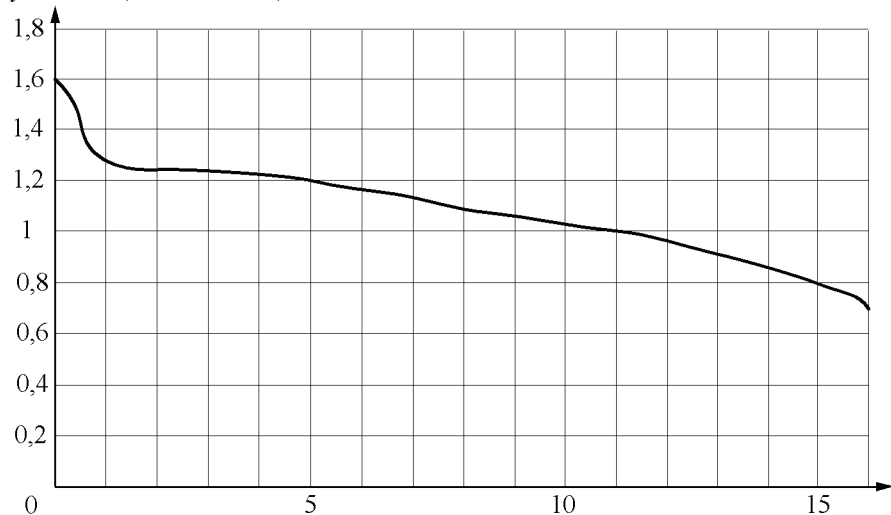
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Расстояние от Урана до Солнца равно 2871,2 млн км. В каком случае записана эта же величина?

- 1)  $2,8712 \cdot 10^9$  км
- 2)  $2,8712 \cdot 10^8$  км
- 3)  $2,8712 \cdot 10^7$  км
- 4)  $2,8712 \cdot 10^6$  км

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,2 вольт до 0,8 вольт.

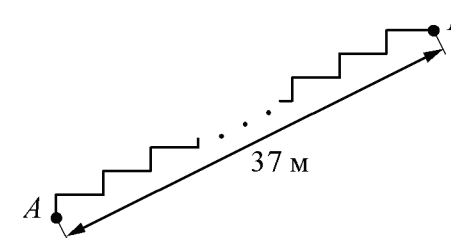


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** В начале года число абонентов телефонной компании «Запад» составляло 800 тыс. человек, а в конце года их стало 920 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

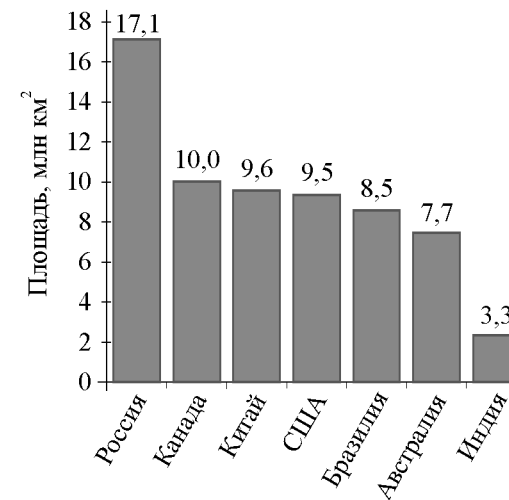
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 28,5 см, а длина – 88 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 37 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) США входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь Австралии больше площади Китая.
- 3) Площадь России больше площади Бразилии более чем вдвое.
- 4) Площадь территории Индии составляет 4 млн км<sup>2</sup>.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,07. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 0,2001$  Н,  $m_2 = 2 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 2$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $\frac{2x^2 + 7x - 4}{x^2 - 16} = 1$ .
- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 40 км/ч, проезжает мимо столба за 63 секунды. Найдите длину поезда в метрах.
- 23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 6x + 7,5, & \text{если } x \geq 1, \\ 2,5x, & \text{если } x < 1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 20$ .
- 25 Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , причём точки  $I$  и  $J$  лежат по одну сторону от прямой  $AB$ . Докажите, что  $AB \perp IJ$ .
- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 19$  и  $CD = 22$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 268****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

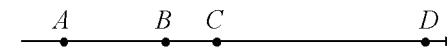
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

- 1** Найдите значение выражения  $-0,7 \cdot (-10)^4 - 8 \cdot (-10)^2 - 26$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На координатной прямой точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  отмечены числа  $0,271$ ;  $-0,112$ ;  $0,041$ ;  $-0,267$ .



Какой точкой изображается число  $0,271$ ?

- 1)  $A$                       2)  $B$                       3)  $C$                       4)  $D$

- 3** Представьте выражение  $(m^{-3})^5 \cdot m^{-2}$  в виде степени с основанием  $m$ .

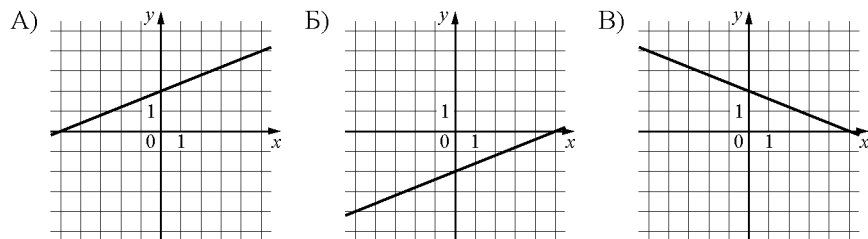
- 1)  $m^{-17}$                       2)  $m^4$                       3)  $m^{-13}$                       4)  $m^0$

- 4** Найдите корни уравнения  $x^2 - 6x - 16 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = \frac{2}{5}x + 2$     2)  $y = \frac{2}{5}x - 2$     3)  $y = -\frac{2}{5}x - 2$     4)  $y = -\frac{2}{5}x + 2$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = 164 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите сумму первых её 4 членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $-28ab - 2(a - 7b)^2$  при  $a = \sqrt{13}$ ,  $b = \sqrt{3}$ .

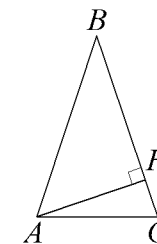
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** При каких значениях  $x$  значение выражения  $6x - 7$  больше значения выражения  $7x + 8$ ?

- 1)  $x > -15$   
 2)  $x < -1$   
 3)  $x < -15$   
 4)  $x > -1$

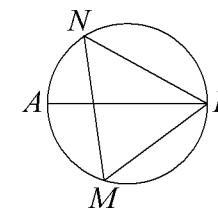
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$   $AB = BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH = 45$  и  $CH = 30$ . Найдите  $\cos B$ .



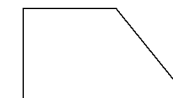
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 5^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



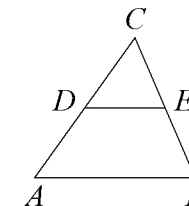
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{1}{5}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 99.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 45. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

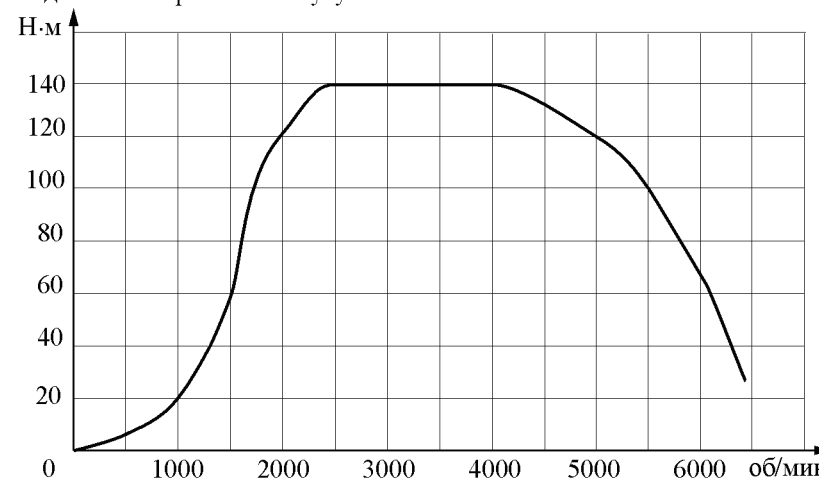
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 67,9 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) отборная
- 3) вторая
- 4) первая

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1500 до 2500 оборотов в минуту?

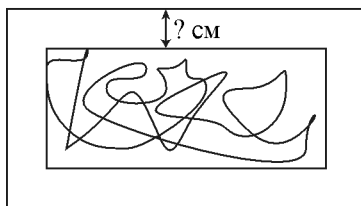


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Спортивный магазин проводит акцию: «Любой джемпер по цене 300 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй 80%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух джемперов?

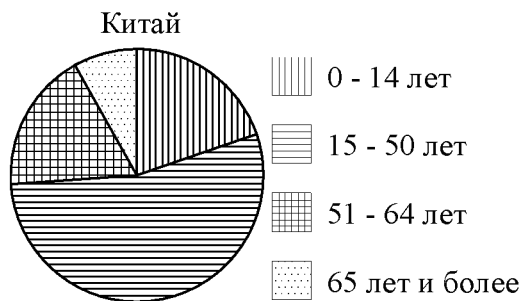
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 28 см и 29 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $1806 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы раз выпало число, меньшее 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 80$  см,  $n = 1800$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Найдите значение выражения  $\frac{p(b)}{p\left(\frac{1}{b}\right)}$ , если  $p(b) = \left(b + \frac{8}{b}\right)\left(8b + \frac{1}{b}\right)$ .

22 Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 11 км. Турист прошёл путь из А в В за 3 часа, из которых спуск занял 1 час. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

23 Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 4)(x - 1)}{1 - x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

24 Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 45$ .

25 В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.

26 Одна из биссектрис треугольника делится точкой пересечения биссектрис в отношении 17:10, считая от вершины. Найдите периметр треугольника, если длина стороны треугольника, к которой эта биссектриса проведена, равна 30.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 269****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

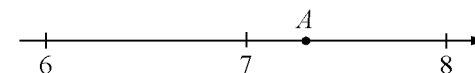
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\left(\frac{17}{10} - \frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

1)  $\sqrt{41}$       2)  $\sqrt{48}$       3)  $\sqrt{53}$       4)  $\sqrt{63}$

**3** Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{288}}{\sqrt{8}}$ .

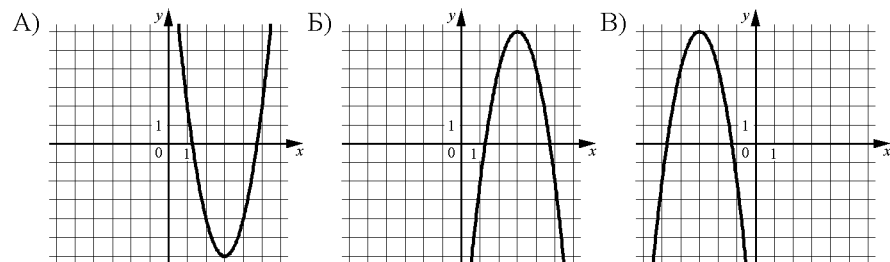
1) 6      2)  $6\sqrt{8}$       3) 48      4)  $36\sqrt{8}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x-8}{x-14} = 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x^2 + 12x + 12$
- 2)  $y = -2x^2 + 12x - 12$
- 3)  $y = -2x^2 - 12x - 12$
- 4)  $y = 2x^2 - 12x + 12$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 2,  $b_1 = -126$ . Найдите  $b_5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

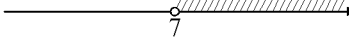
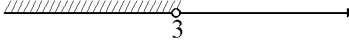
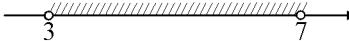
Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 36}{2a^2 + 12a}$  при  $a = -0,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

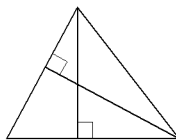
$$\begin{cases} -35 + 5x > 0, \\ 6 - 3x > -3? \end{cases}$$

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) система не имеет решений



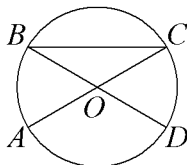
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике со сторонами 6 и 2 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?



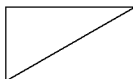
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**  $AC$  и  $BD$  – диаметры окружности с центром  $O$ . Угол  $ACB$  равен  $16^\circ$ . Найдите угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



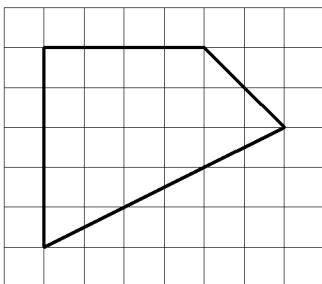
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** В прямоугольнике одна сторона равна 4, а диагональ равна 5. Найдите площадь прямоугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 2) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна  $180$  градусов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

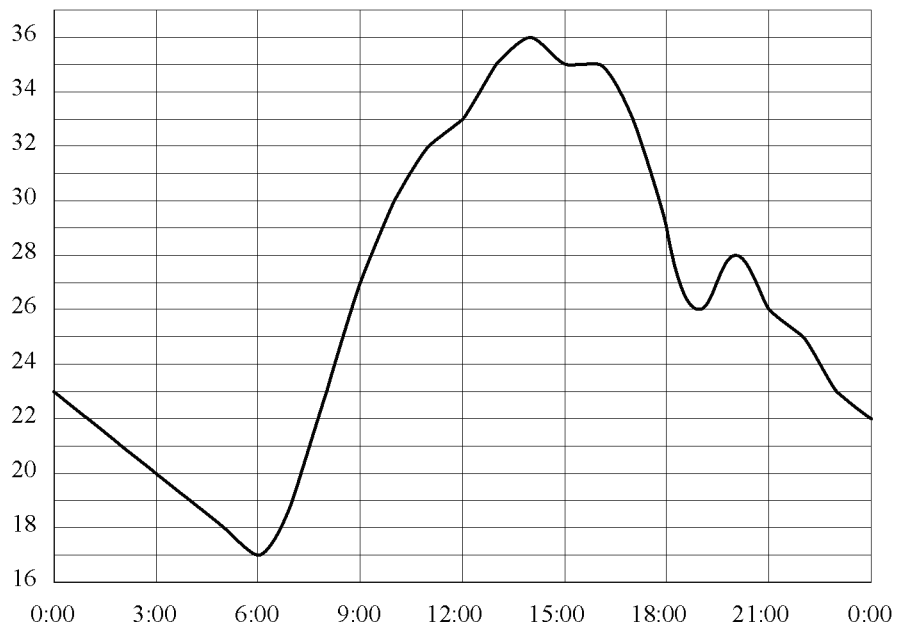
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой  $82,2$  г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) вторая
- 2) высшая
- 3) третья
- 4) отборная

- 15** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры во второй половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.

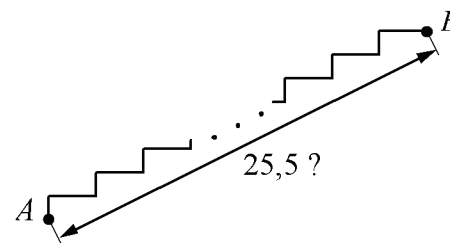


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Средний вес мальчиков того же возраста, что и Яша, равен 74 кг. Вес Яши составляет 125% среднего веса. Сколько килограммов весит Яша?

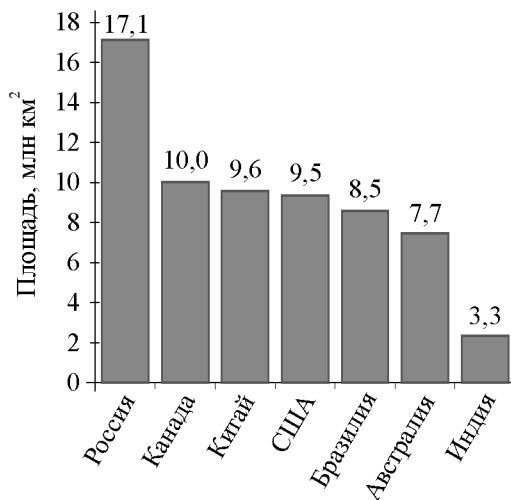
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 13 см, а длина – 84 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 25,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Япония входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь Канады больше площади Индии.
- 3) Площадь России больше площади США примерно втрое.
- 4) Площадь территории Канады составляет 10 млн км<sup>2</sup>.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На экзамене 50 билетов, Оскар **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи  $R$  (в омах), если  $Q = 1152$  Дж,  $I = 8$  А,  $t = 6$  с.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 9x^2 - 14x = y, \\ 9x - 14 = y. \end{cases}$$

- 22 Два автомобиля одновременно отправляются в 800-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

- 23 Постройте график функции  $y = \frac{6x+7}{6x^2+7x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон в точках  $M$ ,  $K$  и  $P$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ , если углы треугольника  $MKP$  равны  $46^\circ$ ,  $66^\circ$  и  $68^\circ$ .

- 25 В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $ACB$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что треугольники  $A_1CB_1$  и  $ACB$  подобны.

- 26 Окружности радиусов 27 и 54 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 270****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{13}{30} - \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{9}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{8}{13}$  и  $\frac{12}{17}$ ?

- 1) 0,6                      2) 0,7                      3) 0,8                      4) 0,9

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{320}}{\sqrt{5}}$ .

- 1) 40                      2)  $8\sqrt{5}$                       3)  $64\sqrt{5}$                       4) 8

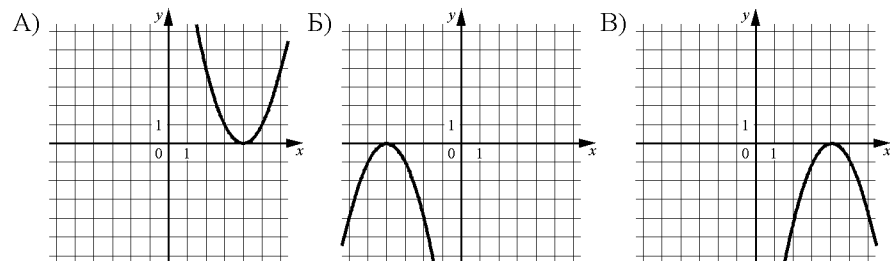
**4**

Решите уравнение  $4x^2 + 9x + 5 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1)  $y = x^2 - 8x + 16$

2)  $y = -x^2 - 8x - 16$

3)  $y = -x^2 + 8x - 16$

4)  $y = x^2 + 8x + 16$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = 6$ ,  $b_{n+1} = -4b_n$ .  
Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{35b}$  при  $a = 61$ ,  $b = 2,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $8x - 3(3x + 8) \leq 9$ .

1)  $[-33; +\infty)$

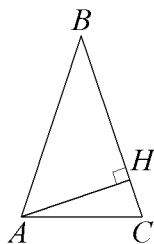
2)  $[15; +\infty)$

3)  $(-\infty; -33]$

4)  $(-\infty; 15]$

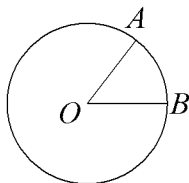
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $AB=BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH=18$  и  $CH=42$ . Найдите  $\cos B$ .



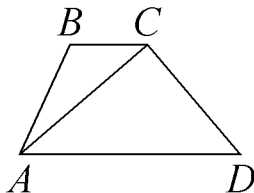
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=80^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 58. Найдите длину большей дуги.



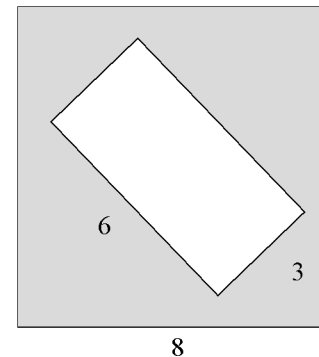
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 В трапеции  $ABCD$   $AD=6$ ,  $BC=1$ , а её площадь равна 42. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 2) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 3) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.

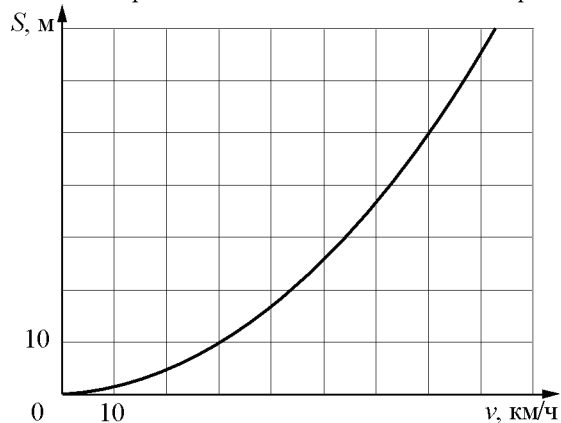
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

**14** Расстояние от Марса до Солнца равно 228 млн км. В каком случае записана эта же величина?

- 1)  $2,28 \cdot 10^6$  км
- 2)  $2,28 \cdot 10^7$  км
- 3)  $2,28 \cdot 10^8$  км
- 4)  $2,28 \cdot 10^9$  км

**15** При резком торможении расстояние, пройденное автомобилем до полной остановки (тормозной путь), зависит от скорости, с которой автомобиль двигался. На рисунке показан график этой зависимости. По горизонтальной оси откладывается скорость (в км/ч), по вертикальной – тормозной путь (в метрах). Определите по графику, каким будет тормозной путь автомобиля, который движется со скоростью 70 км/ч. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за телефон составляет 400 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 9%. Сколько рублей придется платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Колесо имеет 20 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Средний рост девочек класса, где учится Юля, равен 162 см. Рост Юли 166 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка в классе ростом менее 162 см.
- 2) Обязательно есть девочка в классе ростом 162 см.
- 3) Обязательно найдется девочка в классе, которая выше Юли.
- 4) Юля – самая высокая девочка в классе.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,516. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 497 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 3468$  Дж,  $I = 8,5$  А,  $R = 8$  Ом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите неравенство  $(x - 8)^2 < \sqrt{3}(x - 8)$ .
- 22 Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 252 кг свежих фруктов?
- 23 Найдите  $p$  и постройте график функции  $y = x^2 + p$ , если известно, что прямая  $y = -x$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $73^\circ$  и  $77^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 9.
- 25 Окружности с центрами в точках  $M$  и  $N$  пересекаются в точках  $S$  и  $T$ , причём точки  $M$  и  $N$  лежат по одну сторону от прямой  $ST$ . Докажите, что  $MN \perp ST$ .
- 26 В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 25, 13 и 7. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 271****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

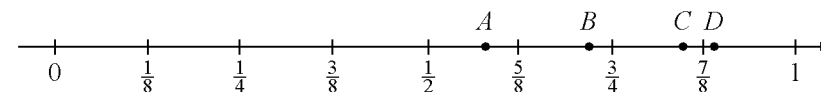
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{5,6}{1,7-1,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{8}{9}$ .  
Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

**3** Найдите значение выражения  $\frac{2^{-7} \cdot 2^{-8}}{2^{-9}}$ .

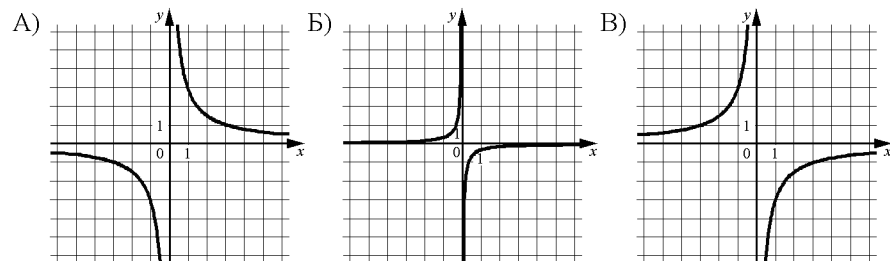
- 1) 64                      2)  $\frac{1}{64}$                       3) -64                      4)  $-\frac{1}{64}$

**4** Решите уравнение  $4(x-8) = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{3x}$       2)  $y = \frac{1}{3x}$       3)  $y = \frac{3}{x}$       4)  $y = -\frac{3}{x}$

Ответ:

А	Б	В

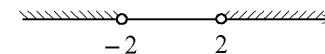
**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $-1,9$ ,  $a_1 = 2,3$ . Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2-9b^2}{4a^2} \cdot \frac{a}{4a+12b}$  при  $a = \sqrt{2}$ ,  $b = \sqrt{18}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



- 1)  $x^2+4 > 0$
- 2)  $x^2-4 < 0$
- 3)  $x^2-4 > 0$
- 4)  $x^2+4 < 0$

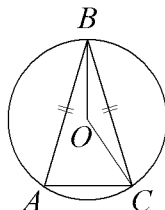
**Модуль «Геометрия»**

**9** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 12, а угол, лежащий напротив него, равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.



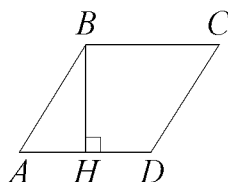
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 88^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



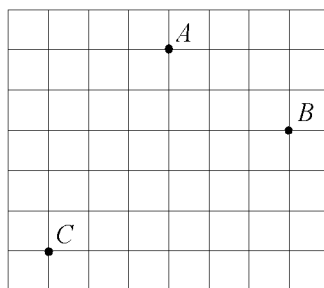
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 44$  и  $HD = 11$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

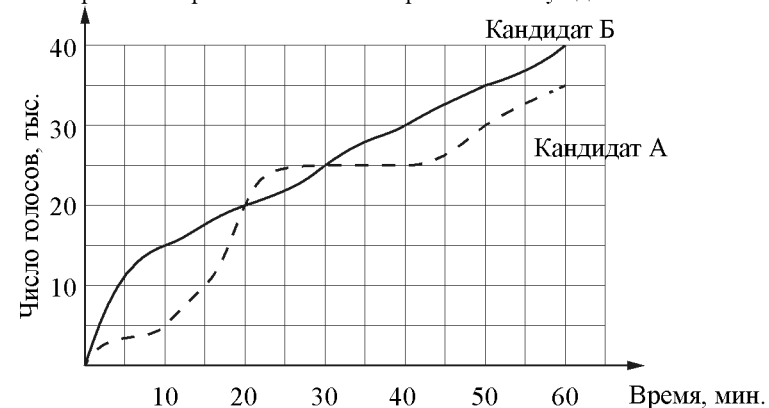
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	3,7	4,0	3,1	6,3
«Прорыв»	3,6	4,6	2,0	5,1
«Чемпионы»	3,8	5,2	3,5	6,4
«Тайфун»	4,4	5,4	3,9	5,0

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Прорыв», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**15** На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами  $A$  и  $B$  телезрители голосовали за каждого из них. Сколько всего тысяч телезрителей проголосовало за первые 10 минут дебатов?

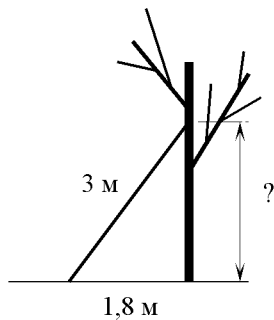


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за телефон составляет 250 р. в месяц. В следующем году она увеличится на 4%. Сколько рублей придется платить ежемесячно за телефон в следующем году?

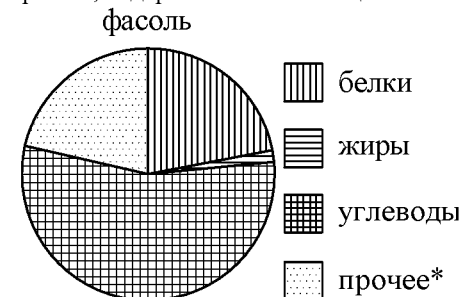
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что наибольшее из двух выпавших чисел равно 5.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $129^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $(2x - 9)^2(x - 9) = (2x - 9)(x - 9)^2$ .
- 22 Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 1,2 км от места отправления. Один идёт со скоростью 3 км/ч, а другой — со скоростью 5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?
- 23 Постройте график функции  $y = x^2 + 3x - 4|x + 2| + 2$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 25$ ,  $BC = 15$ ,  $CF : DF = 3 : 2$ .
- 25 Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что  $AE = CF$ .
- 26 Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 6$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $107^\circ$  и  $133^\circ$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 272****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что  $x > 0$ ,  $y < 0$ ?

- 1)  $(x - y)x$
- 2)  $(x - y)y$
- 3)  $xy$
- 4)  $(y - x)x$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{7 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{7 \cdot 3^2}$ .

- 1) 588                      2) 84                      3)  $12\sqrt{7}$                       4) 1008

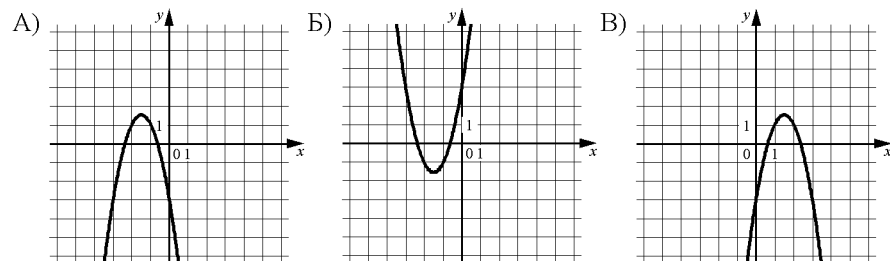
**4**

При каком значении  $x$  значения выражений  $x - 1$  и  $5x + 2$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x^2 + 6x + 3$
- 2)  $y = 2x^2 - 6x + 3$
- 3)  $y = -2x^2 - 6x - 3$
- 4)  $y = -2x^2 + 6x - 3$

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:  $-1250; -250; -50; \dots$  Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \left(\frac{1}{3b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 8\frac{4}{7}, b = 4\frac{1}{7}$ .

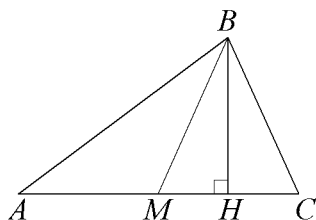
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 4x - 29 > 0$
- 2)  $x^2 + 4x + 29 > 0$
- 3)  $x^2 + 4x + 29 < 0$
- 4)  $x^2 + 4x - 29 < 0$

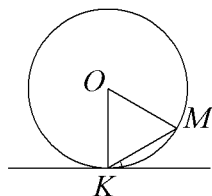
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 96$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .



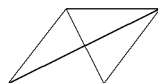
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $39^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.



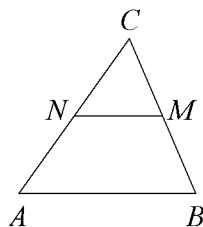
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 29 и 4.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 89. Найдите площадь четырехугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 2) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

- 14 В таблице даны результаты олимпиад по физике и химии в 10 «А» классе.

Номер ученика	Балл по физике	Балл по химии
5005	75	51
5006	84	91
5011	50	77
5015	56	36
5018	72	82
5020	73	33
5025	43	68
5027	73	58
5029	43	79
5032	92	65
5041	76	75
5042	32	48
5043	53	41
5048	75	54
5054	76	99

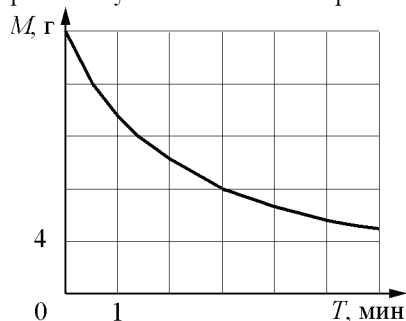
Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 130 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 70 баллов.

Сколько человек из 10 «А», набравших меньше 70 баллов по физике, получают похвальные грамоты?

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 2



**15** В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат – масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, за сколько минут количество реагента уменьшилось с 20 граммов до 8 граммов.

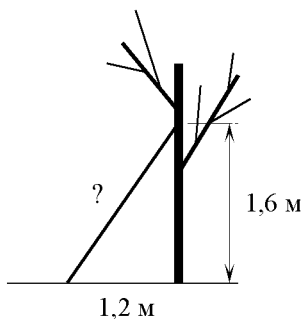


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,81 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

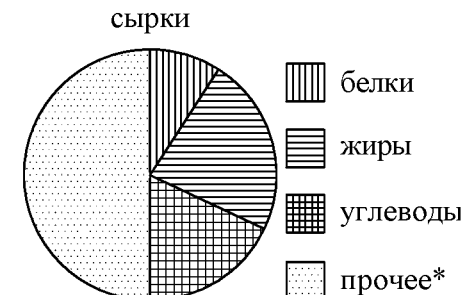
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 30%.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В каждой сотой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя **не найдёт** приз в своей банке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $116^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите неравенство  $(4x - 6)^2 \geq (6x - 4)^2$ .

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 180 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 5 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 2x + 3, & \text{если } x \geq -1, \\ -x - 1, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AP = 7$ , а сторона  $BC$  в 1,4 раза меньше стороны  $AB$ .

25 Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $CC_1B_1$  и  $CBB_1$  равны.

26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 11$  и  $CD = 41$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 273****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

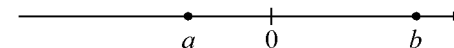
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

1 Найдите значение выражения  $\frac{3,1-5,7}{2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $ab > 0$
- 2)  $a + b > 0$
- 3)  $ab^2 < 0$
- 4)  $a - b < 0$

3 Значение какого из следующих данных выражений является наибольшим?

- 1)  $4\sqrt{10}$
- 2) 12,5
- 3)  $9\sqrt{2}$
- 4)  $3\sqrt{19}$

4 При каком значении  $x$  значения выражений  $7x - 2$  и  $3x + 6$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

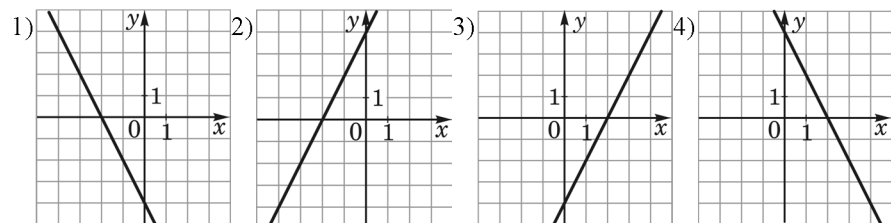
ФУНКЦИИ

A)  $y = -2x + 4$

Б)  $y = 2x - 4$

В)  $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -5,5 + 4,1n$ . Найдите  $a_{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{2ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a+3c}{ac}$  при  $a = 8,2$ ,  $c = 2,8$ .

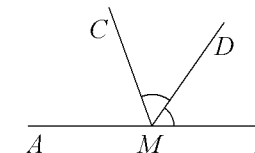
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 9x - 79 > 0$
- 2)  $x^2 + 9x - 79 < 0$
- 3)  $x^2 + 9x + 79 < 0$
- 4)  $x^2 + 9x + 79 > 0$

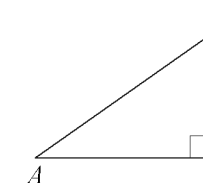
**Модуль «Геометрия»**

9 На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 57^\circ$ . Найдите угол  $CMA$ . Ответ дайте в градусах.



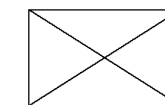
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В треугольнике  $ABC$   $AC = 15$ ,  $BC = 5\sqrt{7}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



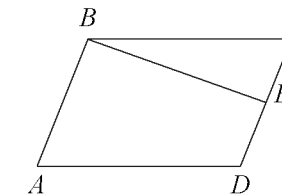
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Диагональ прямоугольника образует угол  $71^\circ$  с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 120. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь трапеции  $ABED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все диаметры окружности равны между собой.
- 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

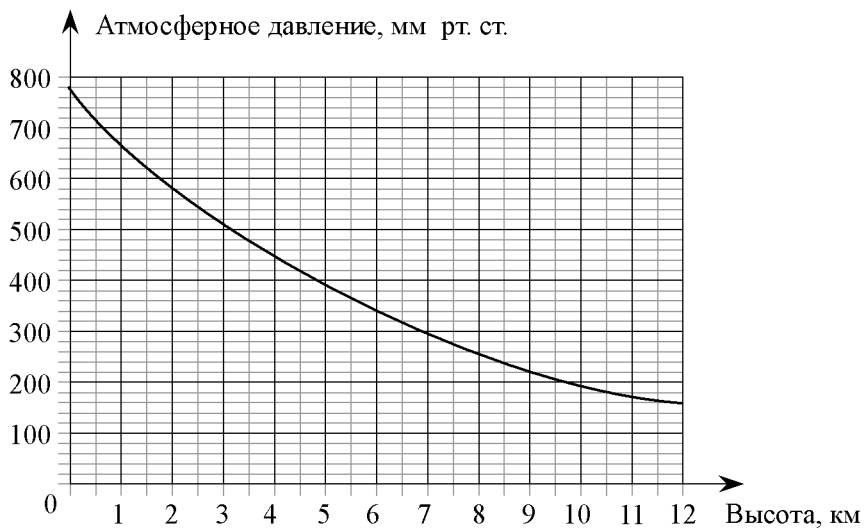
**Модуль «Реальная математика»**

- 14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 52,6 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) отборная    2) вторая    3) первая    4) третья

- 15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 240 миллиметров ртутного столба?



Ответ: \_\_\_\_\_.

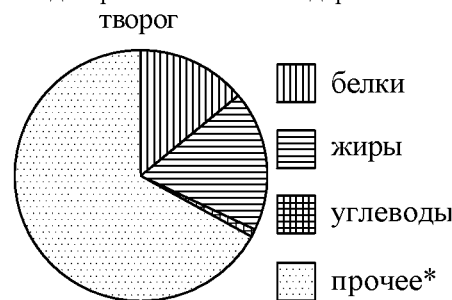
- 16** Черешня стоит 150 рублей за килограмм, а вишня – 120 рублей за килограмм. На сколько процентов черешня дороже вишни?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на  $21^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества. Сколько примерно веществ, отличных от белков, жиров и углеводов, содержится в 600 граммах творога?

- 1) около 120 г  
2) около 300 г  
3) около 70 г  
4) около 420 г

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало число очков, не большее 3.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  — количество вещества (в молях),  $T$  — температура (в градусах Кельвина), а  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная  $8,31$  Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $\nu = 28,9$  моль,  $P = 77\,698,5$  Па,  $V = 1,7$   $\text{м}^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x-8)(y-6) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-10} = 4. \end{cases}$$

- 22 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 42 минуты раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 28 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

- 23 Постройте график функции  $y = \frac{3x+5}{3x^2+5x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AP = 16$ , а сторона  $BC$  в 1,6 раза меньше стороны  $AB$ .

- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.

- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 44$  и  $CD = 8$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 274****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

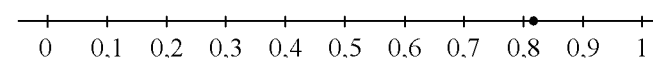
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\left(\frac{7}{8} - \frac{17}{12}\right) : \frac{5}{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Какому из следующих чисел соответствует точка, отмеченная на координатной прямой?



1)  $\frac{4}{11}$       2)  $\frac{8}{11}$       3)  $\frac{9}{11}$       4)  $\frac{13}{11}$

**3** Значение какого из данных выражений является наибольшим?

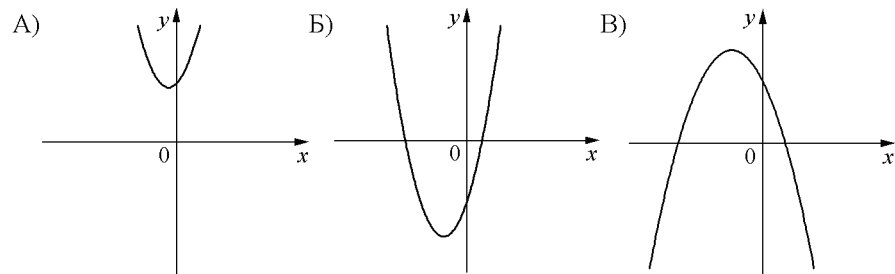
1)  $(\sqrt{6})^2$       2)  $2\sqrt{10}$       3)  $\sqrt{30}$       4)  $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{3}}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x+2}{7} - \frac{x}{3} = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a < 0, c > 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -12, a_{n+1} = a_n + 12$ . Найдите сумму первых 7 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{6ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a-3c}{ac}$  при  $a = 3,8, c = -1,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

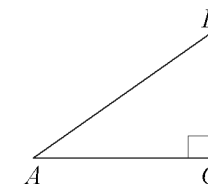
**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 6x + 12 > 0$
- 2)  $x^2 + 6x - 12 < 0$
- 3)  $x^2 + 6x - 12 > 0$
- 4)  $x^2 + 6x + 12 < 0$

**Модуль «Геометрия»**

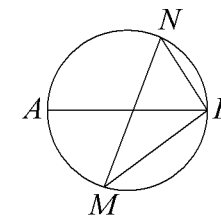
**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ, BC = 7, \sin A = 0,5$ . Найдите  $AB$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



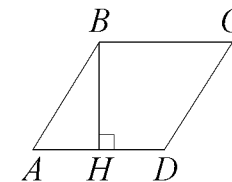
**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 69^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



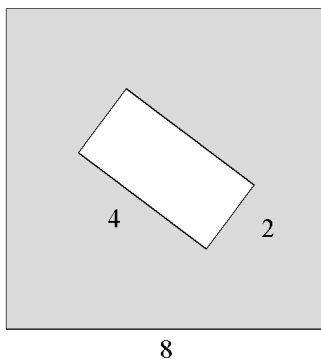
**11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 24$  и  $HD = 50$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.





**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

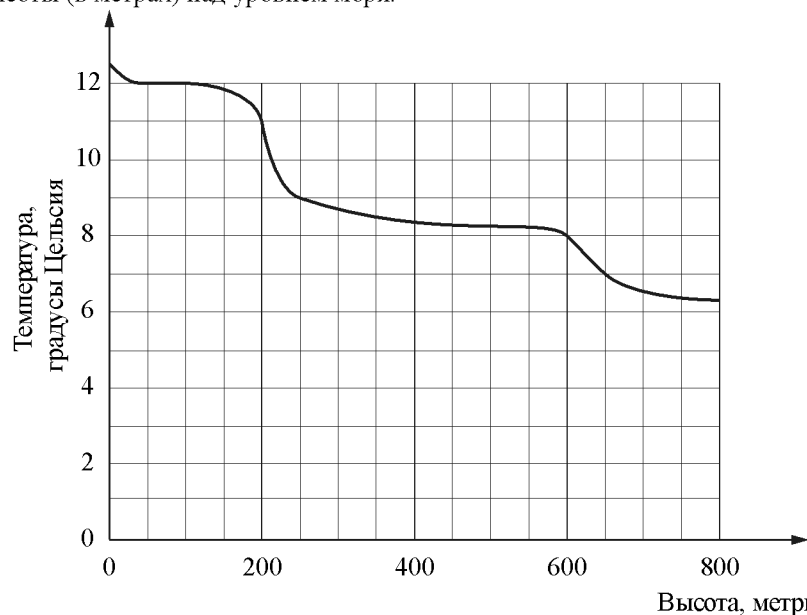
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 142 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 4970
- 2) 6390
- 3) 45
- 4) 35

- 15** На рисунке изображена зависимость температуры (в градусах Цельсия) от высоты (в метрах) над уровнем моря.



Определите по графику, на сколько градусов Цельсия температура на высоте 250 метров выше, чем на высоте 650 метров.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от стоимости покупки. Пакет сока стоит в магазине 75 рублей, а пенсионер заплатил за него 61 рубль 50 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,25 м, высота большой опоры 2,85 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** Средний рост девочек класса, где учится Юля, равен 162 см. Рост Юли 166 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется девочка в классе, которая выше Юли.
- 2) Юля – самая высокая девочка в классе.
- 3) Обязательно есть девочка в классе ростом менее 162 см.
- 4) Обязательно есть девочка в классе ростом 162 см.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с вишней. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  — количество вещества (в молях),  $T$  — температура (в градусах Кельвина), а  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная 8,31 Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $\nu = 3,1$  моль,  $P = 6\,440,25$  Па,  $V = 1,8$   $\text{м}^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} 7(2x+4) - 2(7x+4) > 4x, \\ (x-7)(x+4) < 0. \end{cases}$$
- 22 Первые 2 часа автомобиль ехал со скоростью 80 км/ч, следующие 2 часа — со скоростью 50 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(0,25x^2 + x)|x|}{x+4}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 14, а одна из диагоналей ромба равна 56. Найдите углы ромба.
- 25 Точка  $E$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $ECD$  равна половине площади трапеции.
- 26 В выпуклом четырёхугольнике  $NPQM$  диагональ  $NQ$  является биссектрисой угла  $PNM$  и пересекается с диагональю  $PM$  в точке  $S$ . Найдите  $NS$ , если известно, что около четырёхугольника  $NPQM$  можно описать окружность,  $PQ = 85$ ,  $SQ = 17$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 275****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

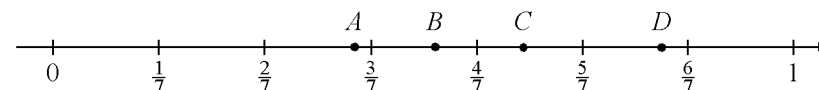
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{8,8 \cdot 0,8}{4,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{7}{11}$ . Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

**3** Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$ .

- 1)  $6\sqrt{2}$                       2) 6                      3)  $36\sqrt{2}$                       4) 12

**4** Решите уравнение  $\frac{4}{x+3} = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

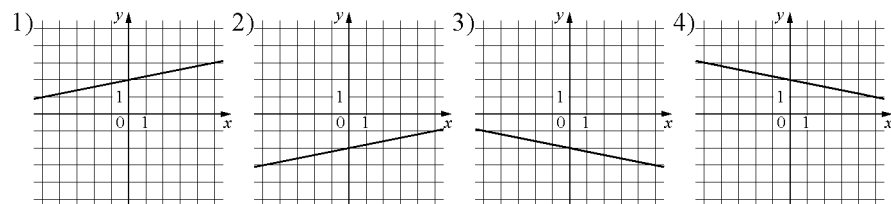
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{5}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{5}x + 2$

В)  $y = -\frac{1}{5}x - 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -49,5 \cdot 2^n$ . Найдите  $b_4$ .

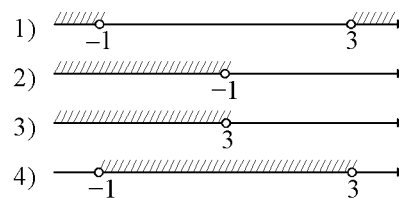
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{5a} + \frac{1}{2a}\right) \cdot \frac{a^2}{6}$  при  $a = 4,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства

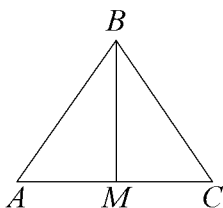
$$x^2 - 2x - 3 < 0?$$



Модуль «Геометрия»

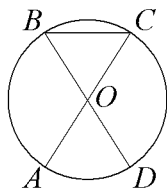
- 9 В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 15$ ,  $AC = 24$ . Найдите длину медианы  $BM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



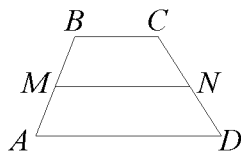
- 10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $86^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

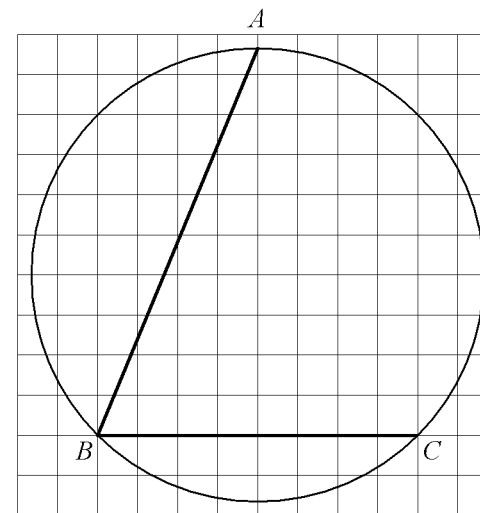


- 11 В трапеции  $ABCD$   $AD = 7$ ,  $BC = 3$ , а её площадь равна 5. Найдите площадь трапеции  $BCNM$ , где  $MN$  – средняя линия трапеции  $ABCD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 12 Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) В параллелограмме есть два равных угла.

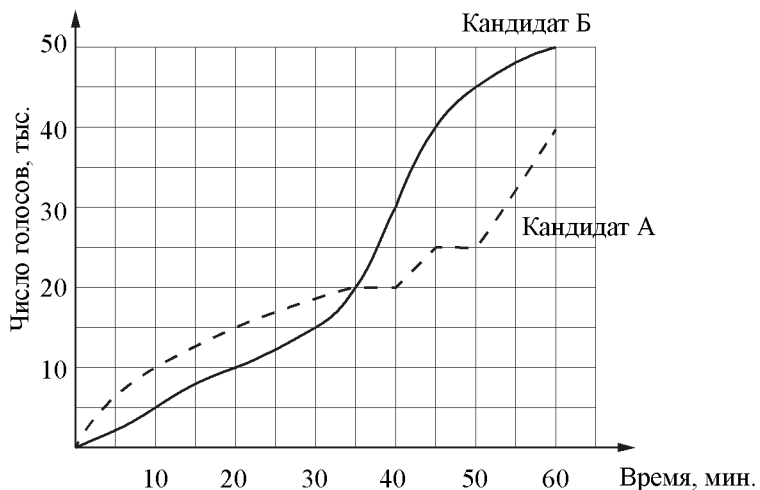
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 Население Бразилии составляет  $2 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $8,5 \cdot 10^6$  кв. км. Сколько в среднем приходится жителей на 1 кв. км?

- 1) примерно 23,5 человека
- 2) примерно 42,5 человека
- 3) примерно 2,35 человека
- 4) примерно 4,25 человека

15 На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами А и Б телезрители голосовали за каждого из них. Сколько всего тысяч телезрителей проголосовало за первые 50 минут дебатов?



Ответ: \_\_\_\_\_.

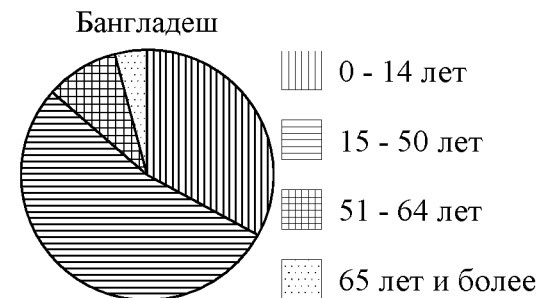
16 Принтер печатает одну страницу за 6 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 3,5 минуты?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 16 км/ч и 30 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 1 час?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 5 или 8.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 50$  см,  $n = 1600$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите неравенство  $\frac{-17}{x^2 - 2x - 24} \leq 0$ .
- 22 Первые 2 часа автомобиль ехал со скоростью 45 км/ч, следующие 2 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 105 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{4|x| - 1}{|x| - 4x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $PK$ , если  $BH = 14$ .
- 25 Биссектрисы углов  $C$  и  $D$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $P$ , лежащей на стороне  $AB$ . Докажите, что точка  $P$  равноудалена от прямых  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$ .
- 26 Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 18$  и  $MB = 19$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 276****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

1 Найдите значение выражения  $3\frac{7}{11} : \left(\frac{2}{11} + 2\frac{4}{19}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 На координатной прямой точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  отмечены числа 0,098; -0,02; 0,09; 0,11.



Какой точкой изображается число 0,09?

- 1)  $A$                       2)  $B$                       3)  $C$                       4)  $D$

3 Найдите значение выражения  $(7,6 \cdot 10^{-3})(7 \cdot 10^{-3})$ .

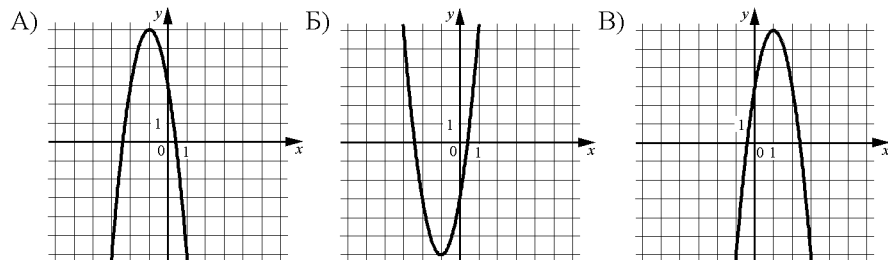
- 1) 0,00000532  
 2) 5320000000  
 3) 0,0000532  
 4) 0,000532

4 Найдите корни уравнения  $x^2 + 7x - 18 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -3x^2 - 6x + 3$
- 2)  $y = 3x^2 - 6x - 3$
- 3)  $y = -3x^2 + 6x + 3$
- 4)  $y = 3x^2 + 6x - 3$

Ответ:

А	Б	В

6 Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $5,3$ ,  $a_1 = -2$ . Найдите сумму первых 9 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{9}{x} - \frac{7}{2x}$  при  $x = 5,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

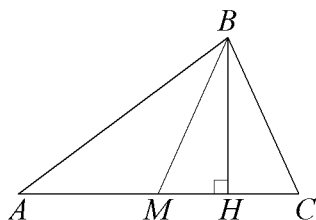
8 Решите неравенство  $9x - 4(x - 7) \geq -3$ .

- 1)  $(-\infty; 5]$
- 2)  $(-\infty; -6, 2]$
- 3)  $[5; +\infty)$
- 4)  $[-6, 2; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

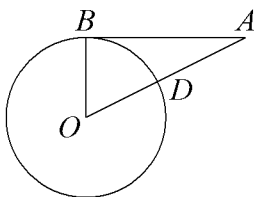
- 9** В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 45$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



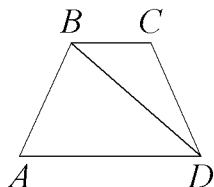
- 10** Отрезок  $AB = 25$  касается окружности радиуса 60 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



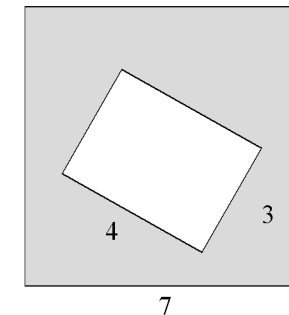
- 11** В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 49^\circ$  и  $\angle BDC = 13^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рис.). Найдите площадь получившейся фигуры.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.
- 3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

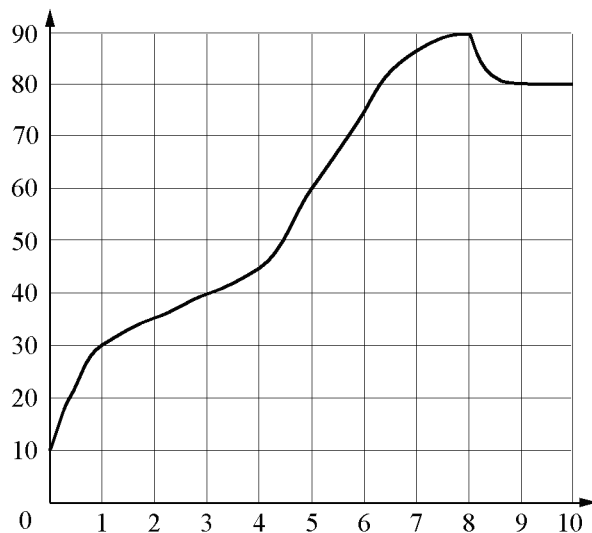
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

**14** Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Хорватии —  $4,5 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Хорватии?

- 1) примерно в 53 раза
- 2) примерно в 1,9 раза
- 3) примерно в 530 раз
- 4) примерно в 5,3 раза

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с  $30^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

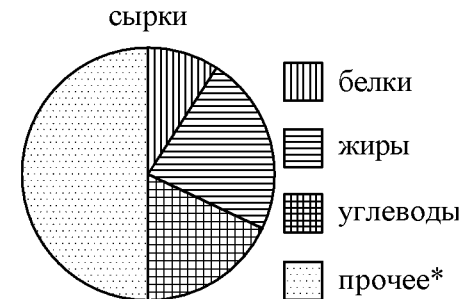
**16** В начале учебного года в школе было 820 учащихся, а к концу года их стало 1025. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на  $25^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Родительский комитет закупил 15 пазлов для подарков детям в связи с окончанием года, из них 12 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 15 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 18$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $S = 27$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$ .
- 22 Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 28 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 286 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{x-3}{x^2-3x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 24$ .
- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 2 и 32,  $BD = 8$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 13.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 277****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

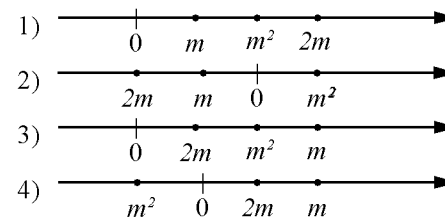
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $-0,6 \cdot (-9)^4 + 1,9 \cdot (-9)^2 - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0$ ,  $m$ ,  $2m$ ,  $m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



**3** Какое из данных чисел  $\sqrt{8,1}$ ,  $\sqrt{810}$ ,  $\sqrt{8100}$  является рациональным?

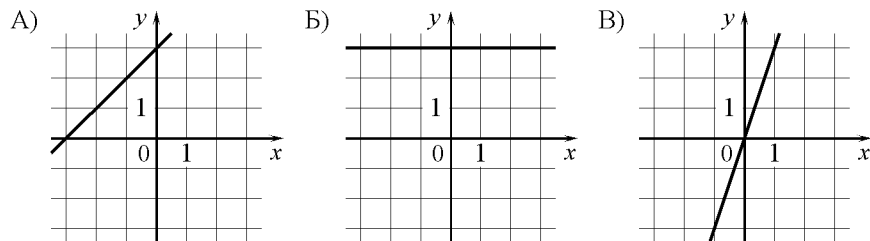
- 1)  $\sqrt{8,1}$       2)  $\sqrt{810}$       3)  $\sqrt{8100}$       4) все эти числа иррациональны

**4** Решите уравнение  $\frac{x}{2} + \frac{x}{6} = \frac{2}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = x + 3$       2)  $y = -3x$       3)  $y = 3$       4)  $y = 3x$

Ответ:

А	Б	В

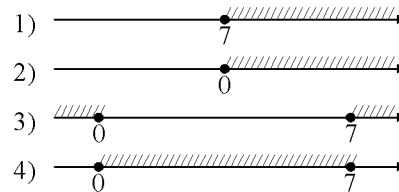
**6** Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; -3; x; -27; -81; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $28ab + (2a - 7b)^2$  при  $a = \sqrt{15}$ ,  $b = \sqrt{8}$ .

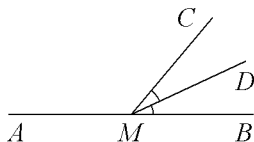
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком из рисунков изображено решение неравенства  $7x - x^2 \geq 0$ ?



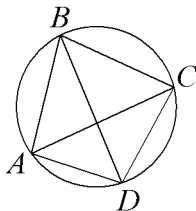
**Модуль «Геометрия»**

**9** На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 24^\circ$ . Найдите угол  $CMA$ . Ответ дайте в градусах.



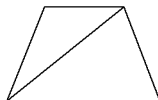
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $56^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $42^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



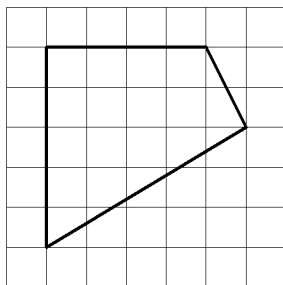
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания равнобедренной трапеции равны 16 и 96, боковая сторона равна 58. Найдите длину диагонали трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

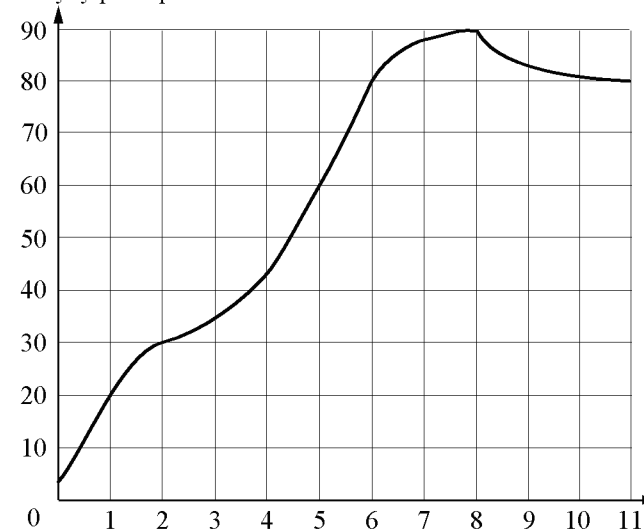
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 179 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 8950      2) 45      3) 50      4) 8055

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по пятую минуту разогрева.



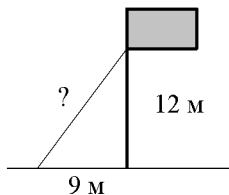
Ответ: \_\_\_\_\_.



**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 80 рублей за одну штуку и продаёт с 20-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 2 такие погремушки, купленные в этом магазине?

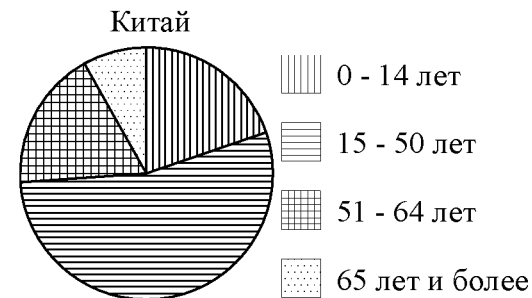
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 12 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 9 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** У бабушки 20 чашек: 14 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 224 Вт, а сила тока равна 4 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} 7(3x+2) - 3(7x+2) > 2x, \\ (x-5)(x+8) < 0. \end{cases}$$

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 105 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 16 км/ч. По пути он сделал остановку на 4 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x + 1, & \text{если } x \geq -1, \\ -\frac{4}{x}, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком одну или две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $BH$ , если  $PK = 11$ .

25 Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади параллелограмма.

26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 36.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 278****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

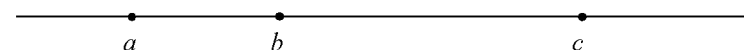
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{3,8}{2,6+1,2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Из следующих утверждений выберите верное.

- 1)  $a - c > 0$       2)  $c - a < 0$       3)  $a - b < 0$       4)  $b - c > 0$

**3**

Найдите значение выражения  $(1,5 \cdot 10^{-3})(9 \cdot 10^{-3})$ .

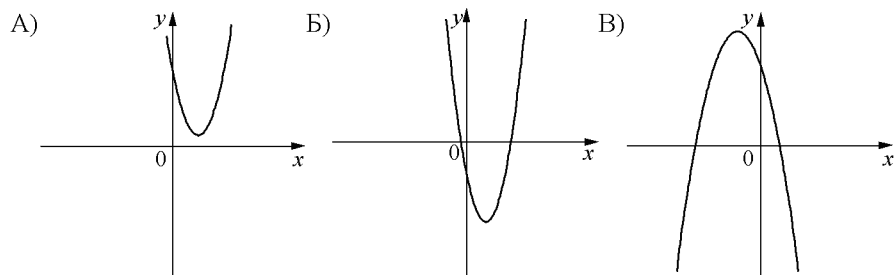
- 1) 0,0000135  
 2) 0,000135  
 3) 13500000000  
 4) 0,00000135

**4** Решите уравнение  $\frac{1}{7}x^2 - 28 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a < 0, c > 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a > 0, c < 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; 17;  $x$ ; 13; 11; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $(3b - 4)(4b + 3) - 4b(3b + 4)$  при  $b = 6,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

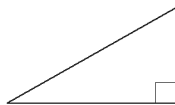
**8** Решите неравенство  $6 - x \geq 5x + 3$ .

- 1)  $[0, 5; +\infty)$
- 2)  $[-1, 5; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -1, 5]$
- 4)  $(-\infty; 0, 5]$

Модуль «Геометрия»

9

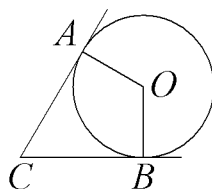
Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{32\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

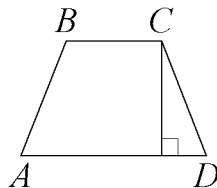
В угол  $C$  величиной  $84^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11

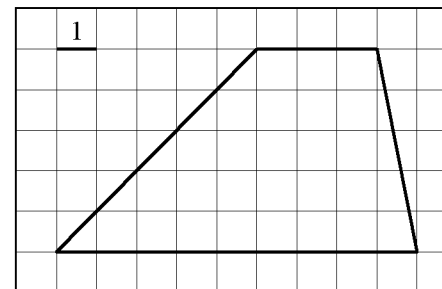
Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 1 и 17. Найдите длину основания  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то это прямоугольник.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.

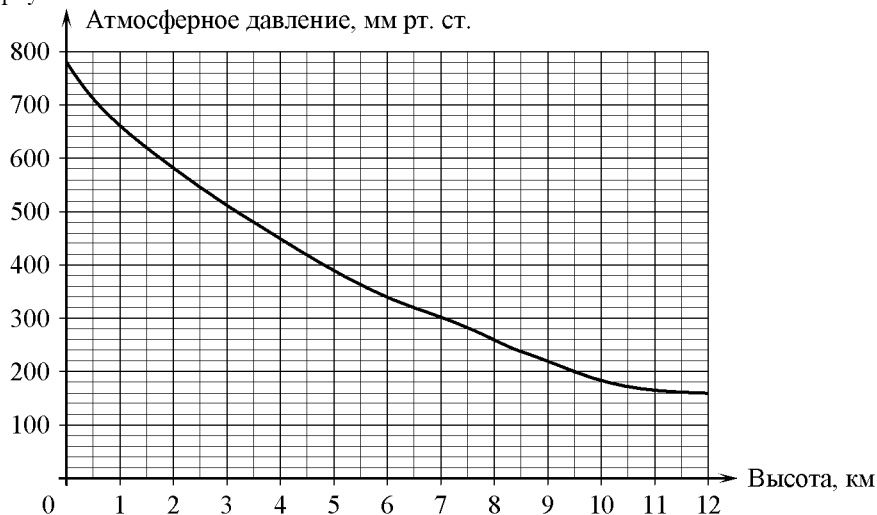
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Венгрии —  $9,9 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Венгрии?

- 1) примерно в 240 раз
- 2) примерно в 24 раза
- 3) примерно в 2,4 раза
- 4) примерно в 4,1 раза

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 9,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.

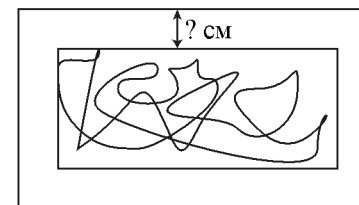


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Туристическая фирма организует трёхдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 2500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько рублей заплатит за экскурсию группа из 14 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 23 см и 39 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $1161 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В среднем у каждой ученицы класса, где учится Настя, есть по 4 юбки. У Насти 3 юбки. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка, у которой 2 юбки.
- 2) Обязательно есть девочка, кроме Насти, у которой юбок меньше 4.
- 3) Обязательно есть девочка, у которой юбок больше 4.
- 4) Обязательно есть девочка, у которой 6 юбок.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Из 1500 карт памяти, поступивших в продажу, в среднем 30 не работают. Какова вероятность того, что случайно выбранная карта работает?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 16-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

### Модуль «Алгебра»

- 21** Решите уравнение  $(x + 5)^3 = 25(x + 5)$ .

- 22** Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 224 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 2 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

- 23** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 2x + 3, & \text{если } x \geq -2, \\ -x + 1, & \text{если } x < -2, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24** Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 26$ .
- 25** Сторона  $AD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $CD$ . Точка  $M$  — середина стороны  $AD$ . Докажите, что  $CM$  — биссектриса угла  $BCD$ .
- 26** Одна из биссектрис треугольника делится точкой пересечения биссектрис в отношении 18:1, считая от вершины. Найдите периметр треугольника, если длина стороны треугольника, к которой эта биссектриса проведена, равна 31.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 279****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

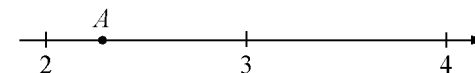
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $0,1 \cdot (-8)^3 + 0,2 \cdot (-8)^2 - 25$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одно из чисел  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{8}$ ,  $\sqrt{11}$ ,  $\sqrt{14}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

- 1)  $\sqrt{5}$       2)  $\sqrt{8}$       3)  $\sqrt{11}$       4)  $\sqrt{14}$

**3** Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{135} \cdot \sqrt{180}}{\sqrt{300}}$ .

- 1)  $9\sqrt{3}$       2)  $9\sqrt{2}$       3) 9      4)  $9\sqrt{5}$

**4** Решите уравнение  $3x - 1 - (x - 4) = -(4 - x) - 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

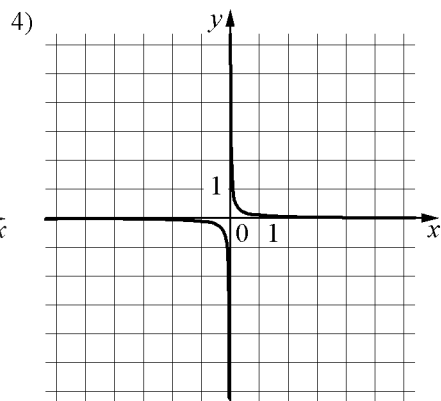
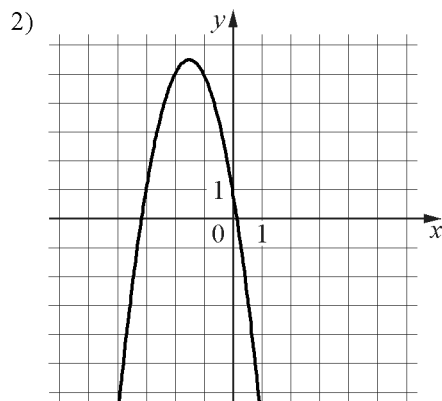
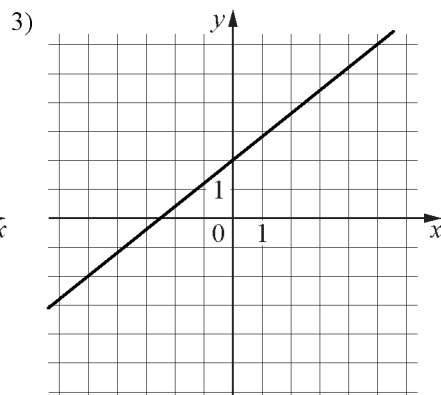
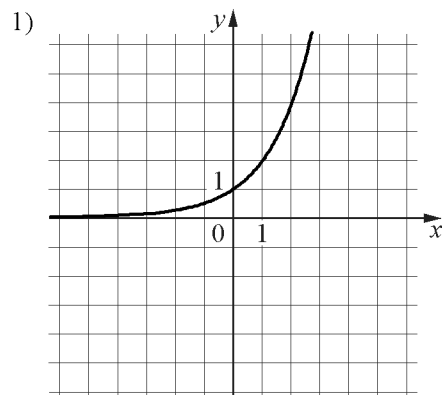
ФУНКЦИИ

А)  $y = -2x^2 - 6x + 1$

Б)  $y = \frac{1}{10x}$

В)  $y = \frac{4}{5}x + 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -14,5 + 8n$ . Найдите сумму первых 12 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\left(\frac{2b}{a} - \frac{a}{2b}\right) \cdot \frac{1}{2b+a}$  при  $a = \frac{1}{3}$ ,  $b = \frac{1}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 + 3x + 76 < 0$

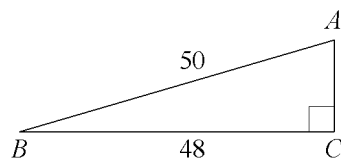
2)  $x^2 + 3x - 76 < 0$

3)  $x^2 + 3x + 76 > 0$

4)  $x^2 + 3x - 76 > 0$

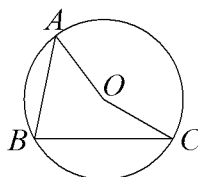
**Модуль «Геометрия»**

**9** Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



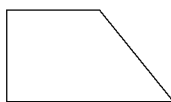
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 56^\circ$  и  $\angle OAB = 15^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



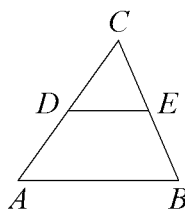
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{7}{2}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 77.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 21. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
- 3) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

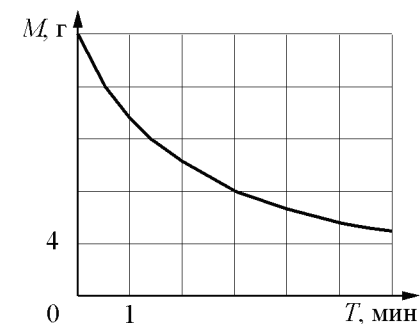
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 43,9 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) третья
- 3) вторая
- 4) отборная

**15** В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, сколько граммов реагента было изначально.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Стоимость проезда в электричке составляет 215 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 23 школьников?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $72^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Японии. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 2 чёрных, 5 жёлтых и 13 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 41,6875 \text{ Н}$ ,  $m_2 = 5 \cdot 10^9 \text{ кг}$ , а  $r = 4 \text{ м}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 9, \\ 3x^2 - y = 11. \end{cases}$$

22 Расстояние между городами А и В равно 100 км. Из города А в город В выехал автомобиль, а через 60 минут следом за ним со скоростью 80 км/ч выехал мотоциклист. Мотоциклист догнал автомобиль в городе С и повернул обратно. Когда он проехал половину пути из С в А, автомобиль прибыл в В. Найдите расстояние от А до С.

23 Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x^2 + 6x + 7, & \text{если } x \geq -4, \\ x + 3, & \text{если } x < -4, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$ ,  $BF = 10$ .

25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $DAC$  и  $DBC$  равны. Докажите, что углы  $CDB$  и  $CAB$  также равны.

26 В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK : KM = 7 : 6$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 280****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

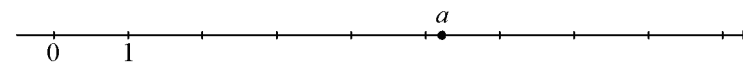
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{6,9 - 1,5}{2,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

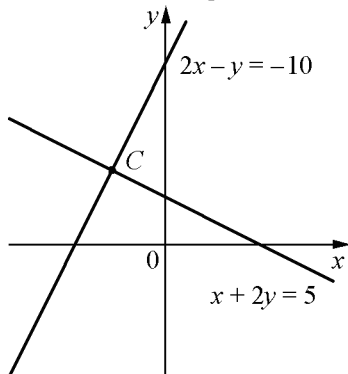
- 1)  $8 - a < 0$
- 2)  $a - 6 > 0$
- 3)  $a - 5 < 0$
- 4)  $8 - a > 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{3^{-9} \cdot 3^{-8}}{3^{-12}}$ .

- 1)  $-\frac{1}{243}$
- 2) 243
- 3)  $\frac{1}{243}$
- 4) -243

4 Две прямые пересекаются в точке  $C$  (см. рис.). Найдите абсциссу точки  $C$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

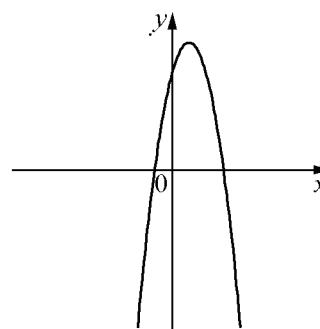
5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

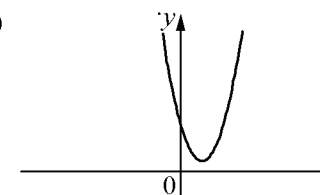
- А)  $a > 0, c < 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ

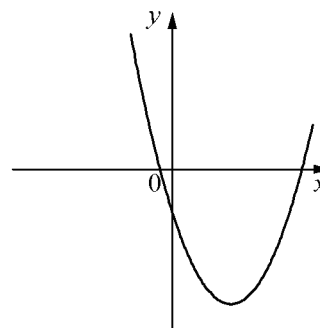
1)



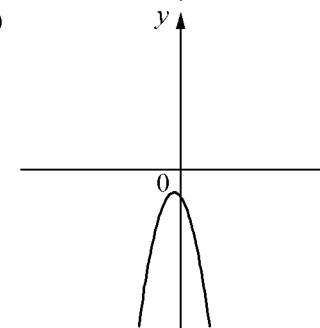
3)



2)



4)



Ответ:

А	Б	В

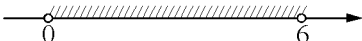
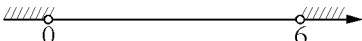
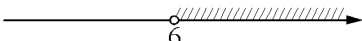
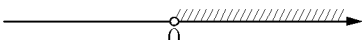
**6** Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; 100;  $x$ ; 4;  $-0,8$ ; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 49b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a - 7b}$  при  $a = \sqrt{6}$ ,  $b = \sqrt{96}$ .

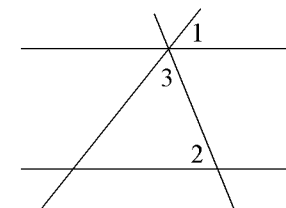
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком из рисунков изображено решение неравенства  $6x - x^2 < 0$ ?

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

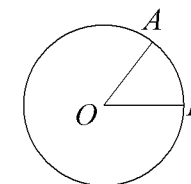
**Модуль «Геометрия»**

**9** Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 65^\circ$ ,  $\angle 2 = 51^\circ$ . Ответ дайте в градусах.



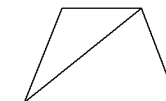
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB = 45^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 91. Найдите длину большей дуги.



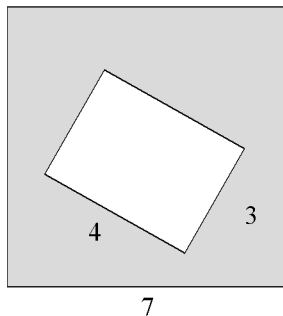
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания равнобедренной трапеции равны 4 и 14, боковая сторона равна 13. Найдите длину диагонали трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 2) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Модуль «Реальная математика»*

**14** На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 9,19 м
- 2) 10,01 м
- 3) 9,96 м
- 4) 9,95 м

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 340 миллиметров ртутного столба?



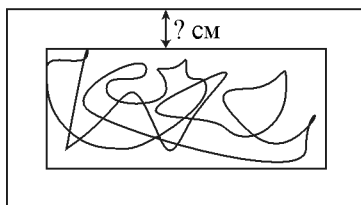
Ответ: \_\_\_\_\_.



- 16 Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,96 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 14 см и 18 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $480 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 В среднем у каждого ученика класса, где учится Толя, есть по 7 тетрадок. У Толи 6 тетрадок. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется человек, у которого хотя бы 9 тетрадок.
- 2) Обязательно найдется ученик, у которого ровно 7 тетрадок.
- 3) У Толи меньше всех тетрадок в классе.
- 4) Обязательно найдется ученик, у которого есть хотя бы 8 тетрадок.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На экзамене 30 билетов, Сережа **не выучил** 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет  $361,25 \text{ Вт}$ , а сила тока равна  $8,5 \text{ А}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x^2 + y = 4, \\ 2x^2 - y = 1. \end{cases}$$

- 22 Игорь и Паша красят забор за 8 часов. Папа и Володя красят этот же забор за 9 часов, а Володя и Игорь — за 24 часа. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроём?

- 23 Постройте график функции  $y = x^2 - |4x + 3|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.

- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 5 и 20,  $BD = 10$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

- 26 Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена высота  $CP$ . Радиус окружности, вписанной в треугольник  $BSP$ , равен 60, тангенс угла  $BAC$  равен  $\frac{4}{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 281****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{6,3 \cdot 8,8}{5,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Между какими числами заключено число  $\sqrt{78}$ ?

- 1) 4 и 5
- 2) 8 и 9
- 3) 77 и 79
- 4) 25 и 27

**3** Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{10} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{5}}$ .

- 1)  $3\sqrt{10}$
- 2)  $5\sqrt{6}$
- 3)  $2\sqrt{15}$
- 4)  $\sqrt{30}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x-4}{x-10} = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

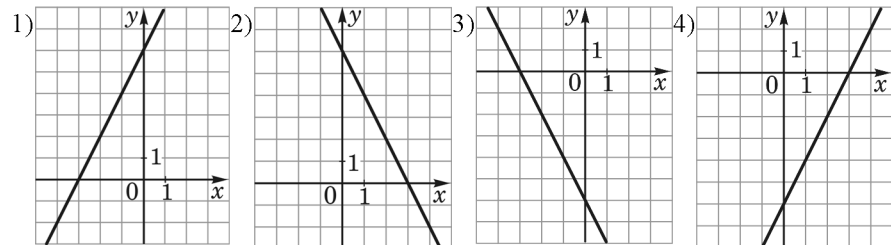
ФУНКЦИИ

А)  $y = 2x + 6$

Б)  $y = -2x - 6$

В)  $y = -2x + 6$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -5,3 - 4,5n$ . Найдите сумму первых 12 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{4ac^2}{a^2 - c^2} \cdot \frac{a - c}{ac}$  при  $a = 2,2$ ,  $c = 3,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1)  $x^2 - 2x + 65 < 0$

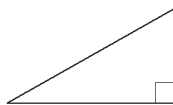
2)  $x^2 - 2x + 65 > 0$

3)  $x^2 - 2x - 65 > 0$

4)  $x^2 - 2x - 65 < 0$

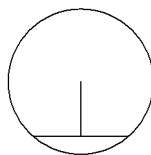
Модуль «Геометрия»

9 Площадь прямоугольного треугольника равна  $8\sqrt{3}$ . Один из острых углов равен  $30^\circ$ . Найдите длину гипотенузы.



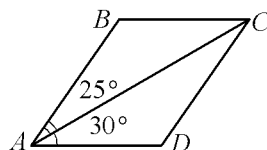
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Длина хорды окружности равна 64, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 24. Найдите диаметр окружности.



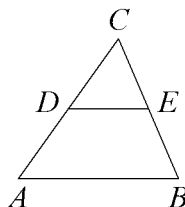
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Диагональ  $AC$  параллелограмма  $ABCD$  образует с его сторонами углы, равные  $25^\circ$  и  $30^\circ$ . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 94. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

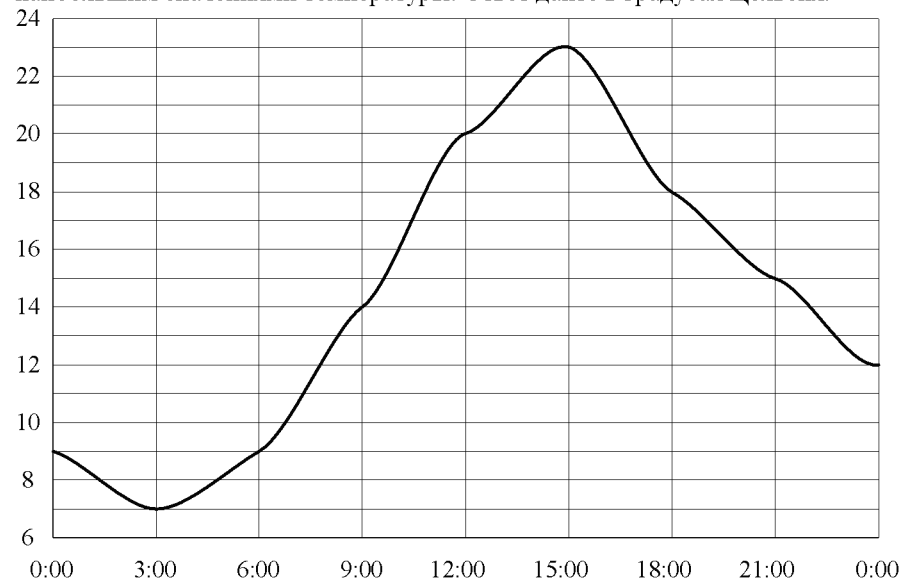
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 9,99 м
- 2) 10,02 м
- 3) 10,96 м
- 4) 10,04 м

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наименьшим и наибольшим значениями температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.

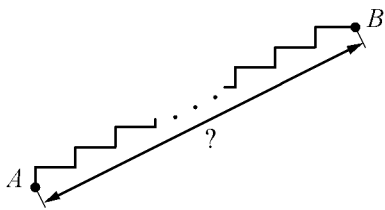


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:5. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 20 млн р. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$  и состоит из 20 ступеней. Высота каждой ступени равна 22,5 см, а длина — 30 см. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$  (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** В среднем у каждой ученицы класса, где учится Инна, есть по 3 пары сережек. У Инны 5 пар сережек. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У всех девочек, кроме Инны, ровно 3 пары сережек.
- 2) Обязательно есть девочка, кроме Инны, у которой тоже 5 пар сережек.
- 3) Обязательно есть девочка, у которой есть не более двух пар сережек.
- 4) Обязательно есть девочка, у которой вообще нет сережек.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** На экзамене 20 билетов, Оскар **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $109^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $(x-2)^4 + 3(x-2)^2 - 10 = 0$ .
- 22** Свежие фрукты содержат 88% воды, а высушенные — 30%. Сколько сухих фруктов получится из 35 кг свежих фруктов?
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{9x+1}{9x^2+x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Вершины треугольника делят описанную около него окружность на три дуги, длины которых относятся как 2:3:7. Найдите радиус окружности, если меньшая из сторон равна 16.
- 25** Окружности с центрами в точках  $E$  и  $F$  пересекаются в точках  $C$  и  $D$ , причём точки  $E$  и  $F$  лежат по одну сторону от прямой  $CD$ . Докажите, что  $CD \perp EF$ .
- 26** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $K$ . Найдите площадь параллелограмма, если  $BC = 2$ , а расстояние от точки  $K$  до стороны  $AB$  равно 1.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 282****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $-2,54 + 6,6 \cdot 4,1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что  $x > 0$ ,  $y < 0$ ?

- 1)  $(y - x)y$
- 2)  $(x - y)y$
- 3)  $xy$
- 4)  $(y - x)x$

**3** В какое из следующих выражений можно преобразовать дробь  $\frac{(x^{-3})^4}{x^{-4}}$ ?

- 1)  $x^{-16}$
- 2)  $x^3$
- 3)  $x^{-8}$
- 4)  $x^5$

**4** Решите уравнение  $6x^2 - 7 = -7 + 42x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

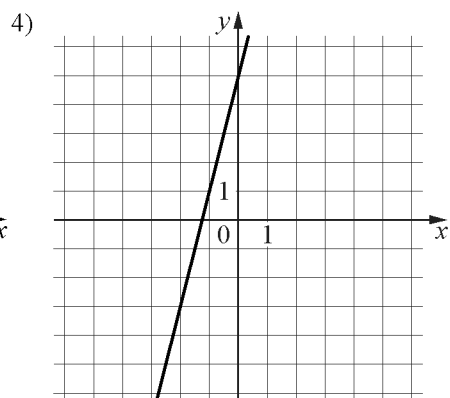
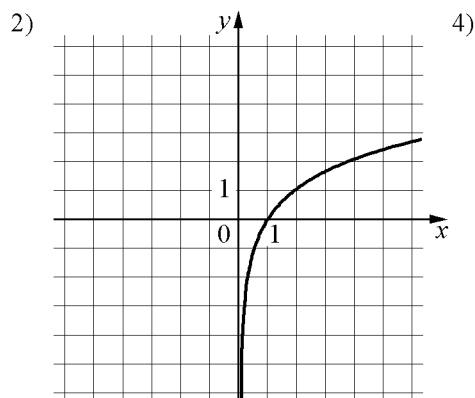
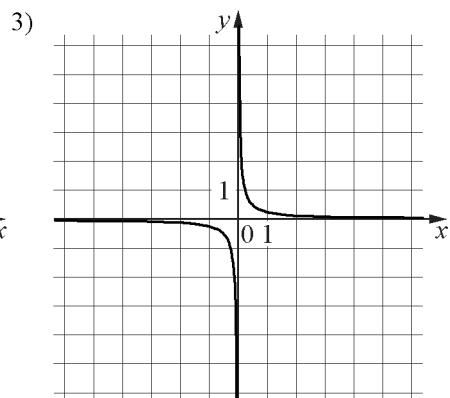
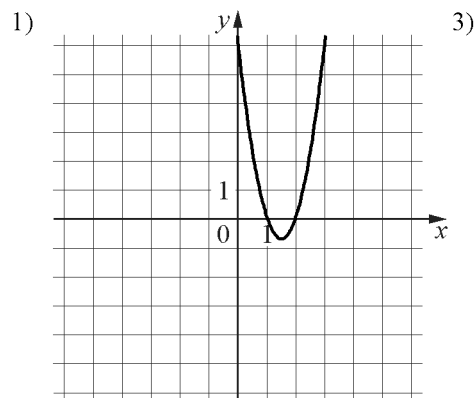
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{4x}$

Б)  $y = 3x^2 - 9x + 6$

В)  $y = 4x + 5$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Последовательность задана условиями  $b_1 = 8, b_{n+1} = -4 \cdot \frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 81b^2}{a^2} : \frac{ab - 9b^2}{a}$  при  $a = 50, b = -20$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $7x + 9 \leq 9x - 8$ .

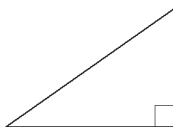
- 1)  $(-\infty; -0,5]$
- 2)  $(-\infty; 8,5]$
- 3)  $[8,5; +\infty)$
- 4)  $[-0,5; +\infty)$



Модуль «Геометрия»

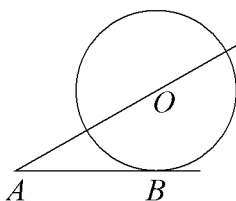
9 Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его катет и гипотенуза равны соответственно 28 и 100.

Ответ: \_\_\_\_\_.



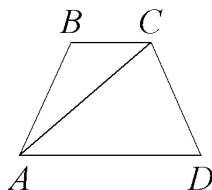
10 К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 40$ ,  $AO = 50$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

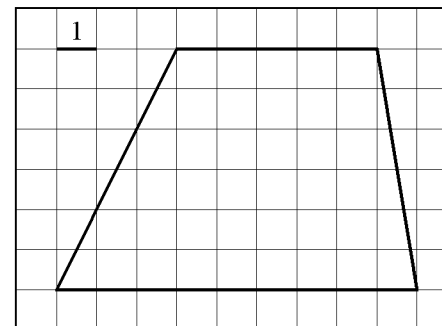


11 В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $AC = AD$  и  $\angle ABC = 123^\circ$ . Найдите угол  $CAD$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



12 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все углы прямоугольника равны.
- 2) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

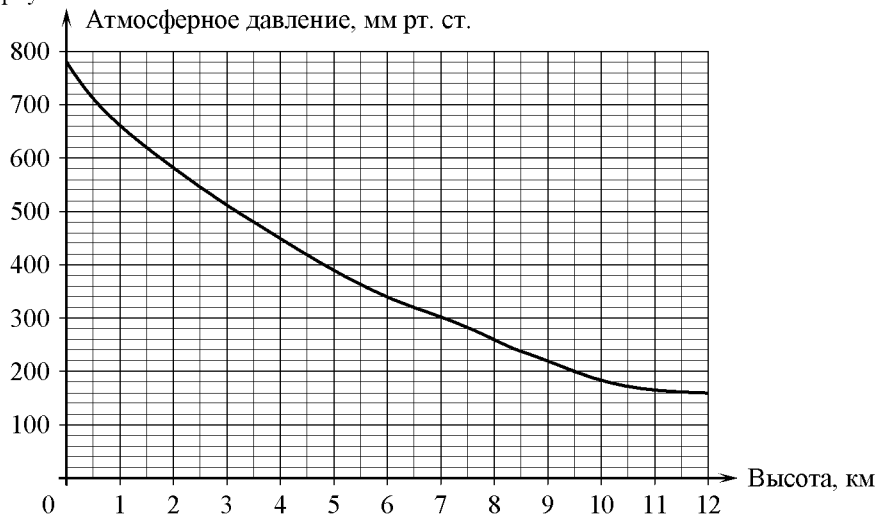
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет ближе всех к Солнцу?

Планета	Марс	Сатурн	Уран	Юпитер
Расстояние (в км)	$2,280 \cdot 10^8$	$1,427 \cdot 10^9$	$2,871 \cdot 10^9$	$7,781 \cdot 10^8$

- 1) Уран
- 2) Сатурн
- 3) Юпитер
- 4) Марс

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 3,5 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 2000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 2 до 5 человек — 3%; более 5 человек — 5%». Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 6 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $9^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В среднем каждый ученик класса, в котором учится Сережа, тратит на дорогу до школы 30 минут. Сережа тратит на дорогу 25 минут. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется ученик класса, который тратит на дорогу более получаса.
- 2) Обязательно найдется ученик класса, который тратит на дорогу 40 минут.
- 3) В классе каждый ученик, кроме Сережи, тратит на дорогу 30 минут.
- 4) Обязательно найдется ученик, который тратит на дорогу ровно полчаса.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен **не** из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 9-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите неравенство  $(3x - 5)^2 \geq (5x - 3)^2$ .

22 Первые 4 часа автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 4 часа — со скоростью 80 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 35 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x - 3, & \text{если } x < 2, \\ -1,5x + 3, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

25 Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $K$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

26 В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 8$ ,  $AC = 64$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 283****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

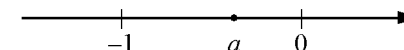
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{19}{25} - \frac{7}{13}\right) \cdot \frac{13}{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Найдите наименьшее из чисел  $a$ ,  $a^2$ ,  $a^3$ .

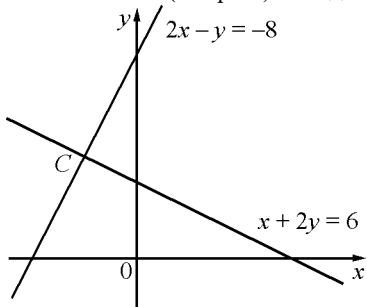
- 1)  $a$
- 2)  $a^2$
- 3)  $a^3$
- 4) не хватает данных для ответа

**3**

Найдите значение выражения  $(2,9 \cdot 10^{-5})(2 \cdot 10^{-2})$ .

- 1) 5800000000
- 2) 0,00000058
- 3) 0,000058
- 4) 0,0000058

4 Две прямые пересекаются в точке  $C$  (см. рис.). Найдите абсциссу точки  $C$ .



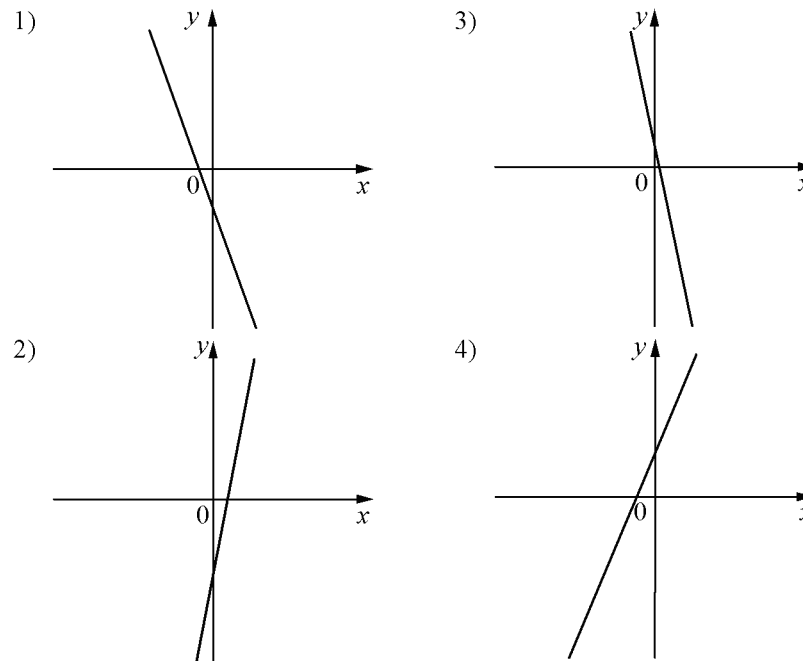
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $k < 0, b < 0$
- Б)  $k < 0, b > 0$
- В)  $k > 0, b > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

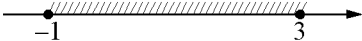
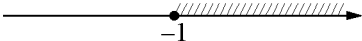
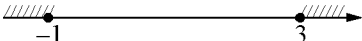
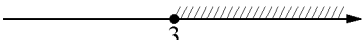
**6** Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , для которой  $b_5 = -15$ ,  $b_8 = -405$ .  
Найдите знаменатель прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $(x+9) \cdot \frac{x^2+18x+81}{x-9}$  при  $x=81$ .

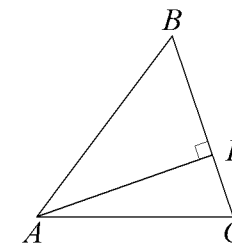
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 2x - 3 \geq 0$ ?

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

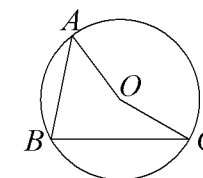
**Модуль «Геометрия»**

**9** В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $5\sqrt{91}$ , а сторона  $AB$  равна 50. Найдите  $\cos B$ .



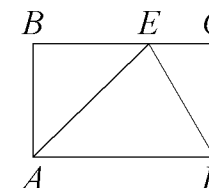
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 71^\circ$  и  $\angle OAB = 39^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



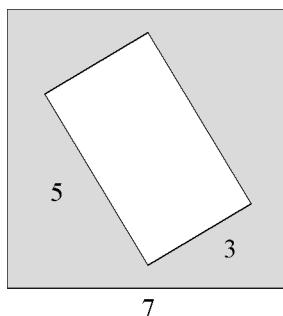
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** На стороне  $BC$  прямоугольника  $ABCD$ , у которого  $AB = 72$  и  $AD = 126$ , отмечена точка  $E$  так, что  $\angle EAB = 45^\circ$ . Найдите  $ED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Любые два диаметра окружности пересекаются.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

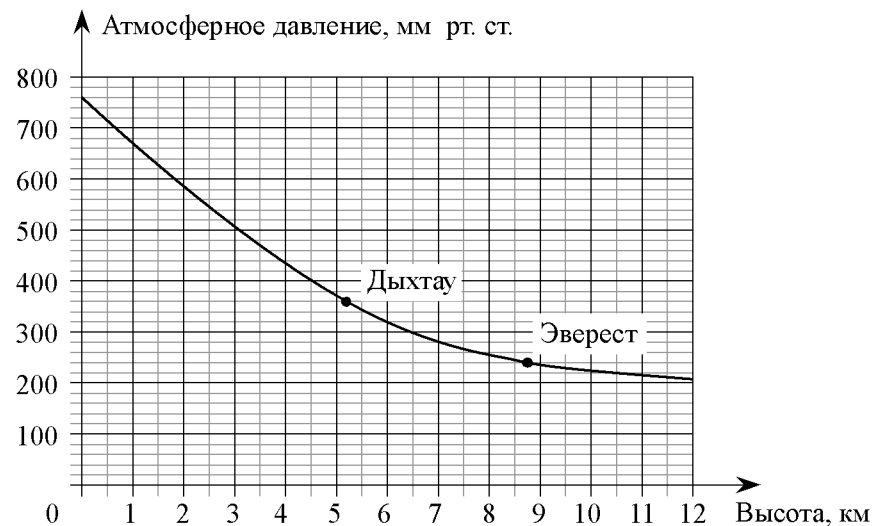
**14** В таблице даны результаты забега мальчиков 8 класса на дистанцию 60 м. Зачет выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,5 с.

Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	10,3	10,6	11,0	9,1

Укажите номера дорожек, по которым бежали мальчики, получившие зачет.

- 1) только IV
- 2) I, IV
- 3) II, III
- 4) только III

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Дыхтау?

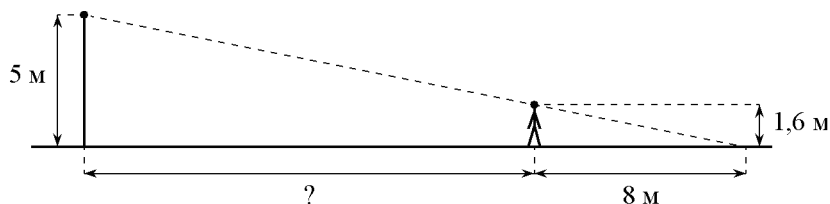


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. В 100 г грейпфрутового сока в среднем содержится 47 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, выпивший 100 г грейпфрутового сока? Ответ округлите до целых.

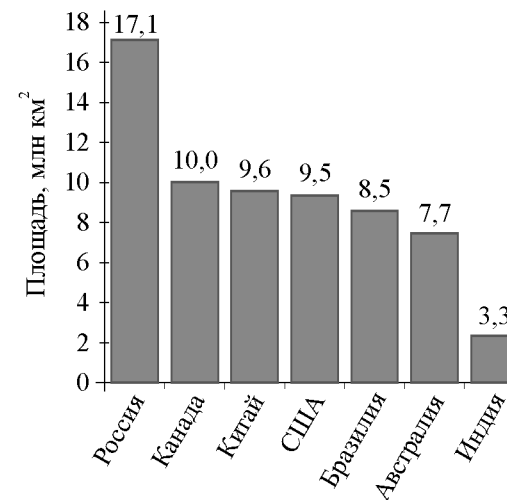
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 1,6 м, если длина его тени равна 8 м, высота фонаря 5 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь территории Бразилии составляет 8,7 млн км<sup>2</sup>.
- 2) Площадь Канады больше площади Австралии.
- 3) Алжир входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 4) Площадь Австралии больше площади Индии на 4,4 млн км<sup>2</sup>.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 19 В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 3 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 116,725$  Н,  $m_2 = 4 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 4$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 = 4y + 1, \\ x^2 + 3 = 4y + y^2. \end{cases}$$

- 22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 100 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 15 км/ч. По пути он сделал остановку на 6 часов, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

- 23 Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Высота  $AH$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 8$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.
- 25 В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $P$ . Докажите, что площади треугольников  $APB$  и  $CPD$  равны.
- 26 Высоты остроугольного треугольника  $ABC$ , проведённые из точек  $B$  и  $C$ , продолжили до пересечения с описанной окружностью в точках  $B_1$  и  $C_1$ . Оказалось, что отрезок  $B_1C_1$  проходит через центр описанной окружности. Найдите угол  $BAC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 284****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

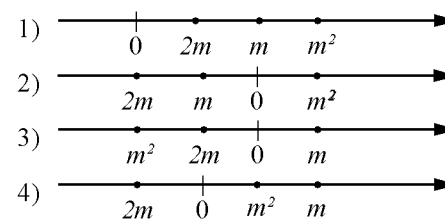
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{5}{26} - \frac{3}{25}\right) \cdot \frac{13}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0$ ,  $m$ ,  $2m$ ,  $m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?

**3**

Представьте выражение  $\frac{a^{-12}}{a^{-8} \cdot a^{-6}}$  в виде степени с основанием  $a$ .

- 1)  $a^{-6}$       2)  $a^4$       3)  $a^2$       4)  $a^{-28}$

**4** Решите уравнение  $\frac{12}{x+5} = -\frac{12}{5}$ .

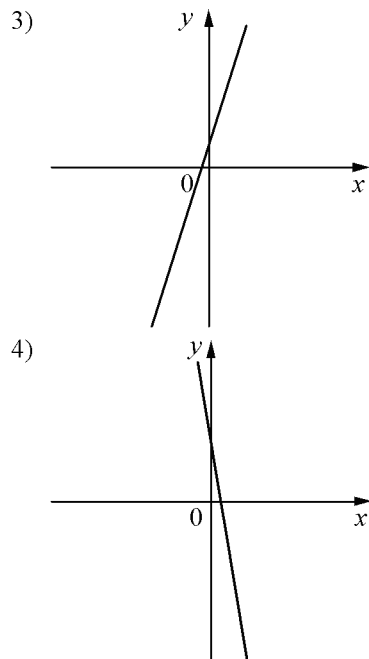
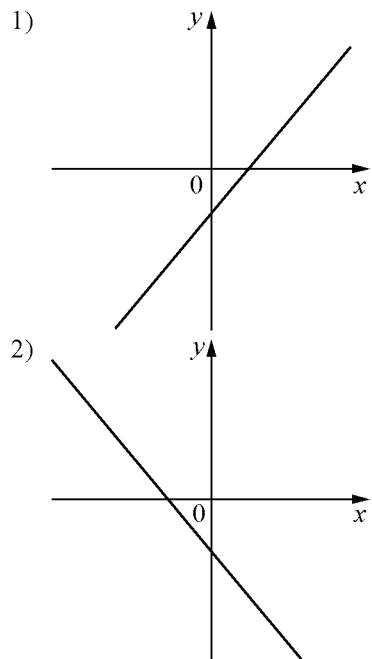
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y=kx+b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $k > 0, b > 0$
- Б)  $k > 0, b < 0$
- В)  $k < 0, b < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

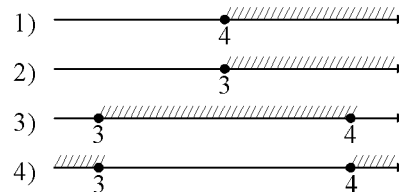
**6** Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-3; 1; 5; \dots$ . Найдите её одиннадцатый член.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $10ab + (-5a + b)^2$  при  $a = \sqrt{9}, b = \sqrt{5}$ .

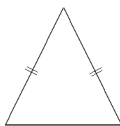
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 7x + 12 \geq 0$ ?



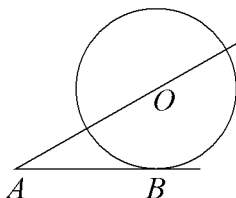
**Модуль «Геометрия»**

**9** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 5, а основание равно 6. Найдите площадь этого треугольника.



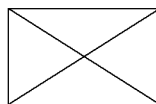
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB=8$ ,  $AO=10$ .



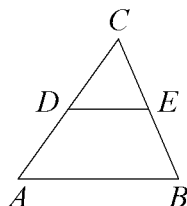
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Диагональ прямоугольника образует угол  $63^\circ$  с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 35. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Основания равнобедренной трапеции равны.
- 2) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 3) Все высоты равностороннего треугольника равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

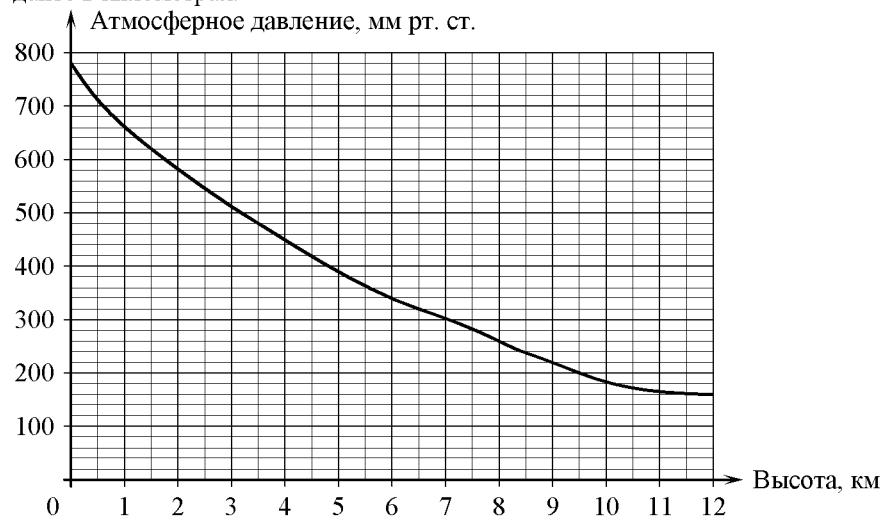
**14** На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	6,4	7,0	5,9	6,6	6,0	8,5	5,9
Митрохин	6,4	6,6	6,2	5,5	6,8	7,4	6,0
Ивлев	8,3	8,4	8,3	6,9	7,7	6,6	6,9
Антонов	5,5	7,2	6,8	7,4	5,9	5,3	7,4

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 8,3; Митрохин – 8,8; Ивлев – 8,4; Антонов – 6,6?

- 1) Ивлев                      2) Белов                      3) Антонов                      4) Митрохин

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 200 мм рт. ст. Ответ дайте в километрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

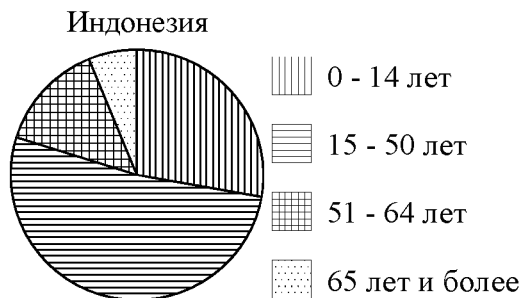
**16** Принтер печатает одну страницу за 20 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 5 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером  $20 \times 50 \times 100$  (см) можно поместить в кузов машины размером  $5 \times 2,5 \times 3$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,479. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 497 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 245 Вт, а сила тока равна 7 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»****21**

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (3x+7y)^2 = 10y, \\ (3x+7y)^2 = 10x. \end{cases}$$

**22**

Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 22 км. Турист прошёл путь из А в В за 4 часа, из которых спуск занял 3 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

**23**

Постройте график функции  $y = -4 - \frac{x^4 - x^3}{x^2 - x}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»****24**

Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 40$ .

**25**

Высоты  $AA_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1C_1$  и  $ACC_1$  равны.

**26**

Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 33.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 285****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $15 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^2 + 8 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Между какими числами заключено число  $\sqrt{59}$ ?

- 1) 3 и 4
- 2) 58 и 60
- 3) 20 и 22
- 4) 7 и 8

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{2 \cdot 45 \cdot 5}$ .

- 1)  $15\sqrt{2}$
- 2)  $15\sqrt{10}$
- 3) 30
- 4)  $15\sqrt{6}$

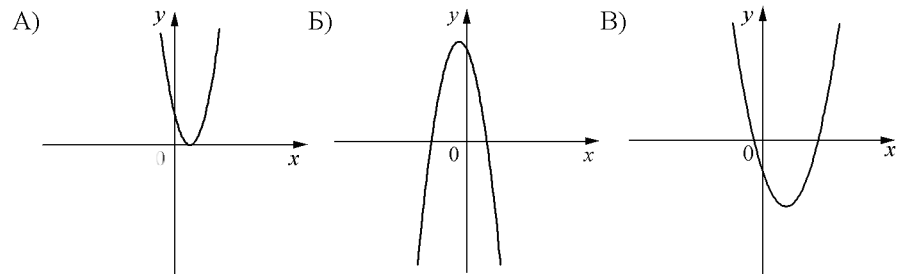
**4**

При каком значении  $x$  значения выражений  $3x - 2$  и  $2x + 6$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a < 0, c < 0$     2)  $a > 0, c < 0$     3)  $a > 0, c > 0$     4)  $a < 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -6,7 - 0,7n$ . Найдите  $a_{11}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $(2b - 6)(6b + 2) - 6b(2b + 6)$  при  $b = 2,7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

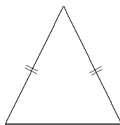
**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 - 15 < 0$
- 2)  $x^2 + 15 > 0$
- 3)  $x^2 + 15 < 0$
- 4)  $x^2 - 15 > 0$



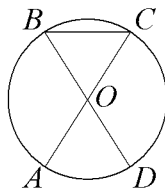
**Модуль «Геометрия»**

**9** Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 30, а основание равно 36. Найдите площадь этого треугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**  $AC$  и  $BD$  – диаметры окружности с центром  $O$ . Угол  $ACB$  равен  $54^\circ$ . Найдите угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



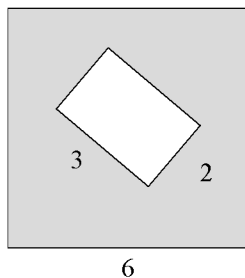
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Площадь ромба равна 48, а периметр равен 32. Найдите высоту ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
- 2) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

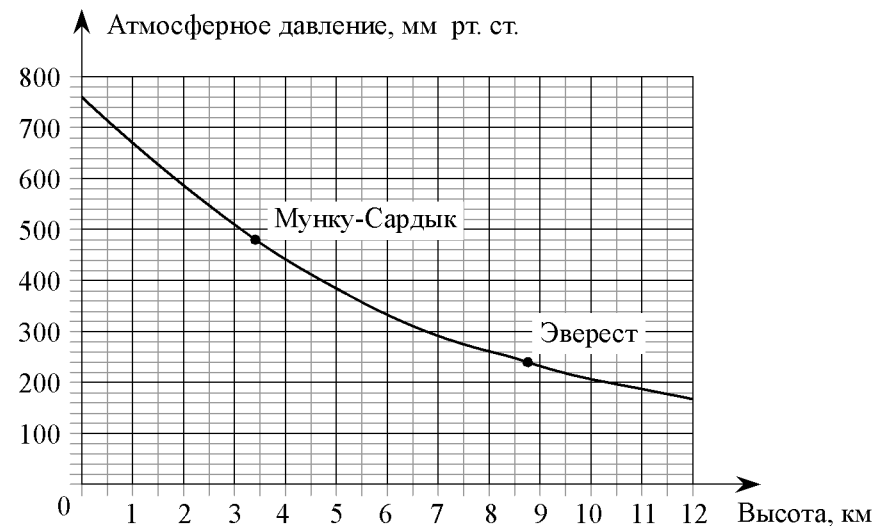
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 90 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Мунку-Сардык?

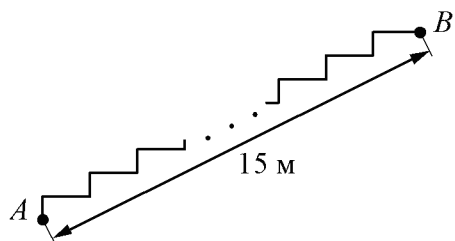


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 230 рублей за одну штуку и продаёт с 25-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 28 см, а длина — 96 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 15 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0—14 лет
- 2) 15—50 лет
- 3) 51—64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В случайном эксперименте симметричную монету бросают четыре раза. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно 2 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $243 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»****21**

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (4x+1)^2 = 5y, \\ (x+4)^2 = 5y. \end{cases}$$

**22**

Смешали некоторое количество 17-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 81-процентного раствора того же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

**23**

Постройте график функции  $y = \frac{(x-5)(x^2-6x+8)}{x-2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»****24**

Отрезки  $AB$  и  $CD$  являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды  $CD$ , если  $AB = 18$ ,  $CD = 24$ , а расстояние от центра окружности до хорды  $AB$  равно 12.

**25**

Высоты  $AA_1$  и  $BB_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны.

**26**

В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 28$ ,  $AC = 56$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 286****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $1\frac{1}{12} : \left(1\frac{13}{18} - 2\frac{5}{9}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какому из данных промежутков принадлежит число  $\frac{5}{9}$ ?

- 1)  $[0,5; 0,6]$
- 2)  $[0,6; 0,7]$
- 3)  $[0,7; 0,8]$
- 4)  $[0,8; 0,9]$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{450} \cdot \sqrt{24}}{\sqrt{20}}$ .

- 1)  $30\sqrt{3}$
- 2)  $18\sqrt{5}$
- 3)  $6\sqrt{15}$
- 4)  $6\sqrt{30}$

**4** Решите уравнение  $x + \frac{x}{4} = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

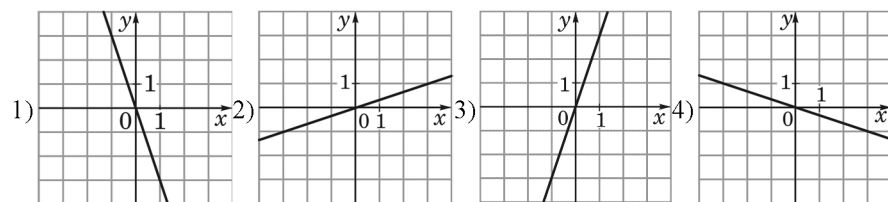
ФУНКЦИИ

А)  $y = -3x$

Б)  $y = -\frac{1}{3}x$

В)  $y = \frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Последовательность задана условиями  $c_1 = -8, c_{n+1} = c_n - 2$ . Найдите  $c_9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{1}{x} - \frac{x+6y}{6xy}$  при  $x = \sqrt{32}, y = \frac{1}{9}$ .

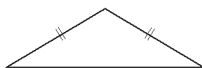
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $x^2 - 64 > 0$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $(-8; 8)$
- 3)  $(-\infty; -8) \cup (8; +\infty)$
- 4) нет решений

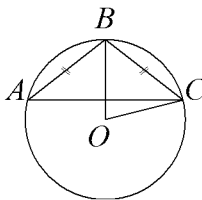
**Модуль «Геометрия»**

**9** Периметр равнобедренного треугольника равен 200, а основание — 96. Найдите площадь треугольника.



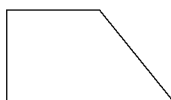
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 107^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



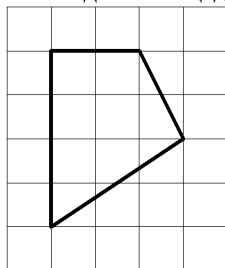
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{1}{2}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 55.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь закрашенной фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 2) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.

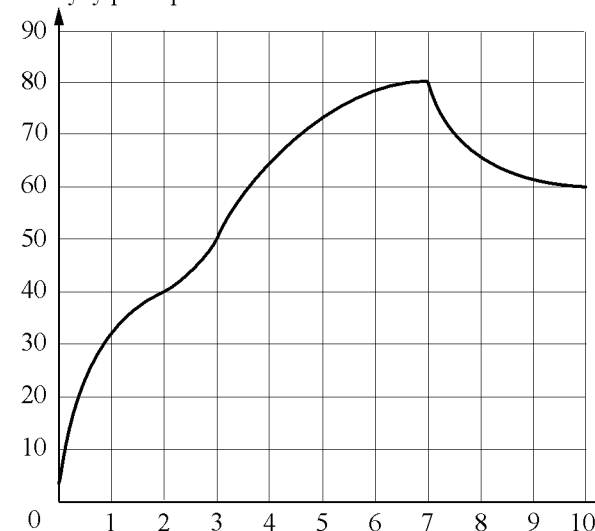
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Население России составляет  $1,4 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $1,7 \cdot 10^7$  км<sup>2</sup>. Сколько в среднем приходится жителей на 1 км<sup>2</sup>?

- 1) примерно 0,12 человека
- 2) примерно 8,2 человека
- 3) примерно 1,2 человека
- 4) примерно 0,82 человека

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по седьмую минуту разогрева.



Ответ: \_\_\_\_\_.

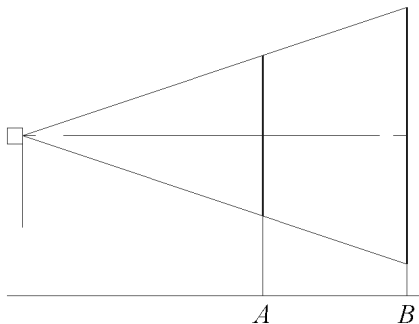
**16** В таблице приведена стоимость работ по покраске потолков.

Цвет потолка	Цена в рублях за 1 м <sup>2</sup> (в зависимости от площади помещения)			
	до 10 м <sup>2</sup>	от 11 до 30 м <sup>2</sup>	от 31 до 60 м <sup>2</sup>	свыше 60 м <sup>2</sup>
белый	110	80	70	60
цветной	120	110	90	80

Пользуясь данными, представленными в таблице, определите, какова будет стоимость работ, если площадь потолка 20 м<sup>2</sup>, цвет потолка голубой и действует сезонная скидка в 10%. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 50 см, расположенный на расстоянии 100 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Средний рост мальчиков класса, где учится Гоша, равен 165 см. Рост Гоши 161 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все мальчики в классе, кроме Гоши, имеют рост 165 см.
- 2) В классе обязательно есть мальчик ростом более 165 см.
- 3) В классе обязательно есть хотя бы 2 мальчика с ростом более 165 см.
- 4) В классе обязательно есть мальчик ростом 165 см.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** У бабушки 20 чашек: 15 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите неравенство  $(x-3)^2 < \sqrt{5}(x-3)$ .
- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 148 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 4 км/ч, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23** Постройте график функции  $y = |x^2 - 6x + 5|$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 16$ ,  $AC = 20$ ,  $NC = 15$ .
- 25** Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $BB_1C_1$  и  $BCC_1$  равны.
- 26** На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  ( $AB \neq AC$ ) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 85$ ,  $MD = 68$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 287****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

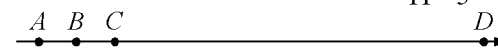
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{27}{3 \cdot 2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой точками отмечены числа  $\frac{6}{11}$ ;  $\frac{3}{5}$ ; 0,54; 0,55.



Какому числу соответствует точка C?

- 1) 0,54                      2) 0,55                      3)  $\frac{3}{5}$                       4)  $\frac{6}{11}$

**3**

Расположите в порядке возрастания числа  $2\sqrt{5}$ ,  $5\sqrt{2}$  и 6.

- 1)  $2\sqrt{5}$ ,  $5\sqrt{2}$ , 6  
 2) 6,  $2\sqrt{5}$ ,  $5\sqrt{2}$   
 3)  $2\sqrt{5}$ , 6,  $5\sqrt{2}$   
 4)  $5\sqrt{2}$ , 6,  $2\sqrt{5}$

4) Найдите корни уравнения  $4x^2 - 20x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

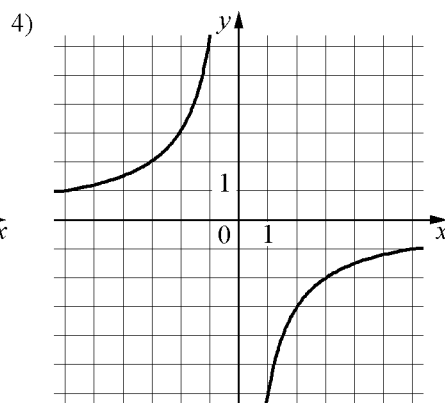
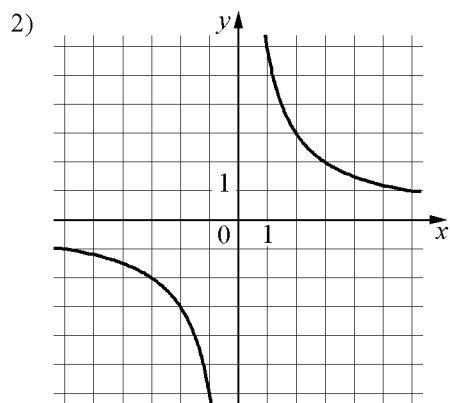
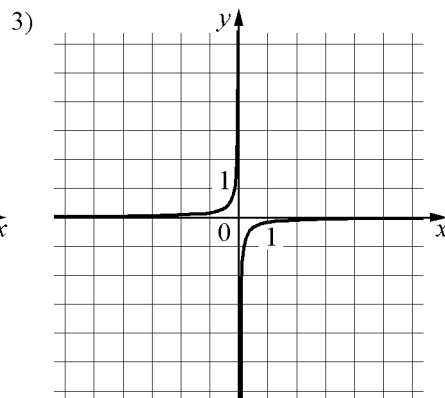
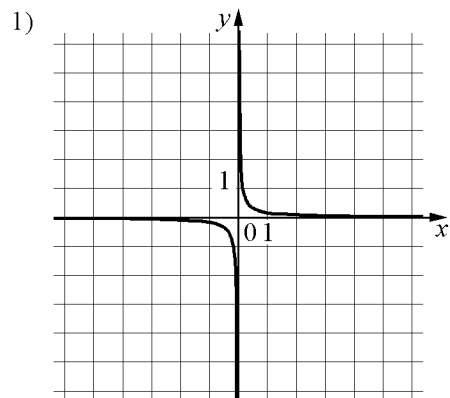
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{6x}$

Б)  $y = -\frac{6}{x}$

В)  $y = \frac{6}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6) Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; 3; x; 7; 9; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $(6b - 9)(9b + 6) - 9b(6b + 9)$  при  $b = 5,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

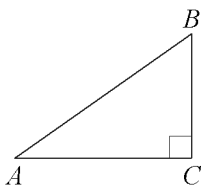
$$\begin{cases} x < 3, \\ 4 - x < 0? \end{cases}$$

- 1)
- 2) система не имеет решений
- 3)
- 4)

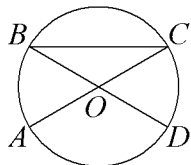
Модуль «Геометрия»

9 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 10$ ,  $\operatorname{tg} A = 0,5$ . Найдите  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $138^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

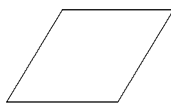


$AOD$  равен  $138^\circ$ .  
Ответ дайте в

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Площадь ромба равна 30, а периметр равен 24. Найдите высоту ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.



12 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Любой квадрат является прямоугольником.
- 3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.

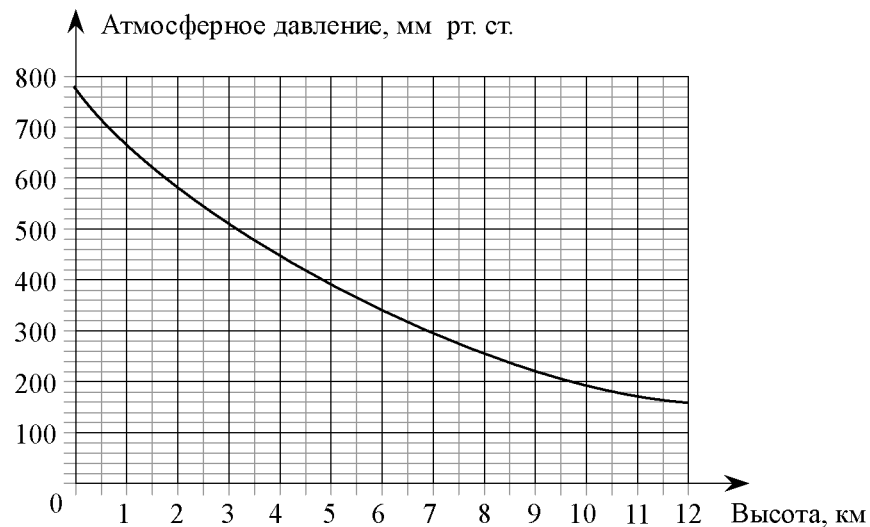
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,19 м
- 2) 10,05 м
- 3) 9,98 м
- 4) 10,04 м

15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?

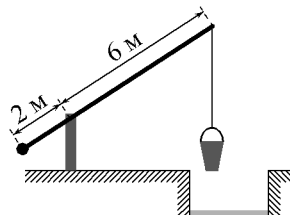


Ответ: \_\_\_\_\_.

16 Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Десяток яиц стоит в магазине 40 рублей, а пенсионер заплатил за них 35 рублей 60 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

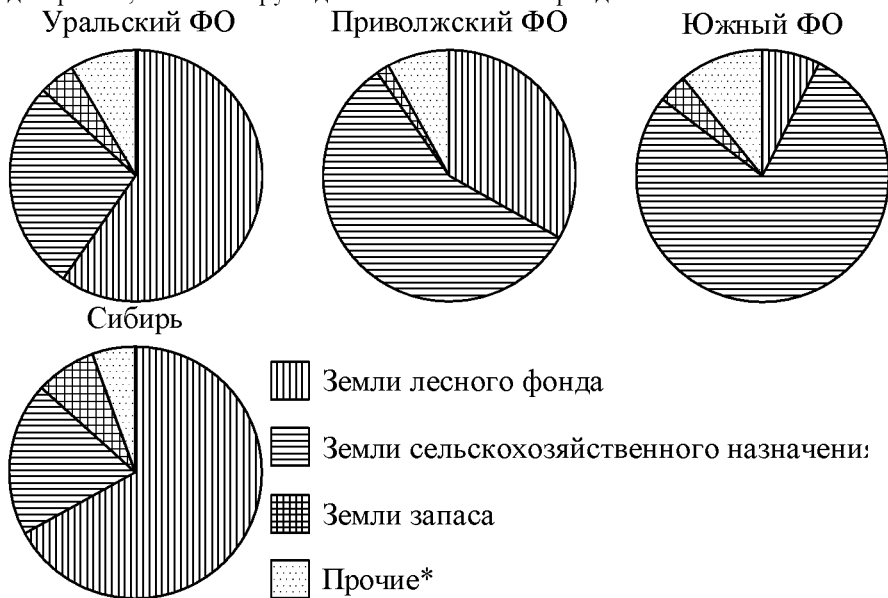
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного федеральных округов и Сибири по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда наименьшая.



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Уральский ФО
- 2) Южный ФО
- 3) Сибирь
- 4) Приволжский ФО

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,08. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 12-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21

Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 36x. \end{cases}$$

22

Первые 3 часа автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 3 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 3 часа — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23

Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x - 2,5, & \text{если } x < 2, \\ -x + 1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 4,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24

Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $BC$ , если  $AB = 36$ .

25

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4,5 и 18,  $BD = 9$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

26

Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 7$  и  $MB = 9$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 315****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

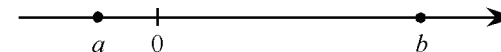
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{15}{5 \cdot 4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих чисел наибольшее?

- 1)  $\frac{b}{2}$                       2)  $a - b$                       3)  $ab$                       4)  $-a$

**3**

Значение какого из данных выражений является наименьшим?

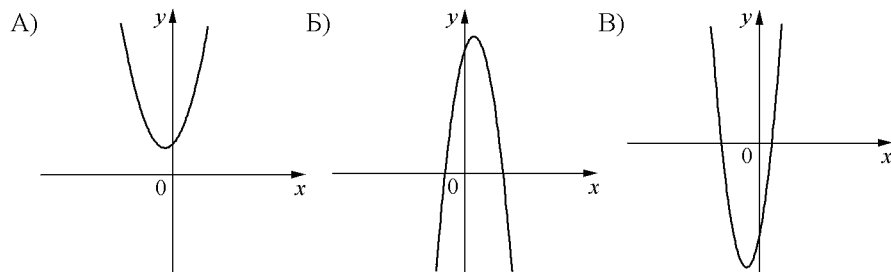
- 1)  $\frac{\sqrt{38}}{\sqrt{2}}$                       2)  $3\sqrt{2}$                       3)  $\sqrt{3} \cdot \sqrt{5}$                       4)  $\sqrt{17}$

4 Найдите корни уравнения  $2x^2 - 10x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a > 0, c > 0$     4)  $a < 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

6 Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , для которой  $a_9 = -15,7$ ,  $a_{18} = -22,9$ . Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $20ab - 5(-2a - b)^2$  при  $a = \sqrt{6}$ ,  $b = \sqrt{14}$ .

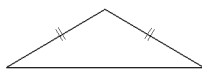
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Решите неравенство  $7x + 9 \leq 9x - 8$ .

- 1)  $[-0,5; +\infty)$
- 2)  $[8,5; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -0,5]$
- 4)  $(-\infty; 8,5]$

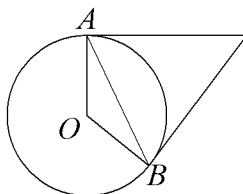
**Модуль «Геометрия»**

**9** Площадь равнобедренного треугольника равна  $100\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



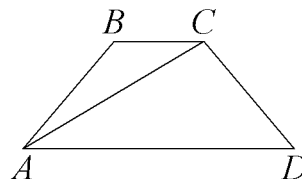
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $56^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



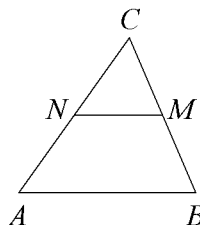
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Найдите больший угол равнобедренной трапеции  $ABCD$ , если диагональ  $AC$  образует с основанием  $AD$  и боковой стороной  $AB$  углы, равные  $36^\circ$  и  $53^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 57. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все углы ромба равны.
- 2) Если диагонали выпуклого четырёхугольника равны и перпендикулярны, то это квадрат.
- 3) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны друг другу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

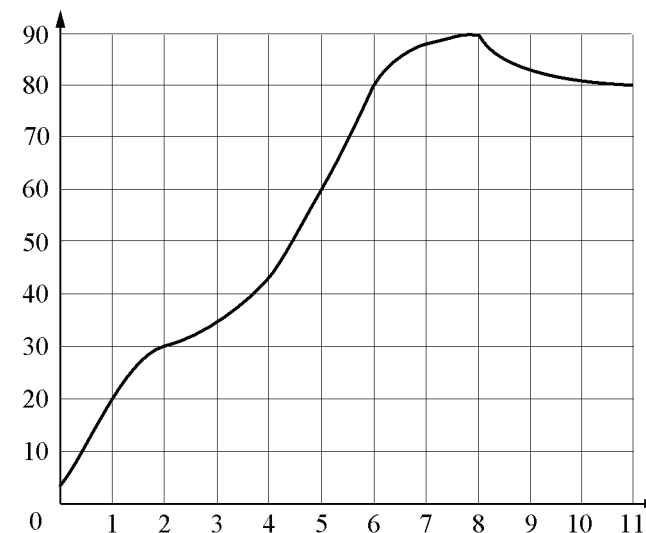
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены расстояния от Солнца до четырёх планет Солнечной системы. Какая из этих планет дальше всех от Солнца?

Планета	Уран	Сатурн	Нептун	Марс
Расстояние (в км)	$2,871 \cdot 10^9$	$1,427 \cdot 10^9$	$4,497 \cdot 10^9$	$2,280 \cdot 10^8$

- 1) Марс
- 2) Сатурн
- 3) Уран
- 4) Нептун

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, за сколько минут двигатель нагреется с  $60^\circ\text{C}$  до  $90^\circ\text{C}$ .



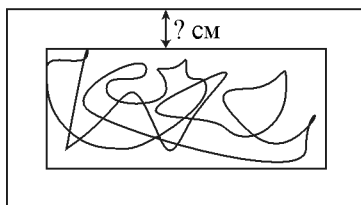
Ответ: \_\_\_\_\_.



**16** Расходы на одну из статей городского бюджета составляют 6,8%. Выразите эту часть бюджета десятичной дробью.

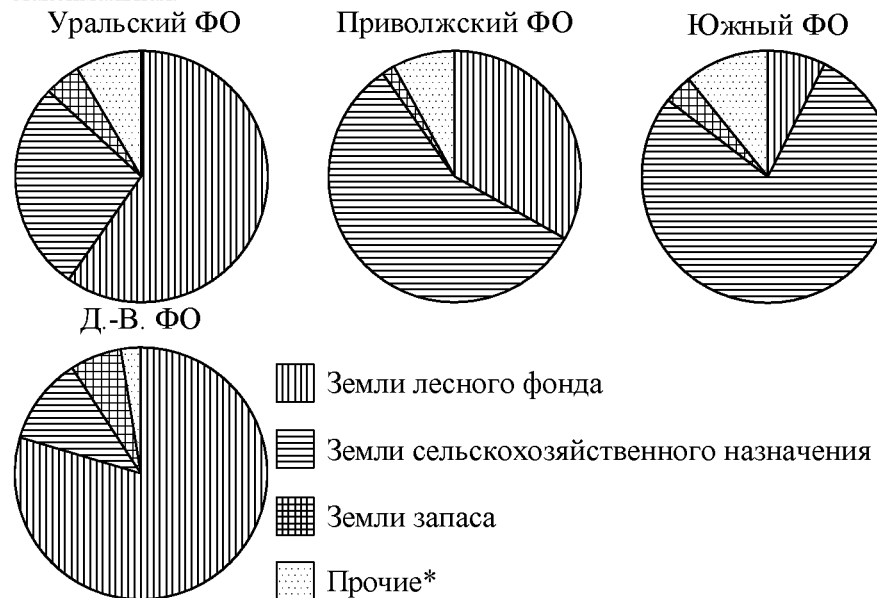
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 12 см и 32 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $684 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного федеральных округов по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель фонда запаса максимальная.



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) Дальневосточный ФО
- 2) Уральский ФО
- 3) Южный ФО
- 4) Приволжский ФО

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 6 жёлтых и 3 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $9,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $180,5 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 61, \\ 15x^2 + 3y^2 = 61x. \end{cases}$$
- 22 Первый рабочий за час делает на 15 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 100 деталей, на 6 часов быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?
- 23 Постройте график функции  $y = x^2 - |8x + 1|$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Биссектриса угла  $A$  параллелограмма  $ABCD$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $K$ . Найдите периметр параллелограмма, если  $BK = 4$ ,  $CK = 19$ .
- 25 Сторона  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  вдвое больше стороны  $BC$ . Точка  $F$  — середина стороны  $CD$ . Докажите, что  $BF$  — биссектриса угла  $ABC$ .
- 26 На стороне  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  ( $AB \neq AC$ ) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту  $AD$  в точке  $M$ ,  $AD = 40$ ,  $MD = 16$ ,  $H$  — точка пересечения высот треугольника  $ABC$ . Найдите  $AH$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 406****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

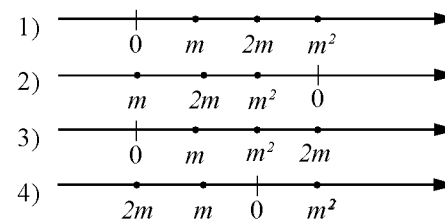
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

- 1** Найдите значение выражения  $-3,41 + 8,4 \cdot 1,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0$ ,  $m$ ,  $2m$ ,  $m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



- 3** Найдите значение выражения  $\sqrt{11 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{11 \cdot 3^2}$ .

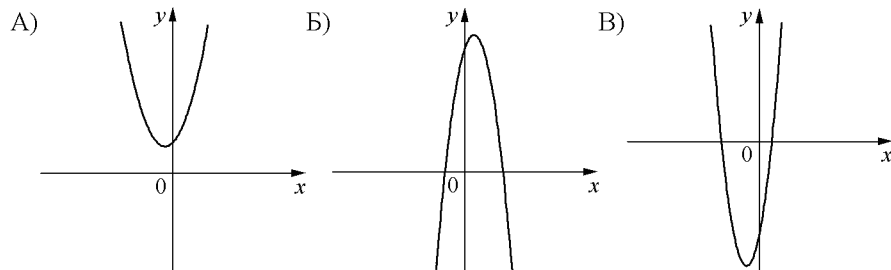
- 1) 1584  
2) 132  
3)  $12\sqrt{11}$   
4) 1452

4) Решите уравнение  $(2x+2)(-2x+2)=0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y=ax^2+bx+c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a > 0, c > 0$     4)  $a < 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

6) Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 1, 4; 7; 35; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

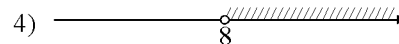
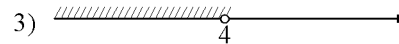
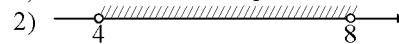
7) Найдите значение выражения  $\frac{9}{x} - \frac{9}{5x}$  при  $x = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

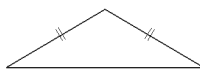
$$\begin{cases} -12 + 3x < 0, \\ 9 - 4x < -23? \end{cases}$$

1) система не имеет решений



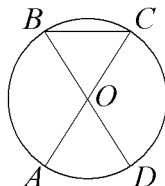
Модуль «Геометрия»

- 9 Площадь равнобедренного треугольника равна  $900\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



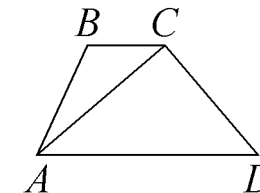
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $74^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



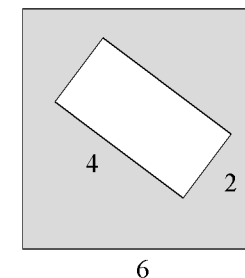
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 В трапеции  $ABCD$   $AD=6$ ,  $BC=1$ , а её площадь равна 84. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
- 2) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
- 3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.

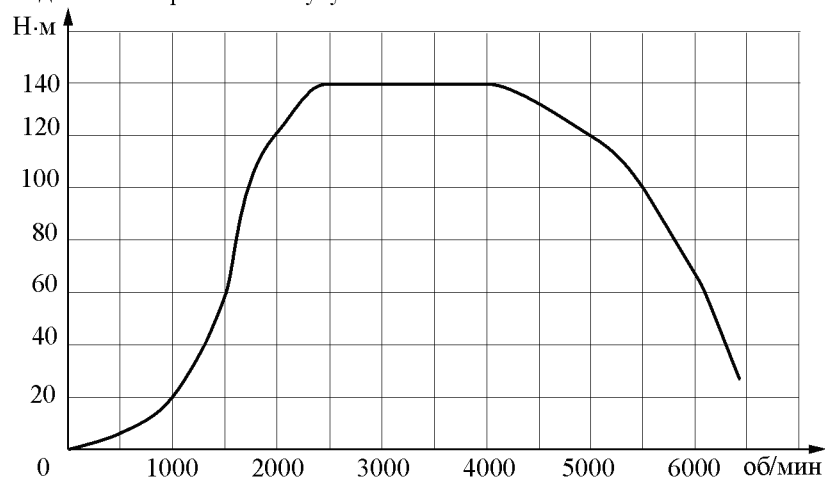
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Площадь территории США составляет  $9,6 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>, а Дании —  $4,3 \cdot 10^4$  км<sup>2</sup>. Во сколько раз площадь территории США больше площади территории Дании?

- 1) примерно в 2,2 раза
- 2) примерно в 22 раза
- 3) примерно в 220 раз
- 4) примерно в 45 раз

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1500 до 2500 оборотов в минуту?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Туристическая фирма организует трёхдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 2500 р. Группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько рублей заплатит за экскурсию группа из 12 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Две трубы, диаметры которых равны 9 см и 12 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** На тарелке 20 пирожков: 4 с мясом, 10 с капустой и 6 с вишней. Жора наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $249^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

**21** Решите систему неравенств  $\begin{cases} 2(5x+4) - 5(2x+4) > 4x, \\ (x-1)(x+4) < 0. \end{cases}$

**22** Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 45 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 12 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

**23** Постройте график функции  $y = \begin{cases} x^2 - 4x + 4, & \text{если } x \geq -1, \\ -\frac{9}{x}, & \text{если } x < -1, \end{cases}$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком одну или две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

**24** Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 45$ ,  $BC = 20$ ,  $CF : DF = 4 : 1$ .

**25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 8 и 32,  $BD = 16$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

**26** Медиана  $BM$  и биссектриса  $AP$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ , длина стороны  $AC$  относится к длине стороны  $AB$  как 9:4. Найдите отношение площади треугольника  $ABK$  к площади четырёхугольника  $KPCM$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 448****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

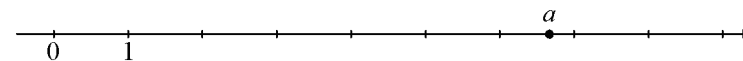
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

- 1** Найдите значение выражения  $-2,07 + 5,3 \cdot 6,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $6 - a > 0$       2)  $7 - a < 0$       3)  $a - 6 > 0$       4)  $a - 4 < 0$

- 3** Представьте выражение  $\frac{x^{-9} \cdot x^7}{x^3}$  в виде степени с основанием  $x$ .

- 1)  $x^{-21}$       2)  $x^4$       3)  $x^{-1}$       4)  $x^{-5}$

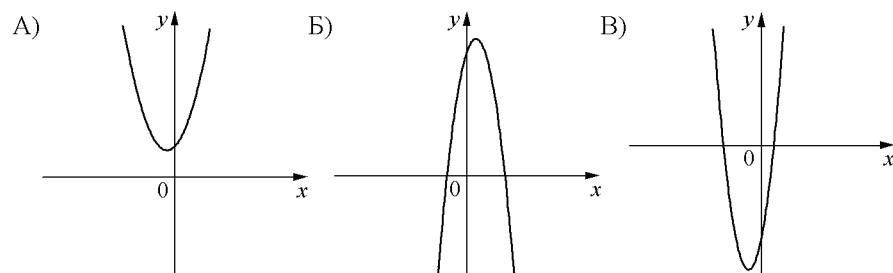
- 4** Решите уравнение  $(2x + 2)(-2x + 2) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**5** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a > 0, c > 0$     4)  $a < 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , для которой  $a_9 = -15,7$ ,  $a_{18} = -22,9$ . Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 25b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a - 5b}$  при  $a = \sqrt{75}$ ,  $b = 2\sqrt{3}$ .

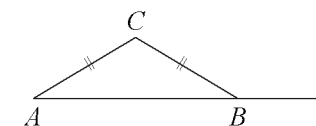
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $6x - 2(2x + 9) < 1$ .

- 1)  $(-\infty; 9,5)$   
 2)  $(-8,5; +\infty)$   
 3)  $(9,5; +\infty)$   
 4)  $(-\infty; -8,5)$

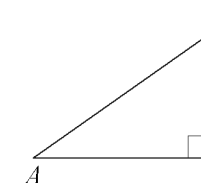
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ . Внешний угол при вершине  $B$  равен  $154^\circ$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** В треугольнике  $ABC$   $AC = 15$ ,  $BC = 5\sqrt{7}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



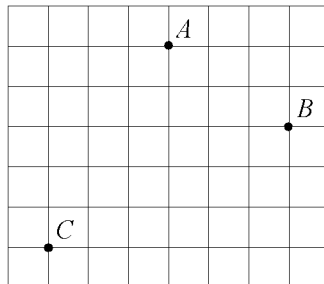
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 20 и 6.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все диаметры окружности равны между собой.
- 2) Сумма углов любого треугольника равна  $360$  градусам.
- 3) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

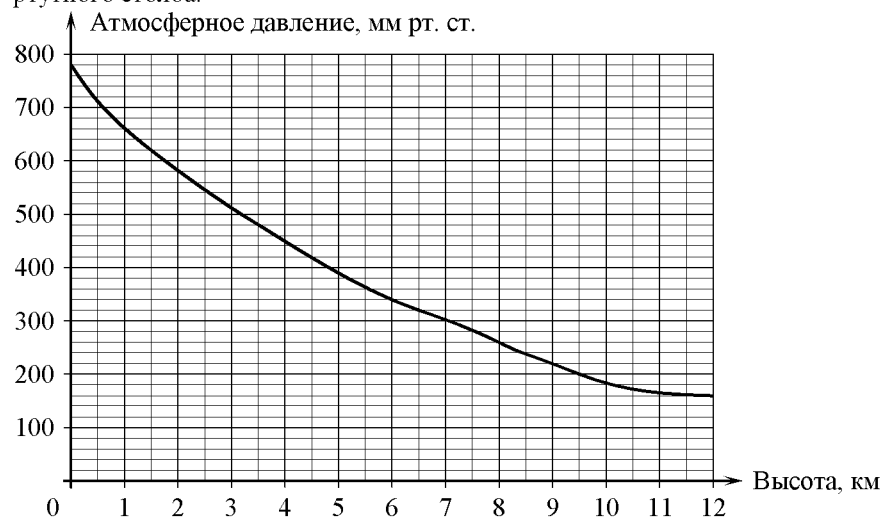
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	5,0	5,3	3,0	5,3
«Прорыв»	3,2	5,4	3,3	6,8
«Чемпионы»	3,8	5,6	2,8	6,7
«Тайфун»	3,9	5,0	2,5	6,0

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Непобедимые», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте  $1,5$  км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.

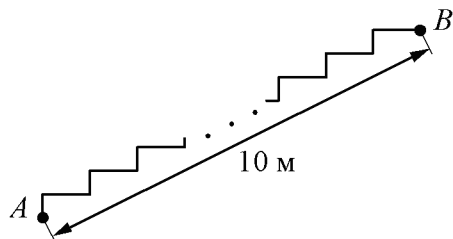


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Средний вес мальчиков того же возраста, что и Гоша, равен 66 кг. Вес Гоши составляет 120% среднего веса. Сколько килограммов весит Гоша?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 30 см, а длина – 40 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 10 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Средний рост игроков в волейбол в школьной женской сборной составляет 167 см. Рост Марины из команды составляет 168 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдётся игрок ростом не более 167 см.
- 2) Обязательно найдётся игрок ростом более 167 см помимо Марины.
- 3) Обязательно найдётся игрок ростом 167 см.
- 4) Марина – самая низкая в сборной команде по волейболу.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На экзамене 40 билетов, Сеня **не выучил** 8 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $3 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $81 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ xy = 12. \end{cases}$
- 22 Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 70 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 21 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(x-1)(x^2-4)}{x-2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 25$ .
- 25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4,5 и 18,  $BD = 9$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26 Медиана  $BM$  и биссектриса  $AP$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ , длина стороны  $AC$  относится к длине стороны  $AB$  как 2:7. Найдите отношение площади треугольника  $AKM$  к площади треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 701****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастающей сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $80 + 0,4 \cdot (-10)^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**2** На координатной прямой точками отмечены числа  $\frac{4}{13}$ ;  $\frac{5}{14}$ ; 0,29; 0,3.



Какому числу соответствует точка A?

- 1)  $\frac{4}{13}$       2)  $\frac{5}{14}$       3) 0,29      4) 0,3

**3** Значение какого из данных выражений является наибольшим?

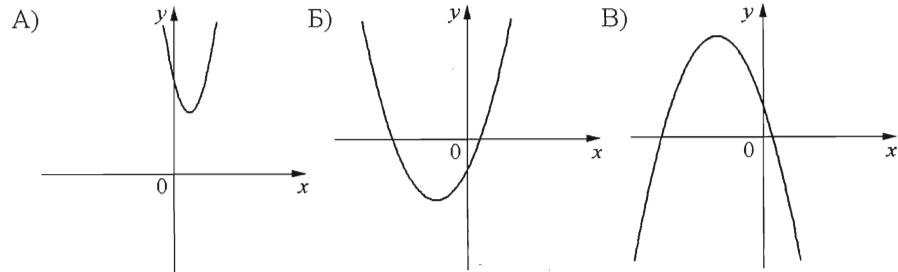
- 1)  $\sqrt{2,8}$       2)  $2\sqrt{0,8}$       3)  $\frac{\sqrt{27}}{3}$       4)  $\sqrt{\frac{7}{5}} \cdot \sqrt{\frac{5}{3}}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x-12}{x-6} = \frac{2}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a < 0, c < 0$     2)  $a > 0, c < 0$     3)  $a < 0, c > 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

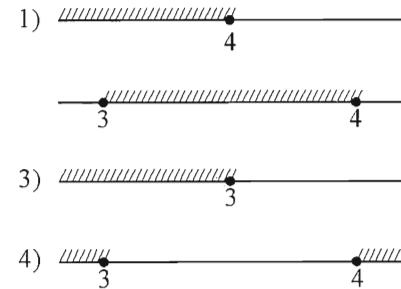
6 Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -5,3 - 4,5n$ . Найдите сумму первых 12 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

7 Найдите значение выражения  $\frac{2ab}{a+2b} \cdot \left(\frac{a}{2b} - \frac{2b}{a}\right)$  при  $a = 2\sqrt{7} + 7, b = \sqrt{7} - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8 На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 7x + 12 \leq 0$ ?



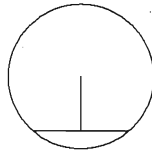
Модуль «Геометрия»

9 В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 7, а острый угол, прилежащий к нему, равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.



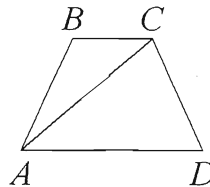
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Длина хорды окружности равна 24, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 16. Найдите диаметр окружности.



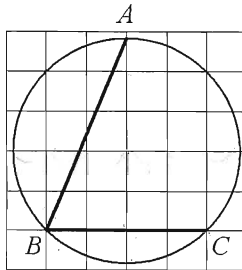
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $AC = AD$  и  $\angle ABC = 109^\circ$ . Найдите угол  $CAD$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 2) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.

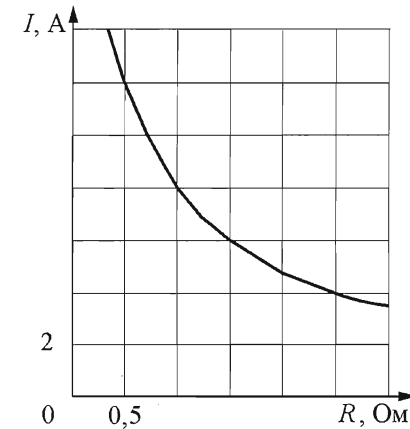
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 Площадь территории России составляет  $1,7 \cdot 10^7$  км<sup>2</sup>, а Норвегии —  $3,2 \cdot 10^5$  км<sup>2</sup>. Во сколько раз площадь территории России больше площади территории Норвегии?

- 1) примерно в 1,9 раза
- 2) примерно в 5,3 раза
- 3) примерно в 53 раза
- 4) примерно в 530 раз

15 Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 1 Ом до 1,5 Ом?



Ответ: \_\_\_\_\_.

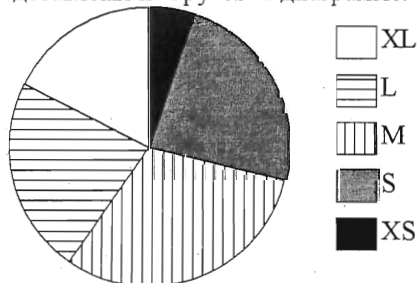
16 В начале года число абонентов телефонной компании «Запад» составляло 400 тыс. человек, а в конце года их стало 500 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Сколько досок длиной 2 м, шириной 10 см и толщиной 20 мм выйдет из бруса длиной 80 дм, имеющего в сечении прямоугольник размером 40 см × 60 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 В магазине продаются футболки пяти размеров: XS, S, M, L и XL. Данные по продажам в июне представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно проданных в июне футболок верны, если всего в июне было продано 120 таких футболок?

- 1) Больше всего было продано футболок размера S.
- 2) Меньше 30% проданных футболок — футболки размеров L и XL.
- 3) Футболок размеров S и XS вместе продано больше 30.
- 4) Футболок размера XL было продано меньше 30 штук.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 В магазине канцтоваров продаётся 200 ручек, из них 23 — красные, 9 — зелёные, 8 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана синяя или чёрная ручка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 6,003$  Н,  $m_2 = 6 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 2$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x^2 + y = 4, \\ 4x^2 - y = 2. \end{cases}$$

22 Первая труба пропускает на 10 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 60 литров она заполняет на 3 минуты быстрее, чем первая труба?

23 Постройте график функции 
$$y = \begin{cases} x - 2,5, & \text{если } x < 2, \\ -x + 1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ x - 4,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 9$ ,  $AC = 12$ .

25 Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $a:b$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $a:b$ .

26 В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 7:3$ . Найдите отношение площади треугольника  $ABK$  к площади треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 706****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $-90 + 0,7 \cdot (-10)^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой точками отмечены числа  $\frac{5}{8}$ ;  $\frac{4}{3}$ ; 1,44; 0,84.



Какому числу соответствует точка B?

- 1)  $\frac{5}{8}$                       2)  $\frac{4}{3}$                       3) 1,44                      4) 0,84

**3** Значение какого из данных выражений является наибольшим?

- 1)  $\sqrt{2,9}$                       2)  $4\sqrt{0,2}$                       3)  $\frac{\sqrt{27}}{3}$                       4)  $\sqrt{\frac{14}{3}} \cdot \sqrt{\frac{3}{5}}$

**4** Решите уравнение  $\frac{1}{x+6} = 2$ .

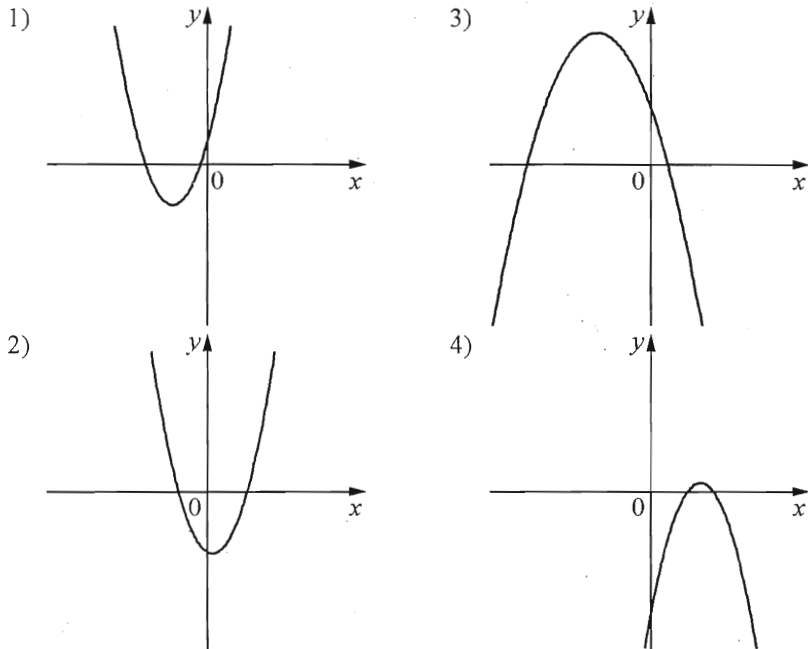
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А)  $a > 0, c < 0$
- Б)  $a < 0, c > 0$
- В)  $a > 0, c > 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

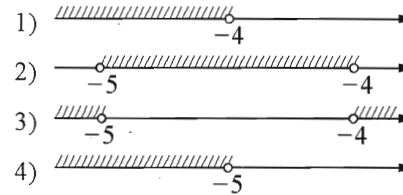
6 Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-7; -4; -1; \dots$ . Найдите сумму первых шестидесяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

7 Найдите значение выражения  $\left(\frac{y}{2x} - \frac{2x}{y}\right) : (y + 2x)$  при  $x = \frac{1}{7}, y = \frac{1}{8}$ .

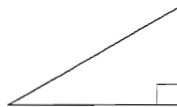
Ответ: \_\_\_\_\_

8 На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 + 9x + 20 < 0$ ?



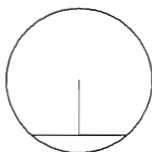
Модуль «Геометрия»

9 Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{200\sqrt{3}}{3}$ .  
Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



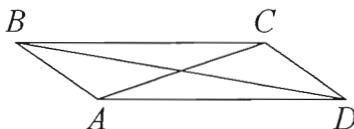
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Длина хорды окружности равна 24, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 9. Найдите диаметр окружности.



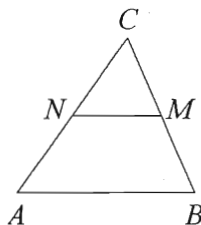
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 В параллелограмме  $ABCD$  диагональ  $AC$  в 2 раза больше стороны  $AB$  и  $\angle ACD = 127^\circ$ . Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 12. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 2) Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна  $180$  градусов.

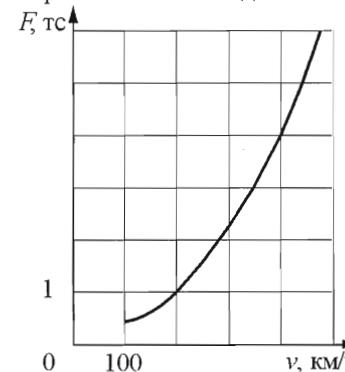
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Киргизии —  $5,3 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Киргизии?

- 1) примерно в 2,2 раза
- 2) примерно в 450 раз
- 3) примерно в 4,5 раза
- 4) примерно в 45 раз

15 Когда самолёт находится в горизонтальном полёте, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолёта. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат — сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, на сколько увеличится подъёмная сила (в тоннах силы) при увеличении скорости с  $200$  км/ч до  $400$  км/ч.



Ответ: \_\_\_\_\_.

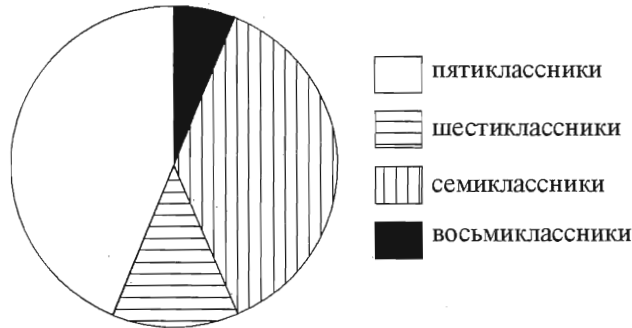
16 В начале года число абонентов телефонной компании «Восток» составляло 800 тыс. человек, а в конце года их стало 880 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером  $20 \times 50 \times 100$  (см) можно поместить в кузов машины размером  $3,4 \times 8 \times 3$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 В математический кружок ходят школьники 5–8 классов. Данные о количестве школьников, посещающих кружок, представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно участников кружка верны, если всего его посещают 45 школьников?

- 1) Меньше  $\frac{3}{8}$  всех школьников — шестиклассники.
- 2) Пятиклассников меньше, чем шестиклассников.
- 3) Более 22 школьников — семиклассники или восьмиклассники.
- 4) Меньше половины школьников — семиклассники.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 В магазине канцтоваров продаётся 255 ручек, из них 46 — красные, 31 — зелёные, 36 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или синяя ручка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Закон Кулона можно записать в виде  $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах),  $q_1$  и  $q_2$  — величины зарядов (в кулонах),  $k$  — коэффициент пропорциональности (в  $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ), а  $r$  — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 0,002 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 0,0016 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (2x+6y)^2 = 8y, \\ (2x+6y)^2 = 8x. \end{cases}$$

22 Первый рабочий за час делает на 3 детали больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 260 деталей, на 6 часов быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 3x - 3,5, & \text{если } x < 2, \\ -3x + 8,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 3,5x - 11, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 8$ ,  $AC = 10$ .

25 Окружности с центрами в точках  $I$  и  $J$  не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $m:n$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $m:n$ .

26 Медиана  $BM$  и биссектриса  $AP$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $K$ , длина стороны  $AC$  относится к длине стороны  $AB$  как 6:7. Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади четырёхугольника  $KPCM$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 716****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

▪ Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

▪ Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.

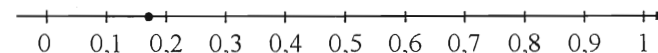
▪ Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

1 Найдите значение выражения  $-90 + 0,7 \cdot (-10)^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Какому из следующих чисел соответствует точка, отмеченная на координатной прямой?



1)  $\frac{3}{17}$       2)  $\frac{4}{17}$       3)  $\frac{8}{17}$       4)  $\frac{14}{17}$

3 Значение какого из данных выражений является наибольшим?

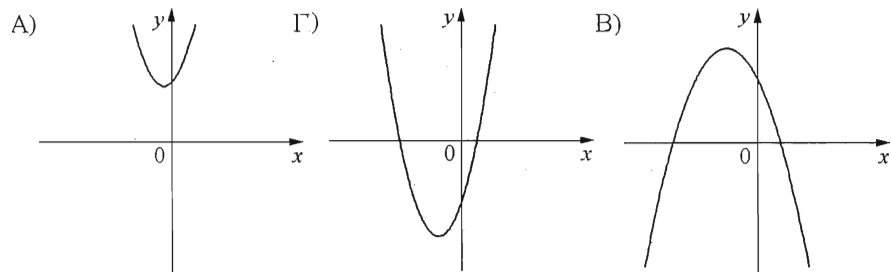
1)  $\sqrt{2,6}$       2)  $2\sqrt{0,6}$       3)  $\frac{\sqrt{27}}{3}$       4)  $\sqrt{\frac{11}{3}} \cdot \sqrt{\frac{3}{5}}$

4 Решите уравнение  $\frac{x-3}{x-7} = -3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a < 0, c > 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

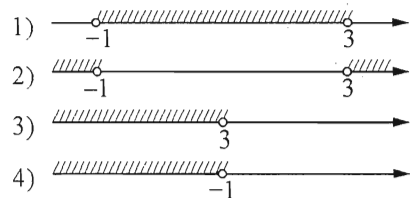
6 Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = 1, 3 - 5, 7n$ . Найдите сумму первых 15 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 25b^2}{5ab} : \left(\frac{1}{5b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 8\frac{1}{16}$ ,  $b = 6\frac{3}{16}$ .

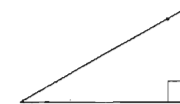
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 2x - 3 < 0$ ?



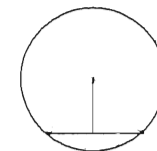
Модуль «Геометрия»

9 Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{50\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



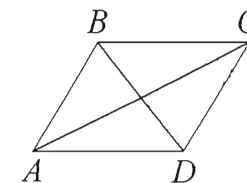
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Длина хорды окружности равна 12, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 8. Найдите диаметр окружности.



Ответ: \_\_\_\_\_.

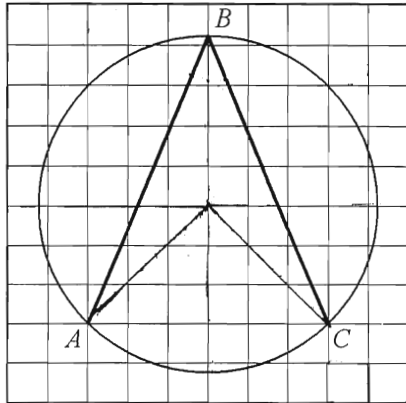
11 В параллелограмме  $ABCD$  диагональ  $AC$  в 2 раза больше стороны  $AB$  и  $\angle ACD = 70^\circ$ . Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.



12 Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Грузии —  $4,7 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Грузии?

- 1) примерно в 510 раз
- 2) примерно в 51 раз
- 3) примерно в 1,9 раза
- 4) примерно в 5,1 раза

15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Дыхтау?



Ответ: \_\_\_\_\_.

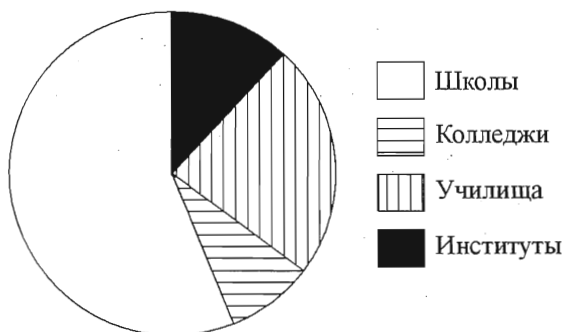
16 В начале года число абонентов телефонной компании «Юг» составляло 300 тыс. человек, а в конце года их стало 345 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Какое наибольшее число коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размером  $30 \times 50 \times 90$  (см) можно поместить в кузов машины размером  $3 \times 8 \times 2,7$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 В городе из учебных заведений имеются школы, колледжи, училища и институты. Данные представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно количества учебных заведений разных видов верны, если всего в городе 45 учебных заведений?

- 1) В городе более 30 школ.
- 2) В городе более трети всех учебных заведений — институты.
- 3) В городе школ, колледжей и училищ менее  $\frac{15}{16}$  всех учебных заведений.
- 4) В городе примерно четверть всех учебных заведений — училища.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 В магазине канцтоваров продаётся 170 ручек, из них 47 — красные, 33 — зелёные, 14 — фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или чёрная ручка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 83,375 \text{ Н}$ ,  $m_2 = 4 \cdot 10^9 \text{ кг}$ , а  $r = 4 \text{ м}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (4x+1)^2 = 5y, \\ (x+4)^2 = 5y. \end{cases}$$

22 Первая труба пропускает на 9 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 112 литров она заполняет на 4 минуты дольше, чем вторая труба?

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 4x - 1,5, & \text{если } x < 1, \\ -2,5x + 5, & \text{если } 1 \leq x \leq 4, \\ x - 9, & \text{если } x > 4, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AK = 18$ , а сторона  $AC$  в 1,2 раза больше стороны  $BC$ .

25 Окружности с центрами в точках  $P$  и  $Q$  не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении  $a:b$ . Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как  $a:b$ .

26 В треугольнике  $ABC$  на его медиане  $BM$  отмечена точка  $K$  так, что  $BK:KM = 4:1$ . Прямая  $AK$  пересекает сторону  $BC$  в точке  $P$ . Найдите отношение площади треугольника  $BKP$  к площади треугольника  $ABC$ .

## НОМЕР КИМ

## Вариант по математике № 717

## Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастающей сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

Копирование не допускается

## Часть 1

□ Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

□ Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала запишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделяя точкой с запятой, например: 3; -10.

□ Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

## Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения  $\frac{5,6}{8,5-2,9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2 На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Расположите в порядке убывания числа  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ .

- 1)  $a$ ,  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$
- 2)  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ ,  $a-1$
- 3)  $\frac{1}{a}$ ,  $a-1$ ,  $a$
- 4)  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$

Копирование не допускается

3 Значение какого из выражений является числом рациональным?

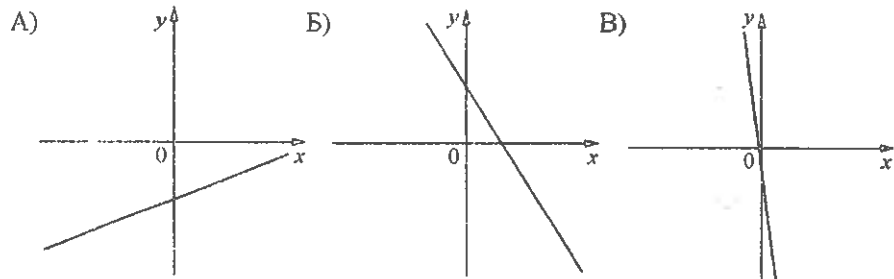
- 1)  $\sqrt{17} \cdot \sqrt{19}$
- 2)  $(\sqrt{11} - \sqrt{20}) \cdot (\sqrt{11} + \sqrt{20})$
- 3)  $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{40}}$
- 4)  $\sqrt{45} - 2\sqrt{5}$

4 Решите уравнение  $x - \frac{18}{x} = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $k$  и  $b$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $k < 0, b > 0$
- 2)  $k > 0, b > 0$
- 3)  $k < 0, b < 0$
- 4)  $k > 0, b < 0$

Ответ: 

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -175 \cdot \left(-\frac{1}{5}\right)^n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9b^2}{a^2} : \frac{ab - 3b^2}{a}$  при  $a = 9, b = 6$ .

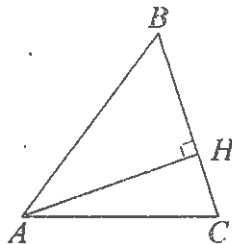
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 При каких значениях  $a$  выражение  $6a + 1$  принимает положительные значения?

- 1)  $a < -6$
- 2)  $a < -\frac{1}{6}$
- 3)  $a > -6$
- 4)  $a > -\frac{1}{6}$

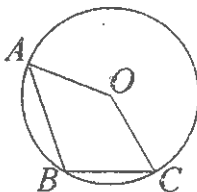
Модуль «Геометрия»

9 В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $19\sqrt{21}$ , а сторона  $AB$  равна 95. Найдите  $\cos B$ .



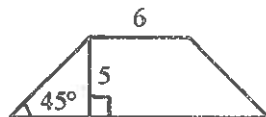
Ответ: \_\_\_\_\_

10 Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 124^\circ$  и  $\angle OAB = 64^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



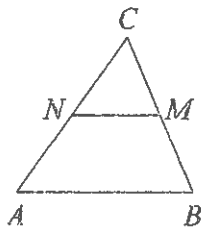
Ответ: \_\_\_\_\_

11 В равнобедренной трапеции известны высота, меньшее основание и угол при основании. Найдите большее основание.



Ответ: \_\_\_\_\_

12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 67. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 3) Смежные углы равны.

Ответ: \_\_\_\_\_

Модуль «Реальная математика»

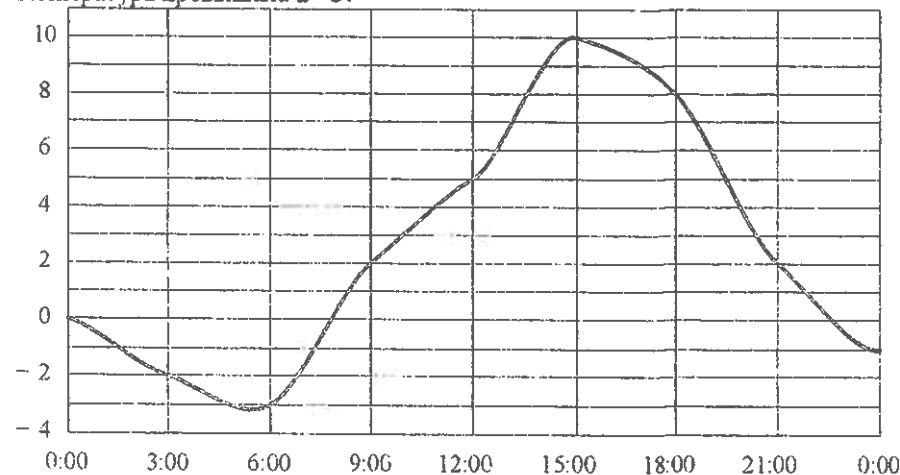
14 В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 172 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 90 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

15 На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов во второй половине суток температура превышала  $2^\circ\text{C}$ ?

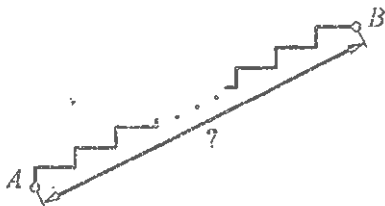


Ответ: \_\_\_\_\_

16 Тарелка, которая стоила 80 рублей, продаётся с 10-процентной скидкой. При покупке 10 таких тарелок покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

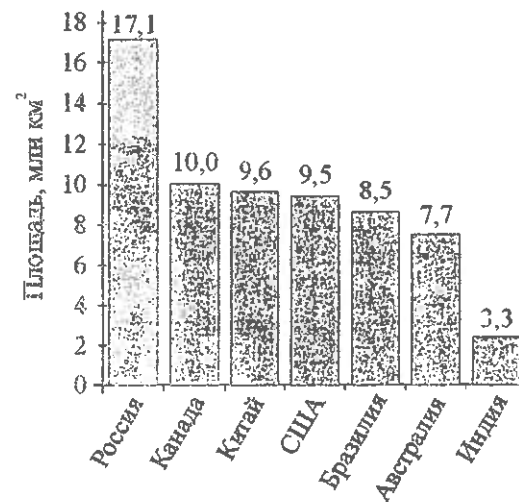
Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$  и состоит из 25 ступеней. Высота каждой ступени равна 14 см, а длина – 48 см. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$  (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Судан входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории США составляет 9,5 млн км<sup>2</sup>.
- 3) Площадь Австралии больше площади Канады.
- 4) Площадь России больше площади Бразилии примерно вдвое.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Из 500 семян фасоли в среднем 125 не всходят. Какова вероятность того, что случайно выбранное семя фасоли взойдёт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 29,25 Вт, а сила тока равна 1,5 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите неравенство  $\frac{-17}{x^2 - 2x - 24} \leq 0$ .
- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 26 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 90 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23 Постройте график функции  $y = |x|x + 2|x| - 3x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 42$ ,  $BC = 14$ ,  $CF : DF = 4 : 3$ .
- 25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $DAC$  и  $DBC$  равны. Докажите, что углы  $CDB$  и  $CAB$  также равны.
- 26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 53.



## НОМЕР КИМ

Вариант по математике № 718

## Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Рекомендации к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастающей сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

**Желаем успеха!**

## Часть 1

□ Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

□ Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала запишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделите точкой с запятой, например: 3; -10.

□ Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

## Модуль «Алгебра»

1

Найдите значение выражения  $\frac{1,2}{6,7-7,3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Числа  $x$  и  $y$  отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа  $\frac{1}{x}$ ,  $\frac{1}{y}$  и 1.



- 1)  $\frac{1}{x}; \frac{1}{y}; 1$     2)  $1; \frac{1}{y}; \frac{1}{x}$     3)  $\frac{1}{y}; \frac{1}{x}; 1$     4)  $1; \frac{1}{x}; \frac{1}{y}$

3) Значение какого из выражений является числом рациональным?

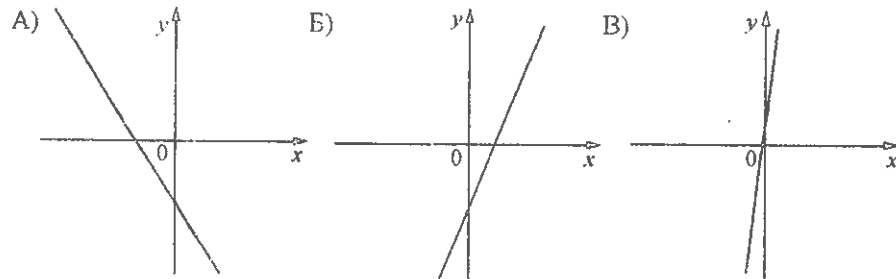
- 1)  $\sqrt{18} \cdot \sqrt{14}$
- 2)  $(\sqrt{23} - \sqrt{20}) \cdot (\sqrt{23} + \sqrt{20})$
- 3)  $\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{6}}$
- 4)  $\sqrt{24} - 3\sqrt{6}$

4) Решите уравнение  $x + \frac{16}{x} = -10$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $k$  и  $b$ .

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $k < 0, b > 0$
- 2)  $k < 0, b < 0$
- 3)  $k > 0, b < 0$
- 4)  $k > 0, b > 0$

Ответ:

А	Б	В

6) Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = 51.5 \cdot (-2)^n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7) Найдите значение выражения  $\frac{x^2}{x^2 - 7xy} : \frac{x}{x^2 - 49y^2}$  при  $x = 8 + 7\sqrt{2}, y = 2 - \sqrt{2}$ .

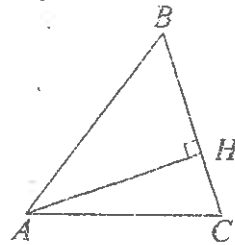
Ответ: \_\_\_\_\_

8) При каких значениях  $a$  выражение  $a + 6$  принимает отрицательные значения?

- 1)  $a < -6$
- 2)  $a > -\frac{1}{6}$
- 3)  $a < -\frac{1}{6}$
- 4)  $a > -6$

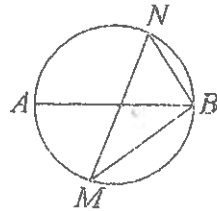
Модуль «Геометрия»

9 В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $6\sqrt{21}$ , а сторона  $AB$  равна 30. Найдите  $\cos B$ .



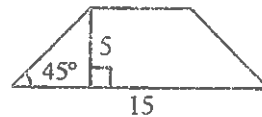
Ответ: \_\_\_\_\_

10 На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 63^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах



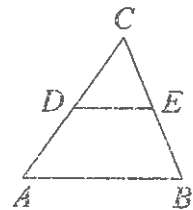
Ответ: \_\_\_\_\_

11 В равнобедренной трапеции известна высота, большее основание и угол при основании. Найдите меньшее основание.



Ответ: \_\_\_\_\_

12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 35. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 2) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
- 3) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

Ответ: \_\_\_\_\_

Модуль «Реальная математика»

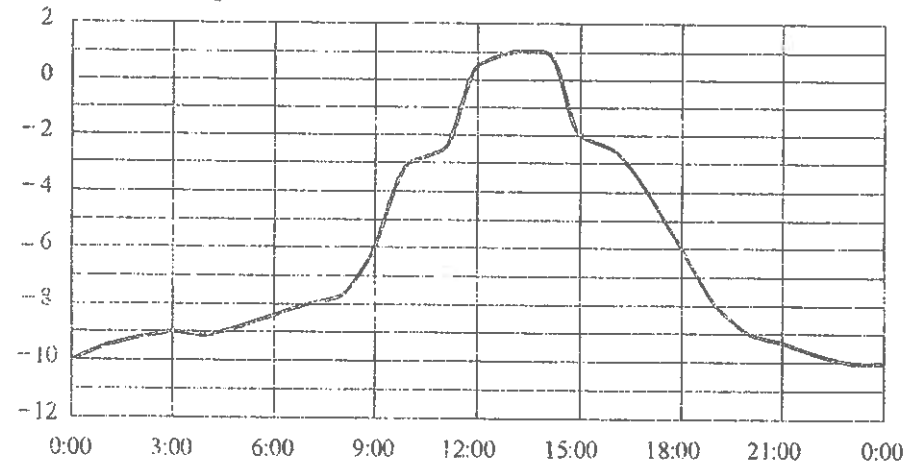
14 В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 123 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 80 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура не превышала  $-6^\circ\text{C}$ ?

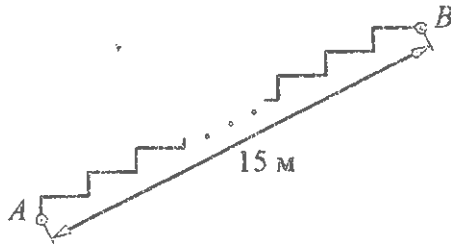


Ответ: \_\_\_\_\_

6 Стиральная машина, которая стоила 4500 рублей, продаётся с 10-процентной скидкой. При покупке этой машины покупатель отдал кассиру 5000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

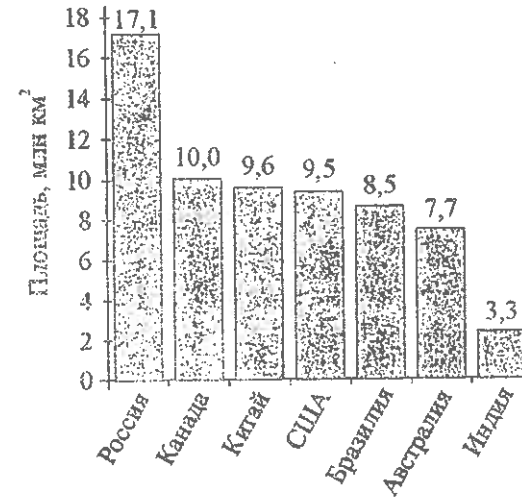
Ответ: \_\_\_\_\_

7 Лестница соединяет точки *A* и *B*. Высота каждой ступени равна 14 см, а длина — 48 см. Расстояние между точками *A* и *B* составляет 15 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_

18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) По площади территории второе место в мире занимает Китай.
- 2) Площадь территории Австралии составляет 7,7 млн км<sup>2</sup>.
- 3) Площадь Китая больше площади Канады.
- 4) Площадь США больше площади Бразилии на 1 млн км<sup>2</sup>.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

19 Из 1200 чистых компакт-дисков в среднем 72 непригодны для записи. Какова вероятность того, что случайно выбранный диск пригоден для записи?

Ответ: \_\_\_\_\_

20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 144 Вт, а сила тока равна 6 А.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите неравенство  $\frac{-14}{x^2 + 2x - 15} \leq 0$ .
- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 57 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 18 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23 Постройте график функции  $y = |x|(x+3) - 5x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 50$ ,  $BC = 30$ ,  $CF : DF = 7 : 3$ .
- 25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $ABD$  и  $ACD$  равны. Докажите, что углы  $DAC$  и  $DBC$  также равны.
- 26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 29.

## НОМЕР КИМ

## Вариант по математике № 719

## Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по паразависимости сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

**Желаем успеха!**

## Часть 1

Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

Если варианты ответа к заданию не подходят, то полученный результат сначала выпишите с текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделяя точкой с запятой, например: 3; -10.

Если с ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

## Модуль «Алгебра»

1

Найдите значение выражения  $\frac{4,2}{8,2-7,4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2

На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Расположите в порядке возрастания числа  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$ .

- 1)  $a-1$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a$
- 2)  $a-1$ ,  $a$ ,  $\frac{1}{a}$
- 3)  $a$ ,  $\frac{1}{a}$ ,  $a-1$
- 4)  $\frac{1}{a}$ ,  $a-1$ ,  $a$

3 Значение какого из выражений является числом иррациональным?

- 1)  $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$
- 2)  $(\sqrt{19} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{19} + \sqrt{6})$
- 3)  $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}}$
- 4)  $\sqrt{8} + 2\sqrt{2}$

4 Решите уравнение  $x - \frac{4}{x} = 3$ .

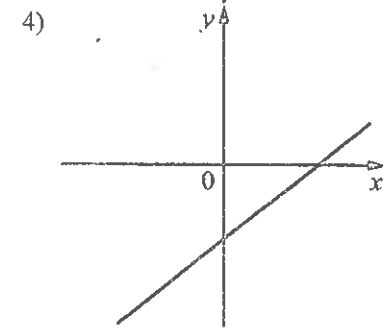
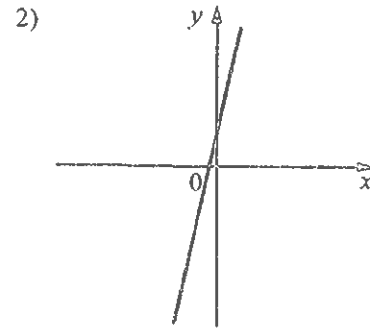
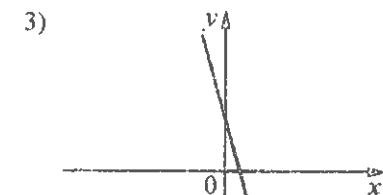
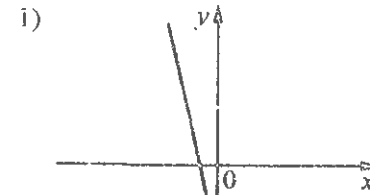
Ответ: \_\_\_\_\_

5 На рисунке изображены графики функций вида  $y = kx + b$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $k$  и  $b$  и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ .

- А)  $k < 0, b < 0$
- Б)  $k < 0, b > 0$
- В)  $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 2,  $b_1 = -247$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

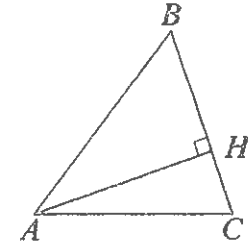
7 Найдите значение выражения  $\frac{x^2}{x^2-7xy} : \frac{x}{x^2-49y^2}$  при  $x=2+7\sqrt{2}$ ,  $y=7-\sqrt{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8 При каких значениях  $a$  выражение  $9a+1$  принимает положительные значения?

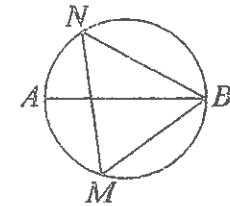
- 1)  $a < -9$
- 2)  $a > -\frac{1}{9}$
- 3)  $a < -\frac{1}{9}$
- 4)  $a > -9$

9 В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $20\sqrt{3}$ , а сторона  $AB$  равна 40. Найдите  $\cos B$ .



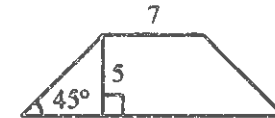
Ответ: \_\_\_\_\_

10 На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 44^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



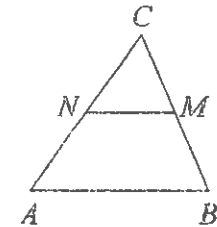
Ответ: \_\_\_\_\_

11 В равнобедренной трапеции известна высота, меньшее основание и угол при основании. Найдите большее основание.



Ответ: \_\_\_\_\_

12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 21. Найдите площадь четырехугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Вертикальные углы равны.
- 2) Две прямые, параллельные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 3) Диагонали любого прямоугольника делят его на 4 равных треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_



Модуль «Решение задач»

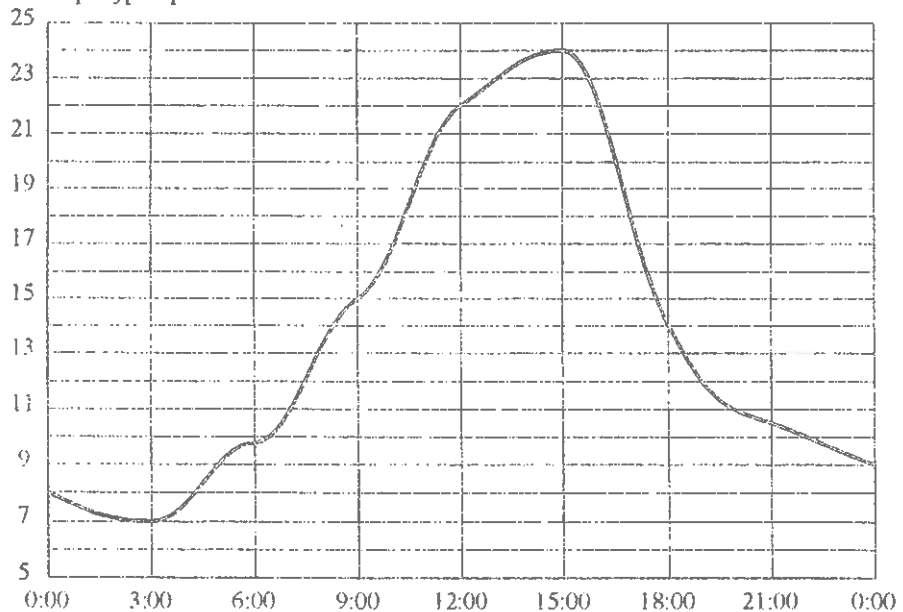
14 В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 155 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 90 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

15 На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов во второй половине суток температура превышала 14 °C?

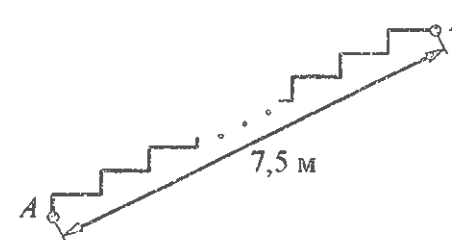


Ответ: \_\_\_\_\_

16 пылесос, который стоил 3500 рублей, продаётся с 10-процентной скидкой. При покупке этого пылесоса покупатель отдал кассиру 5000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

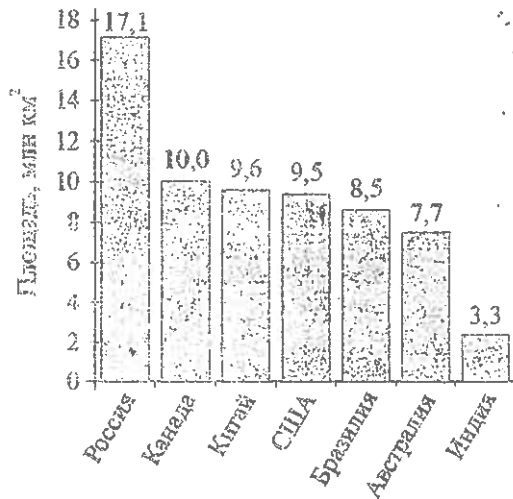
Ответ: \_\_\_\_\_

17 Лестница соединяет точки A и B. Высота каждой ступени равна 10,5 см, а длина – 36 см. Расстояние между точками A и B составляет 7,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_

18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Казахстан входит в семерку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Бразилии составляет 8,5 млн км<sup>2</sup>.
- 3) Площадь Австралии больше площади Индии.
- 4) Площадь Бразилии больше площади Индии более чем в три раза.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

19 Из 800 черенков розы в среднем 120 не приживаются. Какова вероятность того, что случайно выбранный черенок приживётся?

Ответ: \_\_\_\_\_

20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А.

Ответ: \_\_\_\_\_

Часть 2

При выполнении заданий 21–25 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21 Решите неравенство  $\frac{-15}{x^2 - 3x - 10} \leq 0$ .

22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 36 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 81 секунду. Найдите длину поезда в метрах.

23 Постройте график функции  $y = |x|x + 2|x| - 5x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 36$ ,  $BC = 18$ ,  $CF : DF = 7 : 2$ .

25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $CDB$  и  $CAB$  равны. Докажите, что углы  $BCA$  и  $BDA$  также равны.

26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 59.

## НОМЕР КИМ

## Вариант по математике № 720

## Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

**Желаем успеха!**

## Часть 1

«Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

«Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала запишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.

«Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

## Модуль «Алгебра»

1 Найдите значение выражения  $\frac{2,7}{1,4 + 0,1}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

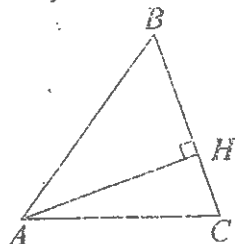
2 Числа  $x$  и  $y$  отмечены точками на координатной прямой. Расположите в порядке возрастания числа  $\frac{1}{x}$ ,  $\frac{1}{y}$  и 1.



- 1)  $\frac{1}{y}; 1; \frac{1}{x}$     2)  $\frac{1}{x}; 1; \frac{1}{y}$     3)  $\frac{1}{x}; \frac{1}{y}; 1$     4)  $\frac{1}{y}; \frac{1}{x}; 1$

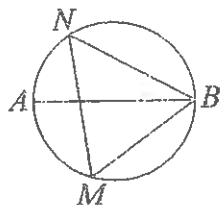
Модуль «Геометрия»

9 В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна 42, а сторона  $AB$  равна 70. Найдите  $\cos B$ .



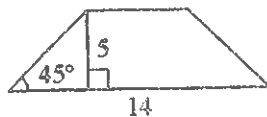
Ответ: \_\_\_\_\_

10 На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 5^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



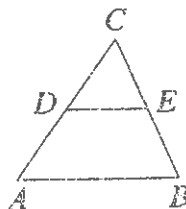
Ответ: \_\_\_\_\_

11 В равнобедренной трапеции известна высота, большее основание и угол при основании. Найдите меньшее основание.



Ответ: \_\_\_\_\_

12 В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 21. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два равнобедренных треугольника подобны.
- 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

Ответ: \_\_\_\_\_

Модуль «Реальная математика»

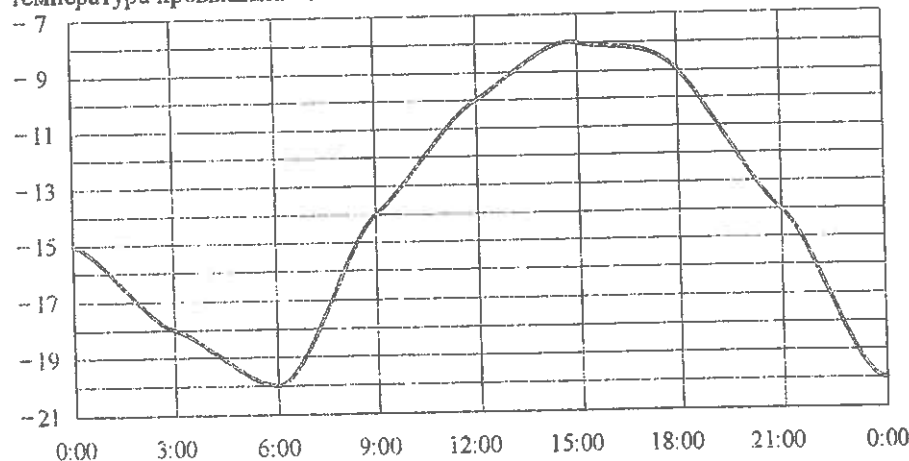
14 В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 195 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 110 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

15 На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала  $-14^\circ\text{C}$ ?

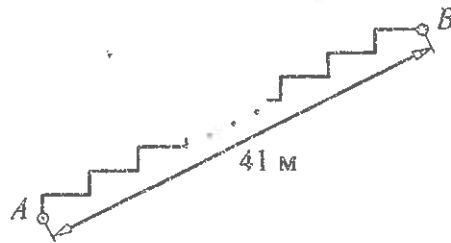


Ответ: \_\_\_\_\_

16 Кисть, которая стоила 240 рублей, продается с 25-процентной скидкой. При покупке двух таких кистей покупатель отдал кассиру 500 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

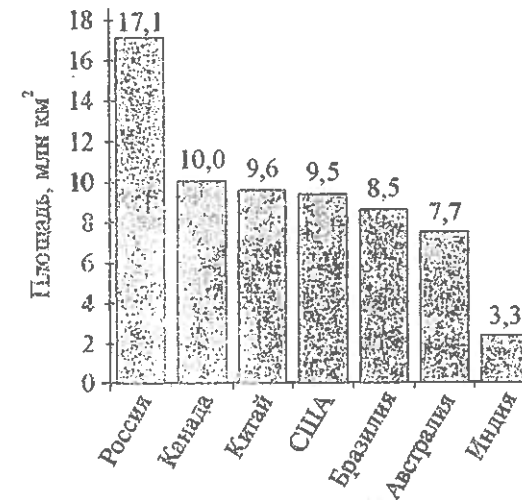
Ответ: \_\_\_\_\_

17 Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 18 см, а длина — 80 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 41 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_

18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Монголия входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Индии составляет 3,3 млн км<sup>2</sup>.
- 3) Площадь Австралии больше площади Канады.
- 4) Площадь Канады больше площади Индии более чем в 3 раза.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_

19 Из 500 мониторов, поступивших в продажу, в среднем 15 не работают. Какова вероятность того, что случайно выбранный монитор работает?

Ответ: \_\_\_\_\_

20 Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с<sup>2</sup>) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в с<sup>-1</sup>), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна 8,5 с<sup>-1</sup>, а центростремительное ускорение равно 650,25 м/с<sup>2</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

При выполнении заданий 21-26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.

## Модуль «Алгебра»

- 21 Решите неравенство  $\frac{16}{x^2 - 6x - 7} \leq 0$ .
- 22 Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 129 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 6 км/ч навстречу поезду, за 12 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
- 23 Постройте график функции  $y = |x|x - |x| - 2x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

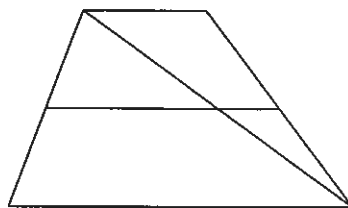
## Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 45$ ,  $BC = 27$ ,  $CF : DF = 5 : 4$ .
- 25 В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $BCA$  и  $BDA$  равны. Докажите, что углы  $ABD$  и  $ACD$  также равны.
- 26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 5/4.

## Вариант 7

### Часть 1

1. Разложите на множители:  $15m^2n - 20mn^2$ .
2. Решите уравнение:  $\frac{x}{3} + \frac{x}{12} = -5$ .
3. Вычислите координаты точек пересечения параболы  $y = x^2 - 5x$  и прямой  $y = 16 - 5x$ .
4. Оцените периметр и площадь квадрата со стороной  $x$  м, если  $3 < x < 4$ .
5. Из 2000 футбольных мячей в среднем 60 пропускают воздух. Какова вероятность того, что случайно выбранный футбольный мяч герметичен?
6. В начале учебного года в школе было 840 учащихся, а к концу года их стало 966. На сколько процентов увеличилось за год число учащихся?
7. Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите длину большего из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



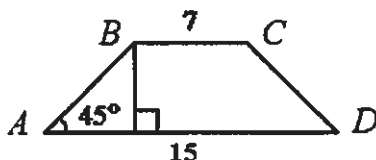
### Часть 2

8. Решите уравнение:  $x^4 - x^2 - 12 = 0$ .
9. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 3 и не превосходящих 150.
10. Основание равнобедренного треугольника равно 21 см, а его периметр меньше 55 см. Какую длину может иметь боковая сторона?

## Вариант 6

### Часть 1

1. Решите уравнение:  $x^2 - 2x = 10x - 36$ .
2. Упростите выражение:  $\frac{4y^2}{y-4} - 4y$ .
3. При каких значениях  $x$  значение выражения  $10 - x$  больше 0, но меньше 3?
4. а) Постройте график функции  $y = -\frac{1}{4}x^2$ .  
б) Укажите промежуток, в котором функция убывает.
5. Из формулы потенциальной энергии растянутой пружины  $U = \frac{kx^2}{2}$  выразите величину растяжения  $x$ . (Все величины положительны.)
6. В лыжных гонках участвуют 9 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.
7. В равнобедренной трапеции  $ABCD$  большее основание  $AD$  равно 15, меньшее основание  $BC$  равно 7, а угол при основании равен  $45^\circ$ . Найдите высоту трапеции.



### Часть 2

8. Прямая  $y = kx + l$  пересекает ось  $x$  в точке  $(16; 0)$ , а ось  $y$  - в точке  $(0; -4)$ . Запишите уравнение этой прямой.
9. Сократите дробь:  $\frac{x - 3\sqrt{x} - 4}{\sqrt{x} + 1}$ .
10. Одна из сторон прямоугольника на 3 см больше другой, а его площадь меньше  $154 \text{ см}^2$ . Какую длину может иметь большая сторона прямоугольника?



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 721****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

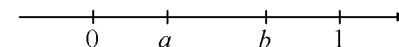
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{14}{11} + \frac{5}{22}\right) \cdot \frac{9}{10}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1)  $b - a < 0$       2)  $a^2 - b^2 < 0$       3)  $\frac{1}{a} < b$       4)  $a + b < 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{2^2 \cdot 3^4 \cdot 5^2}$ .

- 1) 8100  
2) 30  
3) 90  
4)  $\sqrt{90}$

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $4x^2 - 29x + 45 = 4(x-5)(x-a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

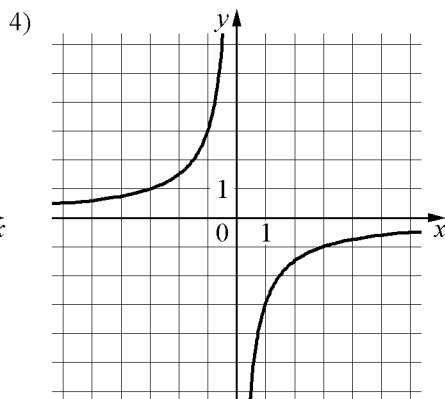
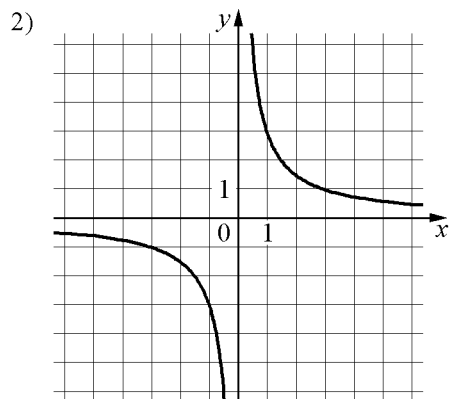
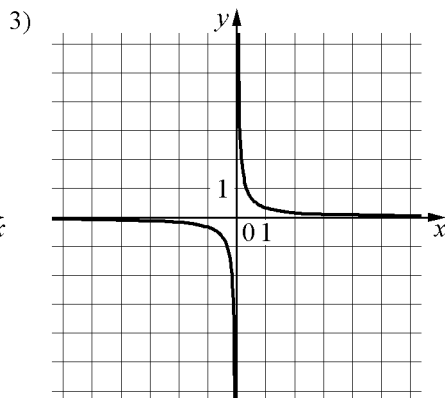
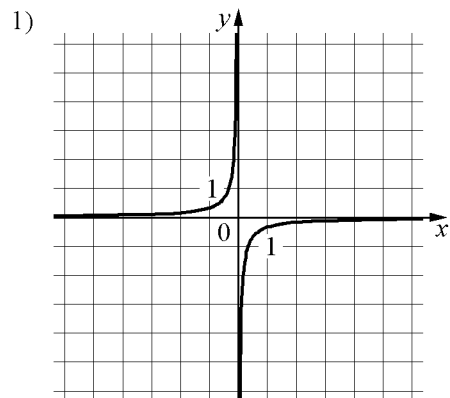
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{3}{x}$

Б)  $y = -\frac{3}{x}$

В)  $y = -\frac{1}{3x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = 13 \cdot (-2)^n$ . Найдите сумму первых её 5 членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{xy + y^2}{15x} \cdot \frac{3x}{x + y}$  при  $x = 9,5$ ,  $y = -6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

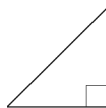
**8** Решите неравенство  $7x - 3(5x + 4) < 4$ .

- 1)  $(-\infty; -2)$
- 2)  $(-\infty; 1)$
- 3)  $(1; +\infty)$
- 4)  $(-2; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

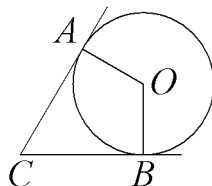
**9** В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 8, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



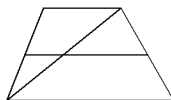
**10** В угол  $C$  величиной  $57^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

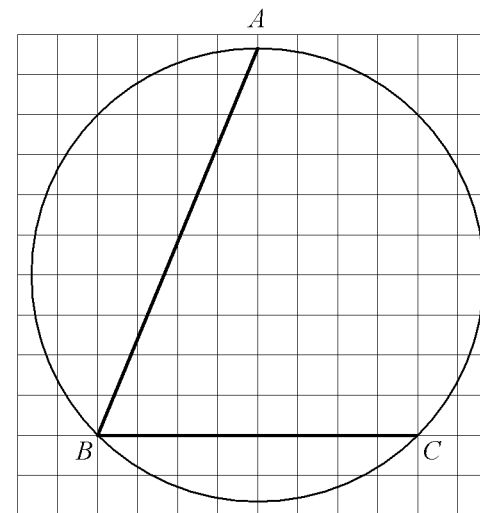


**11** Основания трапеции равны 8 и 18. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна  $90$  градусам.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

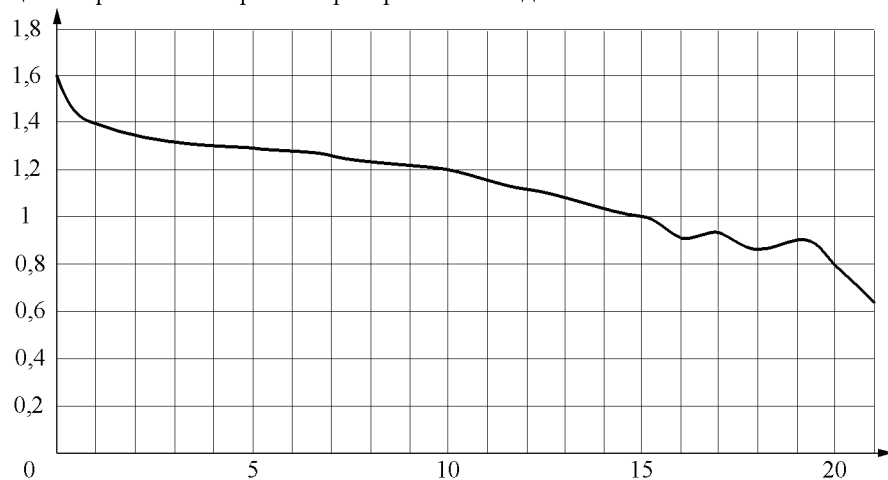
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены нормативы по бегу на 60 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 9,52 с.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	8,5	9,2	10,0	9,4	10,0	10,5

- 1) отметка «5»
- 2) отметка «4»
- 3) отметка «3»
- 4) норматив не выполнен

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

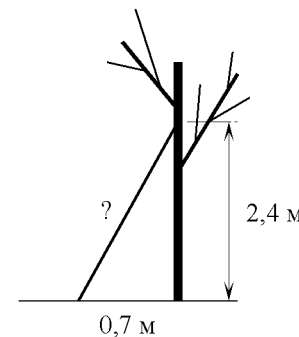


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 100 рублей за одну штуку и продаёт с 35-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 2 такие погремушки, купленные в этом магазине?

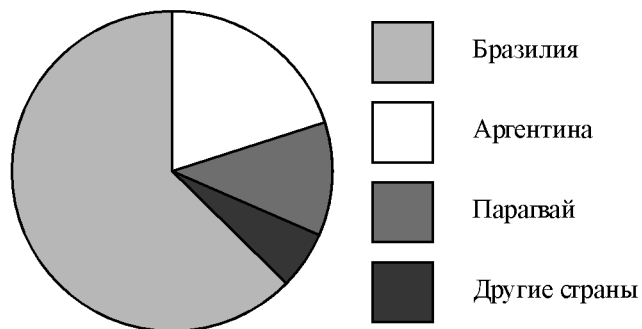
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 2,4 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 0,7 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Польши.
- 2) пользователей из Аргентины примерно втрое больше, чем пользователей из Парагвая.
- 3) пользователей из Аргентины и Беларуси вместе — меньше четверти общего числа пользователей.
- 4) пользователей из Бразилии примерно 8 миллионов человек.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием года, из них 18 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $116^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $x^3 = 3x^2 + 10x$ .
- 22 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 56 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 21 минуту после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
- 23 Постройте график функции  $y = 3|x + 7| - x^2 - 13x - 42$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 16$ ,  $AC = 20$ ,  $NC = 15$ .
- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BKC$  и  $AKD$  равна половине площади трапеции.
- 26 Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 39 и 42, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 722****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

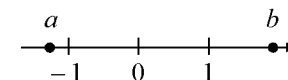
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{17}{10} - \frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1)  $\frac{b}{a} < 1$       2)  $a - b > 0$       3)  $a^2 + b^2 < 0$       4)  $ab > -1$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{2^4 \cdot 5^2 \cdot 11^2}$ .

- 1) 220  
2) 110  
3) 48400  
4)  $\sqrt{220}$

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $4x^2 - 25x + 36 = 4(x-4)(x-a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

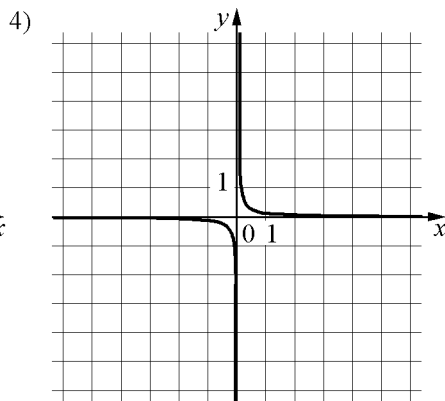
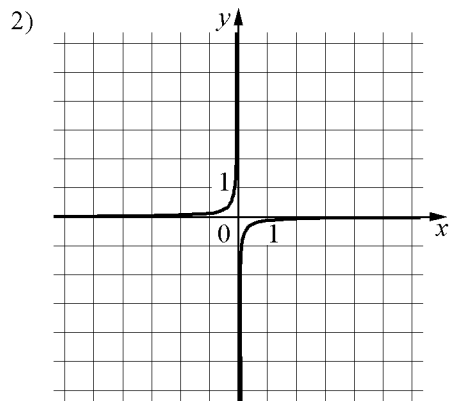
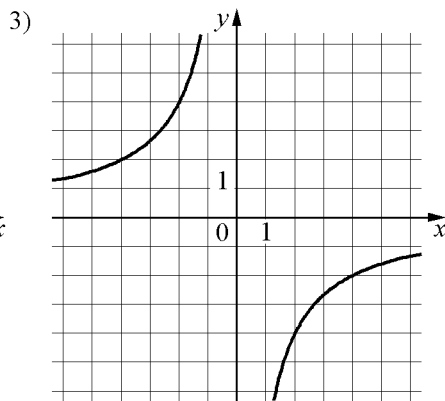
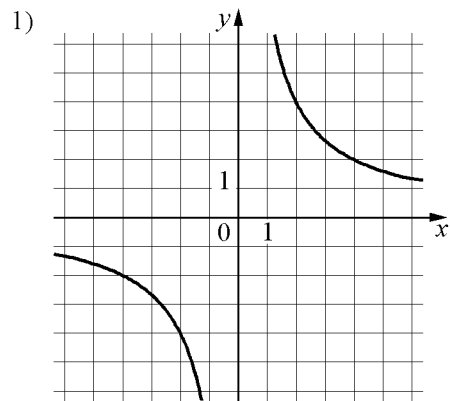
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{8}{x}$

Б)  $y = \frac{1}{8x}$

В)  $y = -\frac{8}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 5; -15; 45; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{xy + y^2}{42x} \cdot \frac{7x}{x + y}$  при  $x = -5,4$ ,  $y = -0,6$ .

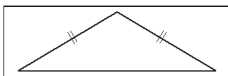
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $4x - 2(7x + 9) < 4$ .

- 1)  $(-2, 2; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 1, 4)$
- 3)  $(1, 4; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; -2, 2)$

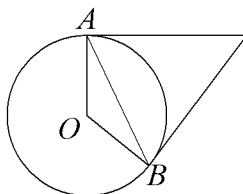
**Модуль «Геометрия»**

- 9** Площадь равнобедренного треугольника равна  $36\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



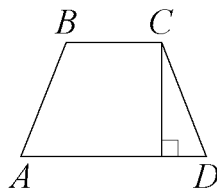
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $56^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



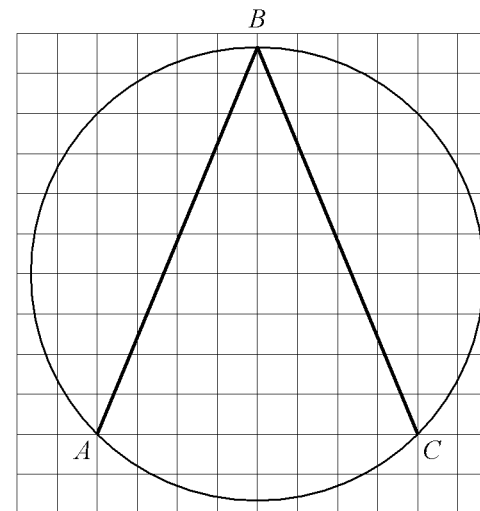
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длины 3 и 11. Найдите длину основания  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.
- 2) Сумма углов прямоугольного треугольника равна  $90$  градусам.
- 3) Биссектрисы треугольника пересекаются в центре его вписанной окружности.

Ответ: \_\_\_\_\_.



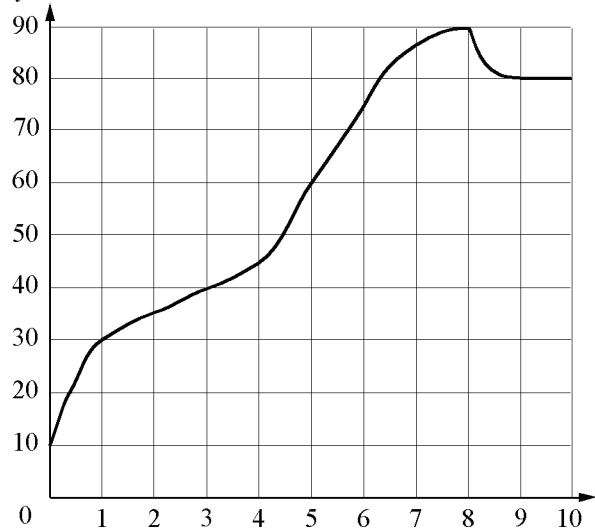
**Модуль «Реальная математика»**

**14** В таблице приведены нормативы по бегу на 60 м для учащихся 9 класса. Оцените результат мальчика, пробежавшего эту дистанцию за 10,35 с.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	8,5	9,2	10,0	9,4	10,0	10,5

- 1) отметка «5»
- 2) отметка «4»
- 3) отметка «3»
- 4) норматив не выполнен

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 5 минут.

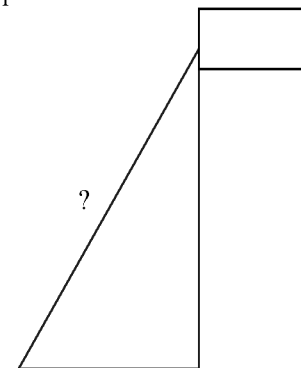


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Спортивный магазин проводит акцию: «Любая футболка по цене 200 рублей. При покупке двух футболок — скидка на вторую 75%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок?

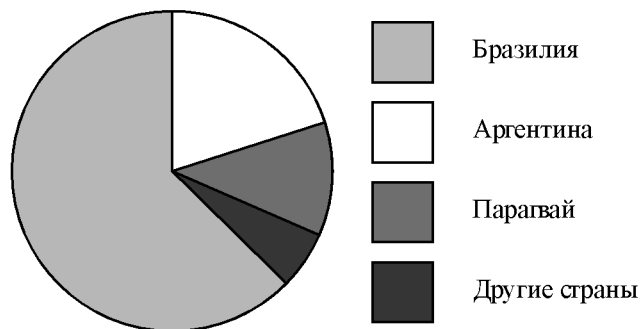
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4,4 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 3,3 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Парагвая меньше, чем пользователей из Аргентины.
- 2) пользователей из Аргентины больше четверти общего числа пользователей.
- 3) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Финляндии.
- 4) пользователей из Бразилии меньше 4 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** У бабушки 20 чашек: 14 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует  $-16^\circ$  по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^3 = 4x^2 + 5x$ .
- 22** Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 15 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 5 часов после этого догнал первого.
- 23** Постройте график функции  $y = 2|x - 5| - x^2 + 11x - 30$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Найдите  $AC$ , если  $BK : KA = 3 : 7$ ,  $KM = 12$ .
- 25** На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади трапеции.
- 26** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 15 и 24, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 723****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

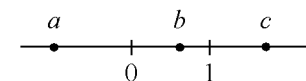
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $4\frac{3}{13} : \left(\frac{6}{17} - 2\frac{8}{13}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1)  $\frac{b}{a} > 0$       2)  $c - a < 0$       3)  $a + b < 0$       4)  $bc < 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{2^4 \cdot 3^4 \cdot 5^2}$ .

- 1) 32400  
2) 180  
3)  $\sqrt{180}$   
4) 30

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $5x^2 - 38x + 48 = 5(x-6)(x-a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

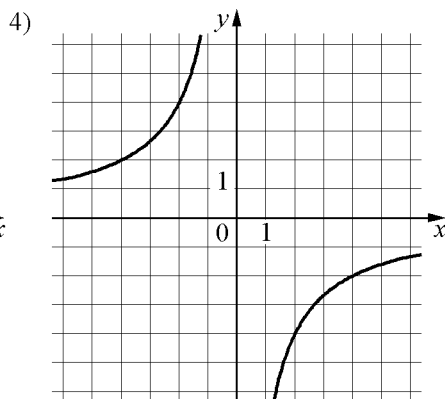
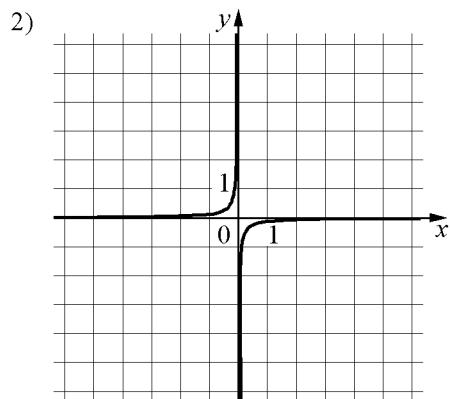
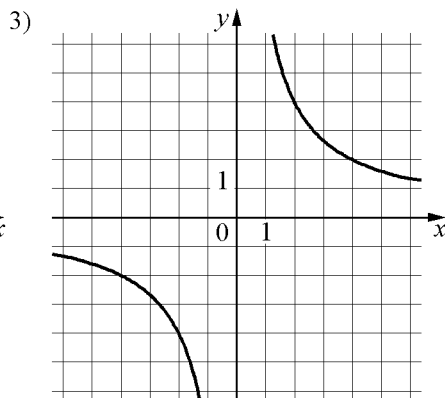
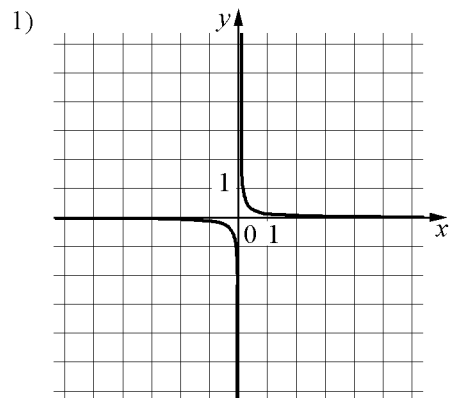
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{8}{x}$

Б)  $y = -\frac{1}{8x}$

В)  $y = -\frac{8}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = -7$ ,  $b_{n+1} = 2b_n$ . Найдите сумму первых 6 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{xy + y^2}{45x} \cdot \frac{9x}{x + y}$  при  $x = 4,4$ ,  $y = -4,9$ .

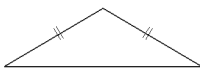
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $3x - 4(2x - 8) > -3$ .

- 1)  $(7; +\infty)$
- 2)  $(-5,8; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -5,8)$
- 4)  $(-\infty; 7)$

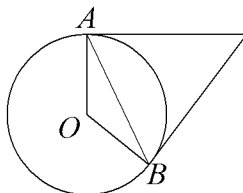
**Модуль «Геометрия»**

**9** Площадь равнобедренного треугольника равна  $9\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен,  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



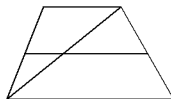
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $68^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



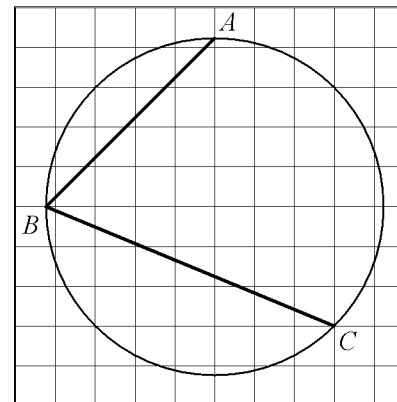
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания трапеции равны 3 и 6. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

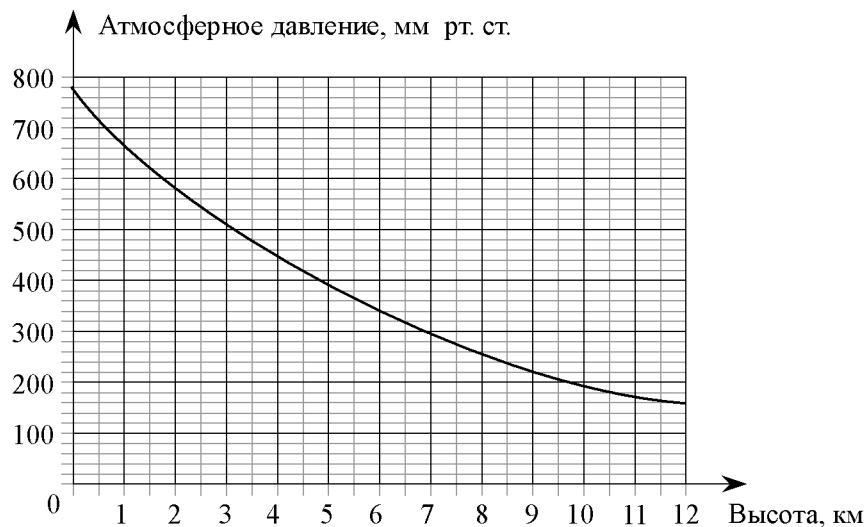
**14** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 146 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 60 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 340 миллиметров ртутного столба?

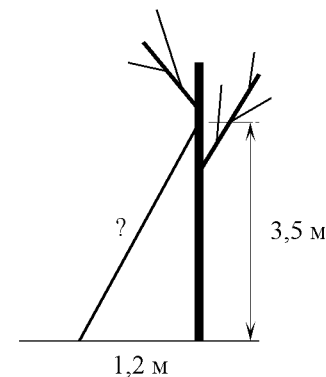


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Стоимость проезда в электричке составляет 132 рубля. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 2 взрослых и 17 школьников?

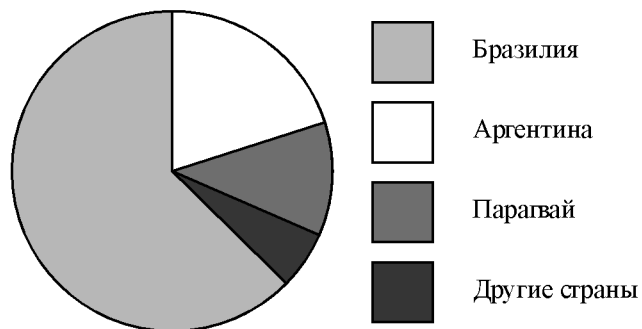
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 3,5 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Литвы.
- 2) пользователей из Аргентины больше трети общего числа пользователей.
- 3) пользователей из Парагвая больше 3 миллионов.
- 4) пользователей из Бразилии больше, чем из всех остальных стран, вместе взятых.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** У бабушки 10 чашек: 8 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует  $48^\circ$  по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^3 = x^2 + 2x$ .
- 22** Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 40 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 15 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
- 23** Постройте график функции  $y = 5|x - 2| - x^2 + 5x - 6$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 22$ ,  $AC = 55$ ,  $NC = 36$ .
- 25** На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.
- 26** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 6 и 24, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 724****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

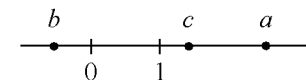
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $4\frac{3}{4} : \left(1\frac{1}{15} + \frac{3}{5}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1)  $\frac{a}{c} > 1$       2)  $c - a > 0$       3)  $b + c < 0$       4)  $ab > 1$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{11 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{11 \cdot 3^2}$ .

- 1) 1452  
2) 132  
3) 1584  
4)  $12\sqrt{11}$

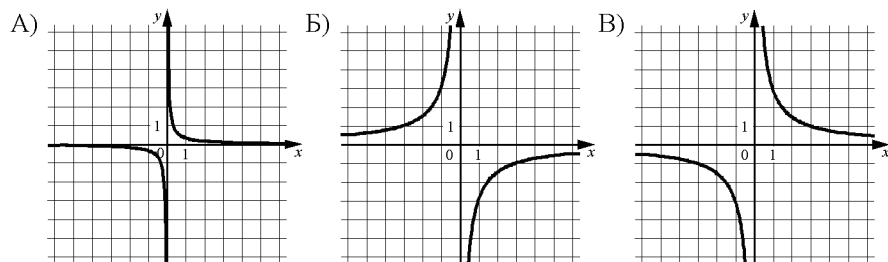


**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $2x^2+11x-21=2(x+7)(x-a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{3x}$     2)  $y = -\frac{3}{x}$     3)  $y = \frac{1}{3x}$     4)  $y = \frac{3}{x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -3,5 \cdot 2^n$ . Найдите сумму первых её 5 членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a+6x}{a} : \frac{ax+6x^2}{a^2}$  при  $a = -60$ ,  $x = 12$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

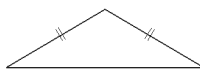
**8** Решите неравенство  $3x - 4(2x - 8) < -3$ .

- 1)  $(-\infty; -5,8)$
- 2)  $(-5,8; +\infty)$
- 3)  $(7; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 7)$

Модуль «Геометрия»

9

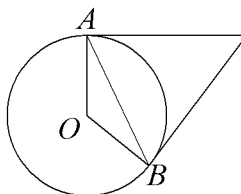
Площадь равнобедренного треугольника равна  $144\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

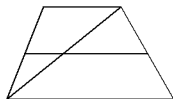
Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $88^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

11

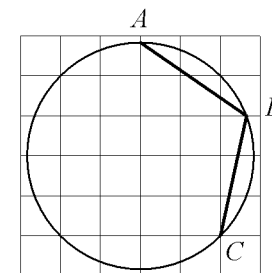
Основания трапеции равны 13 и 16. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.
- 3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.

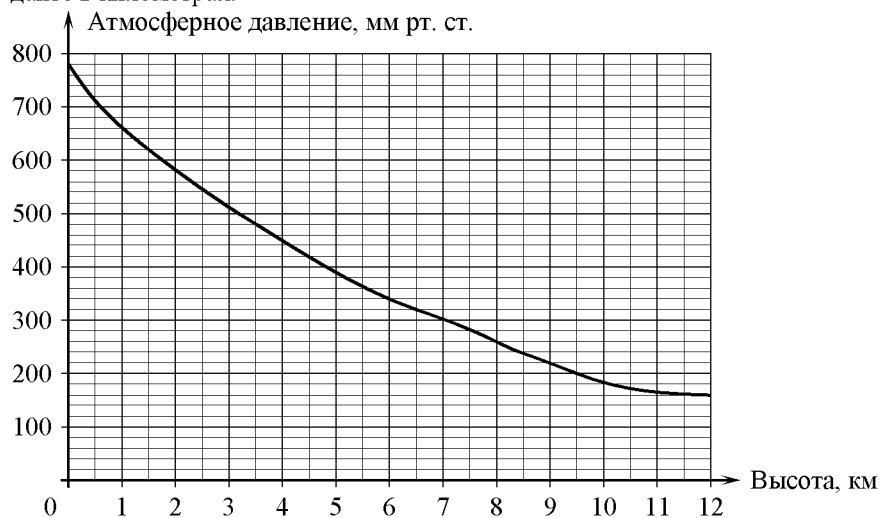
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 73,7 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) отборная
- 3) вторая
- 4) третья

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 480 мм рт. ст. Ответ дайте в километрах.

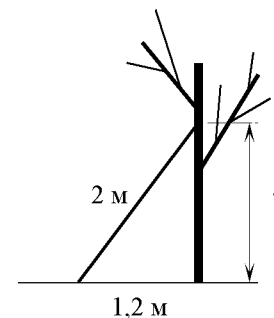


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Стоимость проезда в электричке составляет 215 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 3 взрослых и 23 школьников?

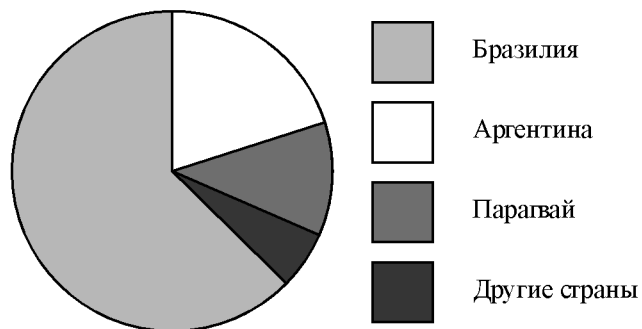
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестницу длиной 2 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Бразилии.
- 2) пользователей из Аргентины меньше трети общего числа пользователей.
- 3) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Дании.
- 4) пользователей из Бразилии меньше 4 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 У бабушки 20 чашек: 4 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует  $38^\circ$  по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $(x + 7)^3 = 49(x + 7)$ .
- 22 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 33 минуты раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 22 минуты после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
- 23 Постройте график функции  $y = x^2 - 8x - 4|x - 3| + 15$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 20$ ,  $AC = 35$ ,  $NC = 39$ .
- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.
- 26 Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 16 и 20, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 725****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

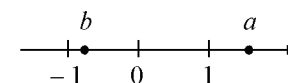
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $3\frac{3}{4} : \left(2\frac{4}{7} - 1\frac{1}{12}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1)  $\frac{a}{b} > -1$       2)  $b - a < -1$       3)  $a + b < 0$       4)  $ab > 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{12 \cdot 48 \cdot 3}$ .

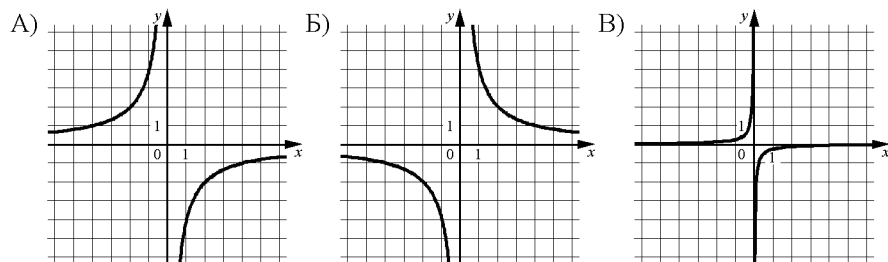
- 1)  $24\sqrt{6}$   
 2)  $24\sqrt{3}$   
 3)  $24\sqrt{15}$   
 4) 72

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $4x^2 + 29x - 63 = 4(x+9)(x-a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{1}{4x}$     2)  $y = \frac{4}{x}$     3)  $y = -\frac{4}{x}$     4)  $y = \frac{1}{4x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = -7$ ,  $b_{n+1} = 3b_n$ . Найдите сумму первых 5 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a+9x}{a} \cdot \frac{ax+9x^2}{a^2}$  при  $a = -99$ ,  $x = -66$ .

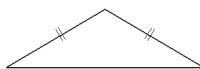
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $9x - 4(x-7) < -3$ .

- 1)  $(5; +\infty)$
- 2)  $(-6, 2; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -6, 2)$
- 4)  $(-\infty; 5)$

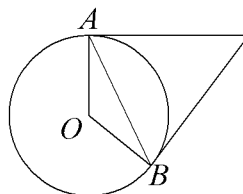
**Модуль «Геометрия»**

- 9** Площадь равнобедренного треугольника равна  $2500\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен,  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



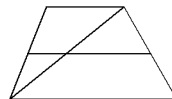
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $86^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



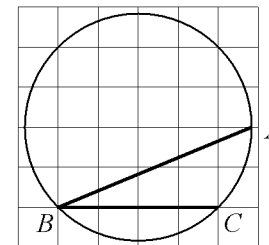
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Основания трапеции равны 11 и 17. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В параллелограмме есть два равных угла.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Площадь прямоугольника равна произведению длин всех его сторон.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

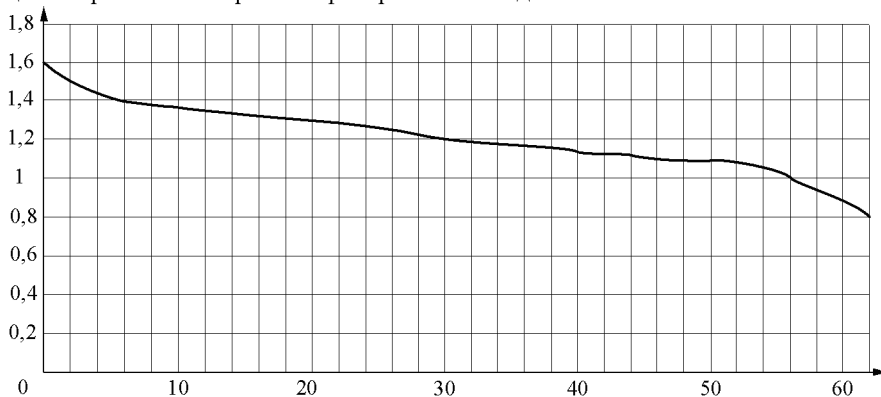
**14** В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учеников 11 класса.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, сек.	4,4	4,7	5,1	5,0	5,3	5,7

Какую оценку получит мальчик, пробежавший 30 м за 4,5 секунды?

- 1) «5»
- 2) «4»
- 3) «3»
- 4) «Неудовлетворительно»

**15** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 30 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

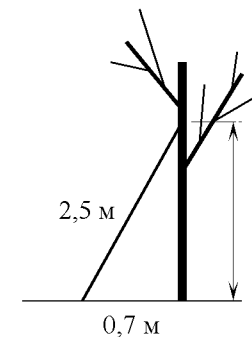


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 260 рублей за одну штуку и продаёт с 40-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Ответ: \_\_\_\_\_.

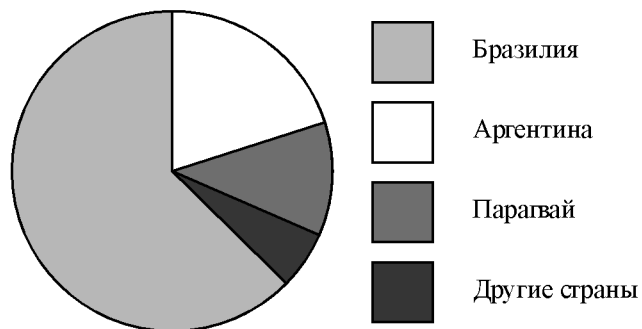
**17** Лестницу длиной 2,5 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 0,7 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Аргентины меньше, чем пользователей из Казахстана.
- 2) пользователей из Бразилии вдвое больше, чем пользователей из Аргентины.
- 3) примерно треть пользователей — не из Бразилии.
- 4) пользователей из Аргентины и Беларуси более 3 миллионов человек.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На тарелке 10 пирожков: 2 с мясом, 4 с капустой и 4 с вишней. Илья наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $250^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $x^3 = 2x^2 + 3x$ .
- 22 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 39 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 26 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
- 23 Постройте график функции  $y = 2|x - 4| - x^2 + 9x - 20$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Найдите  $AC$ , если  $BK : KA = 1 : 2$ ,  $KM = 23$ .
- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.
- 26 Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 22 и 33, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 726****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

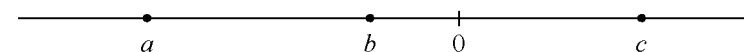
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{20} + \frac{11}{8}\right) \cdot \frac{18}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $a + b < 0$       2)  $b + c > 0$       3)  $ab < 0$       4)  $abc > 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{48 \cdot 60 \cdot 8}$ .

- 1)  $240\sqrt{2}$   
 2)  $48\sqrt{10}$   
 3)  $96\sqrt{5}$   
 4)  $48\sqrt{30}$

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $2x^2 + 3x - 14 = 2(x - 2)(x - a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

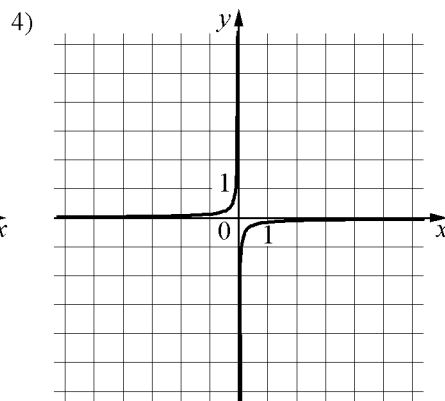
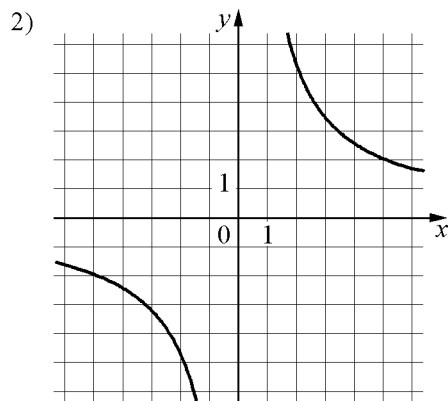
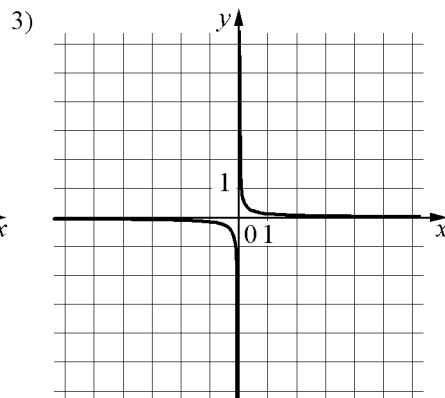
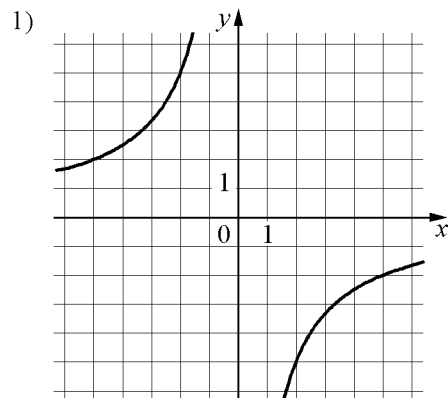
**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.  
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{10}{x}$

Б)  $y = -\frac{10}{x}$

В)  $y = \frac{1}{10x}$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = -7$ ,  $b_{n+1} = 2b_n$ . Найдите сумму первых 7 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{6ac^2}{a^2 - 4c^2} \cdot \frac{a - 2c}{ac}$  при  $a = 1,1$ ,  $c = 3,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

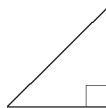
**8** Решите неравенство  $7x - 5(x - 6) > 5$ .

- 1)  $(-\infty; -12,5)$
- 2)  $(-12,5; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; 17,5)$
- 4)  $(17,5; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

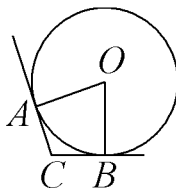
- 9 В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 70, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



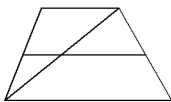
- 10 В угол  $C$  величиной  $113^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

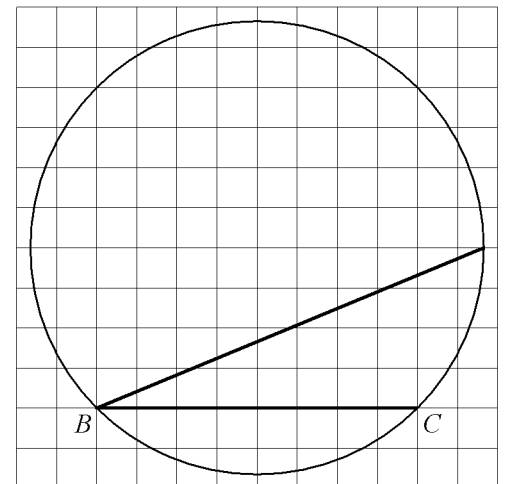


- 11 Основания трапеции равны 4 и 9. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 12 Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все высоты равностороннего треугольника равны.
- 2) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 3) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

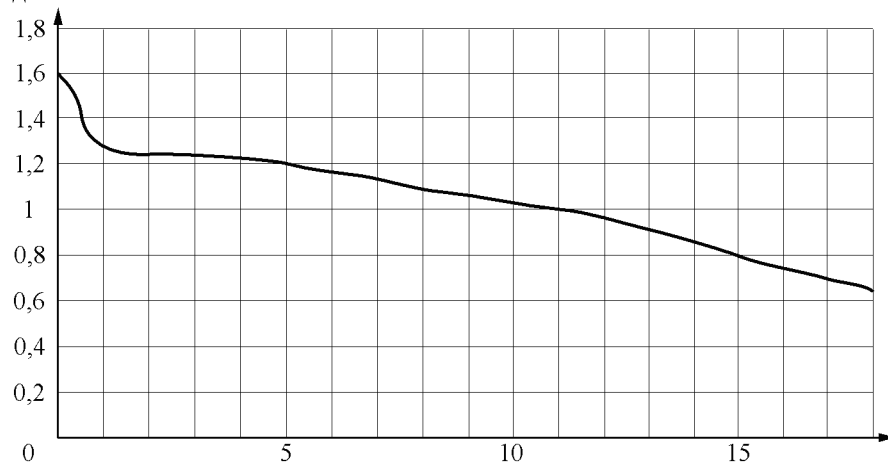
**14** В таблице приведены нормативы по отжиманиям от пола для 10 класса.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Количество раз	32	27	22	20	15	10

Какую оценку получит девочка, сделавшая 13 отжиманий?

- 1) «5»
- 2) «4»
- 3) «3»
- 4) «Неудовлетворительно»

**15** На рисунке показан график разряда батарейки в карманном фонарике. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет давать батарейка через 5 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

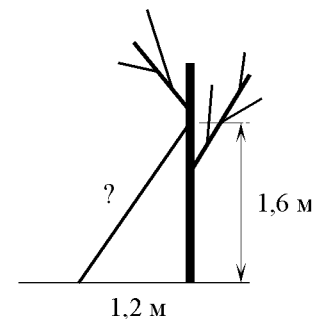


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 100 рублей за одну штуку и продаёт с 15-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 2 такие погремушки, купленные в этом магазине?

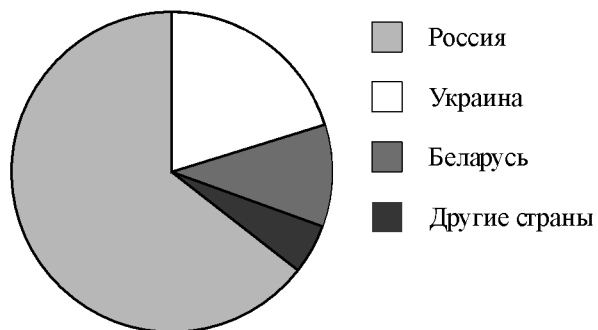
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Пользователей из России больше, чем пользователей из Украины.
- 2) Больше трети пользователей сети — из Украины.
- 3) Пользователей из Беларуси больше, чем пользователей из Украины.
- 4) Пользователей из России больше 4 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 У бабушки 20 чашек: 12 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $26^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»**

- 21 Решите уравнение  $x^3 + 5x^2 - x - 5 = 0$ .

- 22 Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 22 км/ч. Через час после него со скоростью 12 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 8 часов после этого догнал первого.

- 23 Постройте график функции  $y = 4|x + 2| - x^2 - 3x - 2$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 18$ ,  $AC = 42$ ,  $NC = 40$ .

- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BKC$  и  $AKD$  равна половине площади трапеции.

- 26 Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 40 и 42, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 727****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

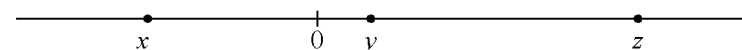
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{8}{19} - \frac{17}{38}\right) \cdot \frac{19}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $xy < 0$       2)  $xyz < 0$       3)  $x + y < 0$       4)  $x + z < 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{24 \cdot 50 \cdot 2}$ .

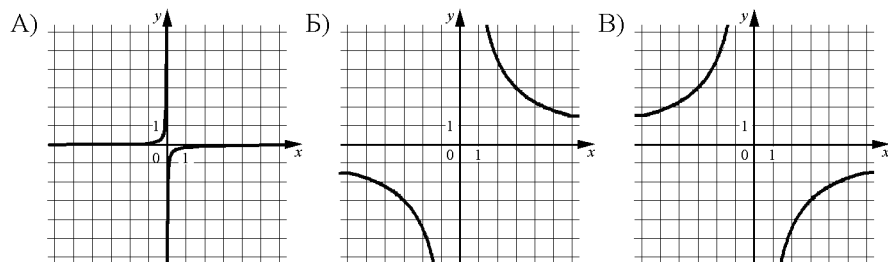
- 1)  $60\sqrt{2}$   
 2)  $40\sqrt{3}$   
 3)  $20\sqrt{30}$   
 4)  $20\sqrt{6}$

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $x^2 + 2x - 35 = (x - 5)(x - a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = \frac{9}{x}$       2)  $y = -\frac{9}{x}$       3)  $y = -\frac{1}{9x}$       4)  $y = \frac{1}{9x}$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = -4$ ,  $b_{n+1} = -2b_n$ . Найдите сумму первых 6 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a+6x}{a} : \frac{ax+6x^2}{a^2}$  при  $a = -64$ ,  $x = -64$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

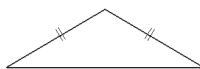
**8** Решите неравенство  $6x - 2(2x + 9) > 4$ .

- 1)  $(-\infty; -7)$
- 2)  $(-7; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; 11)$
- 4)  $(11; +\infty)$



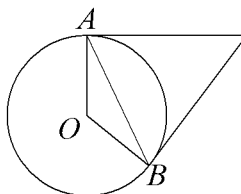
Модуль «Геометрия»

**9** Площадь равнобедренного треугольника равна  $25\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



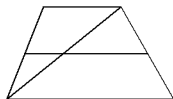
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Касательные в точках  $A$  и  $B$  к окружности с центром  $O$  пересекаются под углом  $10^\circ$ . Найдите угол  $ABO$ . Ответ дайте в градусах.



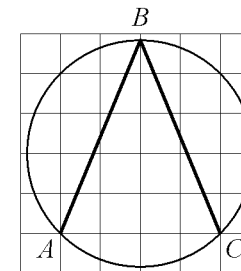
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания трапеции равны 17 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции основания параллельны.
- 2) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

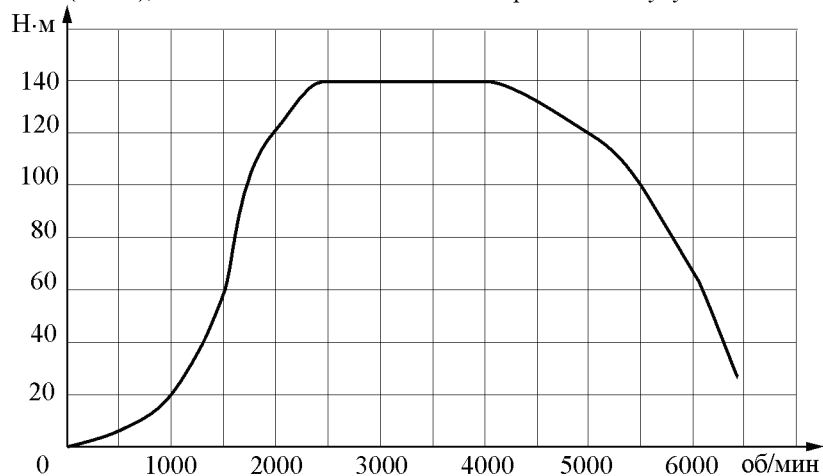
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 36,4 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) первая
- 3) вторая
- 4) третья

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чему равен крутящий момент (в Н·м), если двигатель делает 1000 оборотов в минуту?

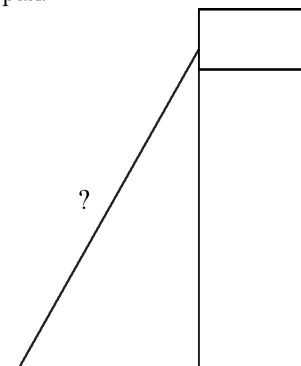


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 180 рублей за одну штуку и продаёт с 25-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

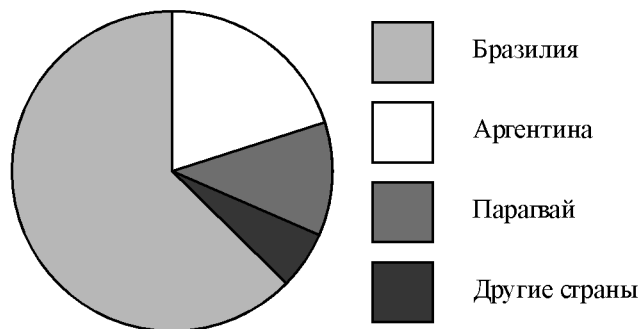
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 5,5 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 4,8 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Парагвая.
- 2) пользователей из Аргентины больше четверти общего числа пользователей.
- 3) пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Эстонии.
- 4) пользователей из Бразилии больше 8 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На тарелке 15 пирожков: 2 с мясом, 7 с капустой и 6 с вишней. Максим наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует  $25^\circ$  по шкале Цельсия?

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение  $x^3 = 3x^2 + 4x$ .
- 22 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 48 минут раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 18 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
- 23 Постройте график функции  $y = x^2 + 14x - 3|x + 8| + 48$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $K$  и  $M$  соответственно. Найдите  $AC$ , если  $BK : KA = 4 : 5$ ,  $KM = 16$ .
- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $F$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BFC$  и  $AFD$  равна половине площади трапеции.
- 26 Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 38 и 46, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 728****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

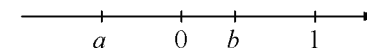
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

**Модуль «Алгебра»**

**1** Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{13} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot 26$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1)  $a^3 > 0$       2)  $a - b > 0$       3)  $ab < 1$       4)  $a + b > 1$

**3** Найдите значение выражения  $\sqrt{11 \cdot 3^2} \cdot \sqrt{11 \cdot 2^4}$ .

- 1) 1452  
2) 132  
3)  $12\sqrt{11}$   
4) 1584

**4** Квадратный трёхчлен разложен на множители:  $5x^2 + 21x - 20 = 5(x+5)(x-a)$ .  
Найдите  $a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

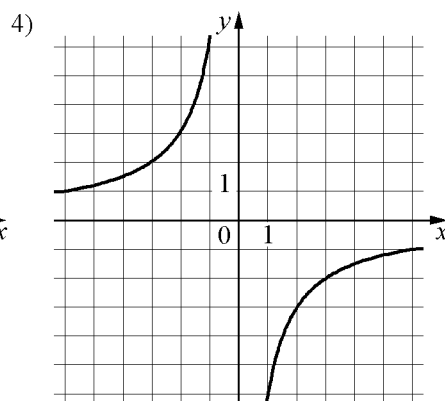
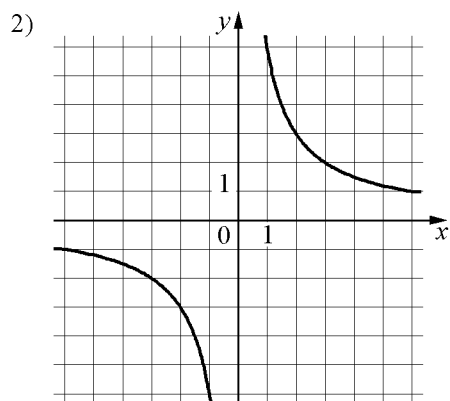
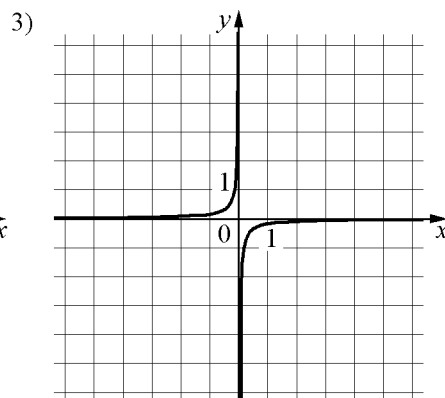
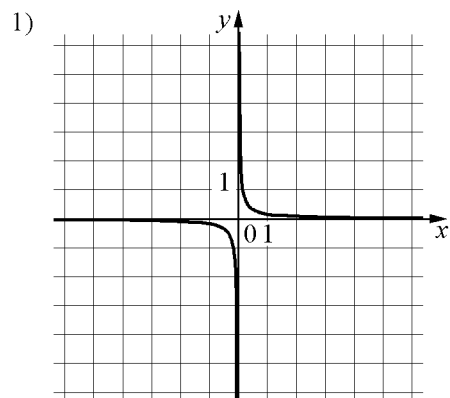
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{1}{6x}$

Б)  $y = -\frac{6}{x}$

В)  $y = \frac{6}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:  $-1250; -250; -50; \dots$  Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a+3x}{a} : \frac{ax+3x^2}{a^2}$  при  $a = -93, x = -30$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

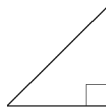
**8** Решите неравенство  $9x - 4(x - 7) \geq -3$ .

- 1)  $[5; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; -6, 2]$
- 3)  $[-6, 2; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 5]$

Модуль «Геометрия»

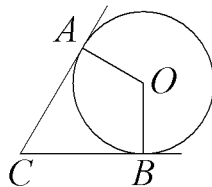
9 В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 24, а один из острых углов равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



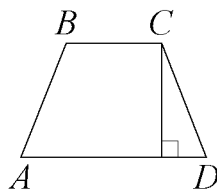
10 В угол  $C$  величиной  $72^\circ$  вписана окружность, которая касается сторон угла в точках  $A$  и  $B$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

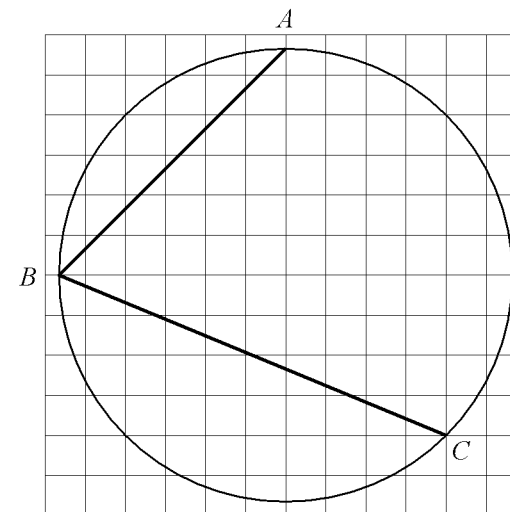


11 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 8 и 17. Найдите длину основания  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



12 Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

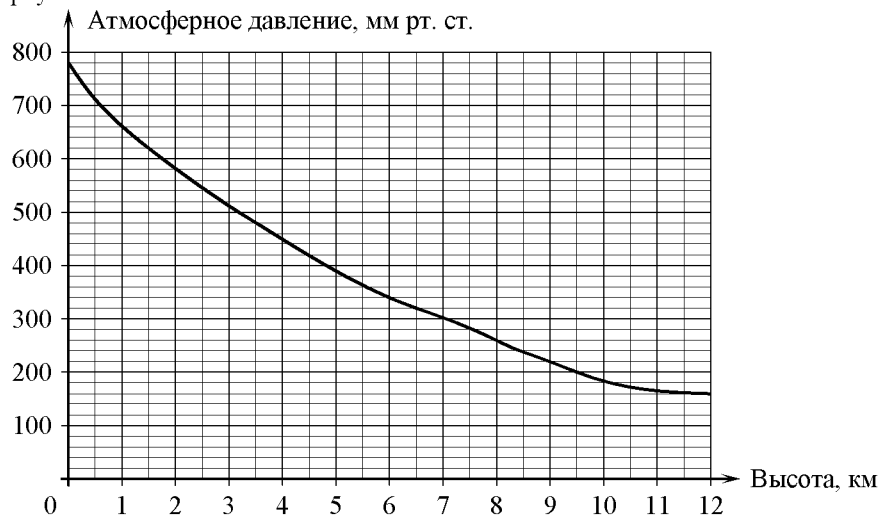
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 42,9 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) отборная
- 3) вторая
- 4) третья

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). Найдите, чему равно атмосферное давление на высоте 9 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.

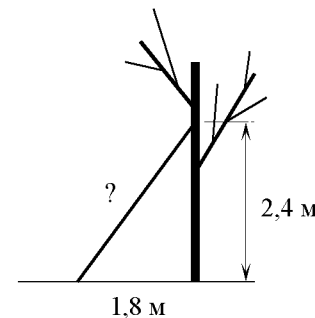


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 200 рублей за одну штуку и продаёт с 5-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

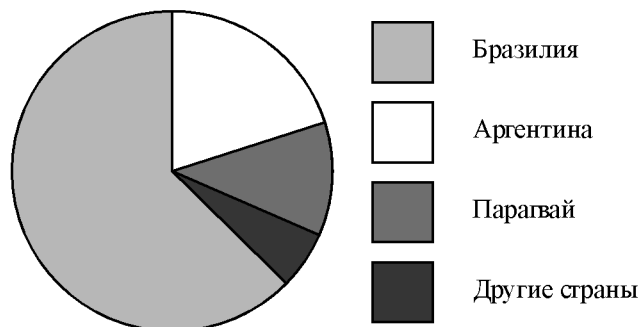
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 2,4 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,8 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Латвии.
- 2) пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины и Беларуси вместе.
- 3) пользователей из Аргентины больше 3 миллионов.
- 4) примерно три четверти общего числа пользователей — из Бразилии.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** У бабушки 15 чашек: 9 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $129^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Решите уравнение  $x^3 + 3x^2 = 16x + 48$ .

- 22** Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 18 км/ч. Через час после него со скоростью 16 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 4 часа после этого догнал первого.

- 23** Постройте график функции  $y = 4|x + 6| - x^2 - 11x - 30$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 13$ ,  $AC = 65$ ,  $NC = 28$ .

- 25** На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BKC$  и  $AKD$  равна половине площади трапеции.

- 26** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 24 и 27, касаются сторон угла с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .



**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 729****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

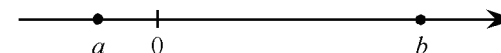
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{1}{2} + \frac{16}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих чисел наибольшее?

- 1)  $\frac{b}{2}$       2)  $-a$       3)  $ab$       4)  $a-b$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$ .

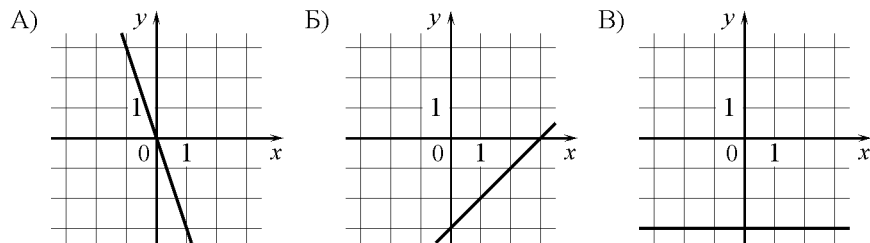
- 1)  $4\sqrt{3}$   
 2) 6  
 3)  $2\sqrt{3}$   
 4) 2

**4** Найдите корни уравнения  $x^2 - 7x = 8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -3$       2)  $y = x - 3$       3)  $y = -3x$       4)  $y = 3x$

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-9; -5; -1; \dots$  Какое число стоит в этой арифметической прогрессии на 91-м месте?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{1}{x} - \frac{2}{5x}$  при  $x = 0,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

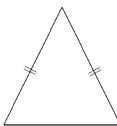
**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $3 - x \geq 3x + 5$ ?



**Модуль «Геометрия»**

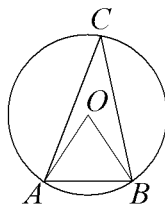
**9** Периметр равнобедренного треугольника равен 200, а боковая сторона – 82. Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



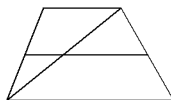
**10** Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если угол  $AOB$  равен  $63^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



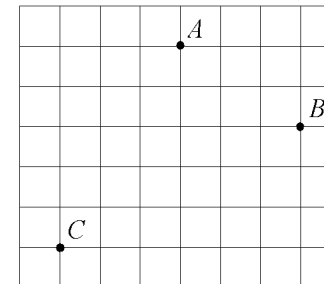
**11** Основания трапеции равны 14 и 15. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат.
- 2) Смежные углы равны.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

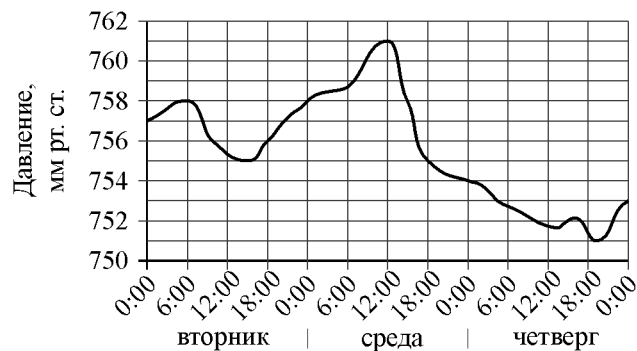
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Масса Земли равна  $5,98 \cdot 10^{24}$  кг. Выразите массу Земли в млн тонн.

- 1)  $5,98 \cdot 10^{21}$  млн т                      3)  $5,98 \cdot 10^{15}$  млн т  
 2)  $5,98 \cdot 10^{18}$  млн т                      4)  $5,98 \cdot 10^{14}$  млн т

**15** На рисунке изображён график изменения атмосферного давления в городе Энске за три дня. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите значение атмосферного давления в среду в 12 часов. Ответ дайте в мм рт. ст.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,72 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $72^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Греции. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



- 1) 0-14 лет  
 2) 15-50 лет  
 3) 51-64 лет  
 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В соревнованиях по художественной гимнастике участвуют: три гимнастки из России, три гимнастки из Украины и четыре гимнастки из Белоруссии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что первой будет выступать гимнастка из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6500 + 4000 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 11 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»**

- 21** Сократите дробь  $\frac{12^n}{2^{2n-3} \cdot 3^{n-1}}$ .
- 22** Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 15 км. Турист прошёл путь из А в В за 3 часа, из которых спуск занял 2 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 3 км/ч?
- 23** Постройте график функции  $y = \frac{(x-1)(x^2+3x+2)}{x+2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

- 24** Катеты прямоугольного треугольника равны 21 и 28. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
- 25** Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 5 и 20,  $BD = 10$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
- 26** Углы при одном из оснований трапеции равны  $44^\circ$  и  $46^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 13 и 3. Найдите основания трапеции.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 730****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

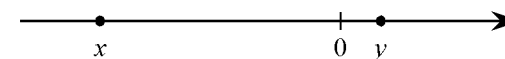
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{11}{4} - \frac{2}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из следующих чисел наименьшее?

- 1)  $x + y$       2)  $x^2$       3)  $-y$       4)  $y - x$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{343}}{\sqrt{7}}$ .

- 1)  $7\sqrt{7}$   
 2)  $49\sqrt{7}$   
 3) 7  
 4) 49

**4** Найдите корни уравнения  $x^2 - x = 12$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

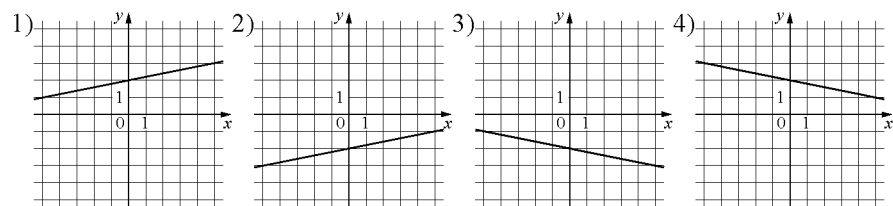
ФУНКЦИИ

А)  $y = \frac{1}{5}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{5}x + 2$

В)  $y = -\frac{1}{5}x - 2$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

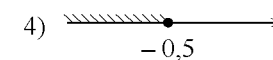
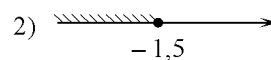
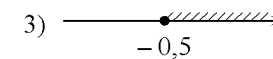
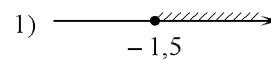
**6** Последовательность задана условиями  $c_1 = 6$ ,  $c_{n+1} = c_n + 2$ . Найдите  $c_{11}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{4}{x} - \frac{9}{2x}$  при  $x = 0,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

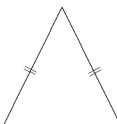
**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x - 1 \leq 3x + 2$ ?



**Модуль «Геометрия»**

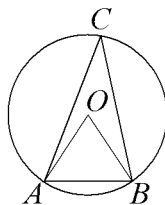
**9** Периметр равнобедренного треугольника равен 250, а боковая сторона – 85. Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



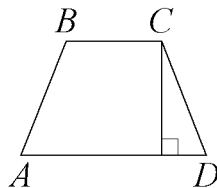
**10** Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если угол  $AOB$  равен  $59^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



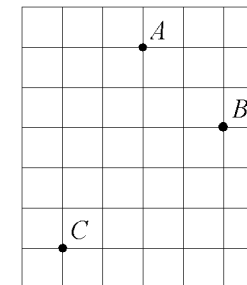
**11** Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 1 и 17. Найдите длину основания  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{см} \times 1\text{см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов.
- 2) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.
- 3) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Модуль «Реальная математика»**

**14** Масса Венеры равна  $4,9 \cdot 10^{24}$  кг. Выразите массу Венеры в млн тонн.

- 1)  $4,9 \cdot 10^{15}$  млн т                      3)  $4,9 \cdot 10^{17}$  млн т  
 2)  $4,9 \cdot 10^{16}$  млн т                      4)  $4,9 \cdot 10^{18}$  млн т

**15** На рисунке изображён график изменения атмосферного давления в городе Энске за три дня. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите значение атмосферного давления в четверг в 6 часов утра. Ответ дайте в мм рт. ст.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,57 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Колесо имеет 36 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры  
 2) белки  
 3) углеводы  
 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Норвегии и 2 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен из Норвегии будет стартовать последним.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 20 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»****21**

Сократите дробь  $\frac{48^n}{4^{2n-1} \cdot 3^{n-3}}$ .

**22**

Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 22 км. Турист прошёл путь из А в В за 8 часов, из которых спуск занял 3 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

**23**

Постройте график функции  $y = \frac{(x-2)(x^2-5x+4)}{x-4}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»****24**

Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 36. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

**25**

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 9 и 36,  $BD = 18$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

**26**

Углы при одном из оснований трапеции равны  $27^\circ$  и  $63^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 13 и 10. Найдите основания трапеции.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 731****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

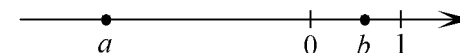
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{9}{4} + \frac{8}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих чисел наибольшее?

- 1)  $a+b$       2)  $-a$       3)  $2b$       4)  $a-b$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$ .

- 1) 12  
2)  $6\sqrt{2}$   
3) 6  
4)  $36\sqrt{2}$

4) Найдите корни уравнения  $5x^2 + 15x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

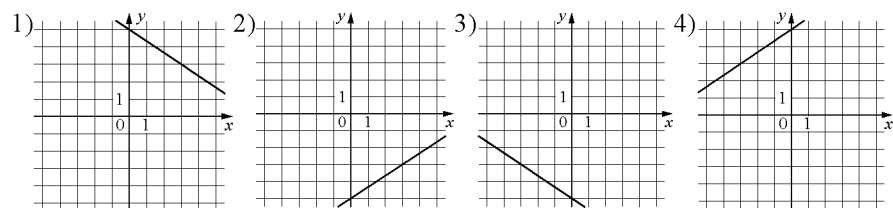
ФУНКЦИИ

A)  $y = -\frac{2}{3}x - 5$

Б)  $y = \frac{2}{3}x + 5$

В)  $y = \frac{2}{3}x - 5$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

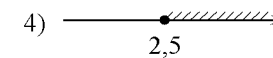
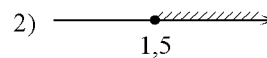
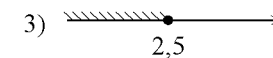
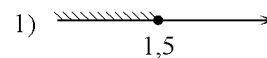
6) Последовательность задана условиями  $c_1 = 1, c_{n+1} = c_n - 1$ . Найдите  $c_8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{8}{x} - \frac{4}{5x}$  при  $x = 1,6$ .

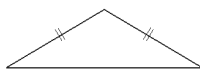
Ответ: \_\_\_\_\_.

8) На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $2 + x \leq 5x - 8$ ?



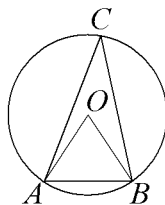
Модуль «Геометрия»

- 9 Периметр равнобедренного треугольника равен 54, а боковая сторона – 15. Найдите площадь треугольника.



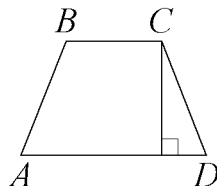
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если угол  $AOB$  равен  $79^\circ$ .



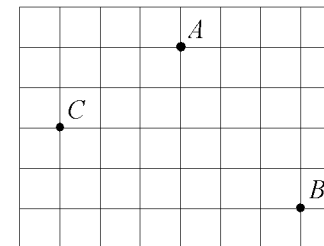
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 4 и 9. Найдите длину основания  $BC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
- 3) Все диаметры окружности равны между собой.

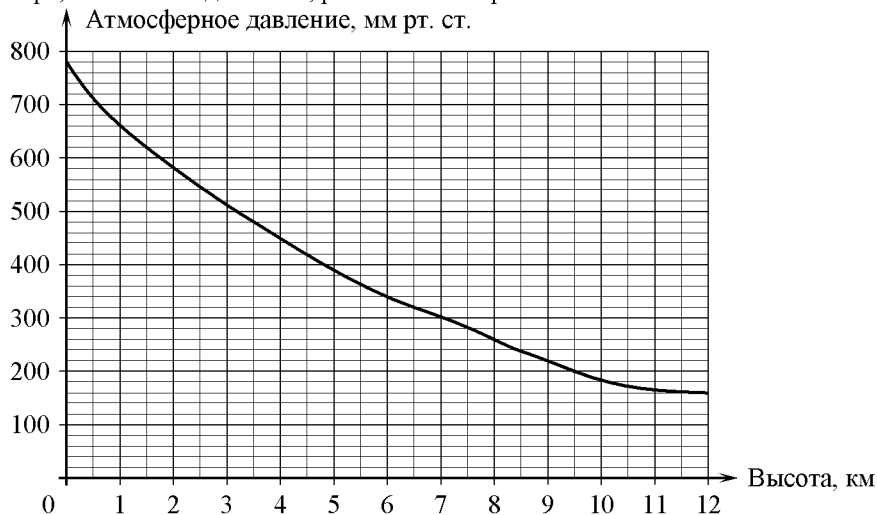
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Масса Луны равна  $7,35 \cdot 10^{22}$  кг. Выразите массу Луны в млн тонн.

- 1)  $7,35 \cdot 10^{10}$  млн т                      3)  $7,35 \cdot 10^{16}$  млн т  
 2)  $7,35 \cdot 10^{13}$  млн т                      4)  $7,35 \cdot 10^{19}$  млн т

**15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление, равное 260 мм рт. ст.?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** После уценки телевизора его новая цена составила 0,59 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Колесо имеет 15 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



- 1) 0-14 лет  
 2) 15-50 лет  
 3) 51-64 лет  
 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен **не** из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

*При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

**Модуль «Алгебра»****21**

Сократите дробь  $\frac{20^n}{2^{2n-2} \cdot 5^{n-2}}$ .

**22**

Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 16 км. Турист прошёл путь из А в В за 7 часов, из которых спуск занял 2 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 1 км/ч?

**23**

Постройте график функции  $y = \frac{(x-1)(x^2-5x+6)}{x-3}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»****24**

Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны 21 и 35. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

**25**

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 7 и 28,  $BD = 14$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

**26**

Углы при одном из оснований трапеции равны  $77^\circ$  и  $13^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 11 и 10. Найдите основания трапеции.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 732****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

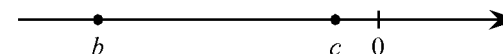
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{2}{25} + \frac{1}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $b$  и  $c$ .



Какое из следующих чисел наименьшее?

- 1)  $b + c$       2)  $2c$       3)  $-b$       4)  $bc$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{448}}{\sqrt{7}}$ .

- 1) 8  
2) 56  
3)  $64\sqrt{7}$   
4)  $8\sqrt{7}$



4) Найдите корни уравнения  $5x^2 + 20x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) Установите соответствие между функциями и их графиками.

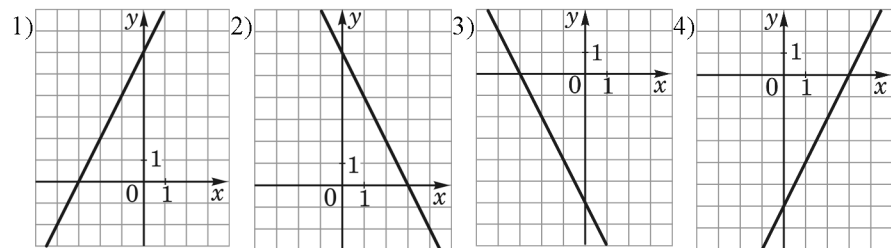
ФУНКЦИИ

А)  $y = 2x + 6$

Б)  $y = -2x - 6$

В)  $y = -2x + 6$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

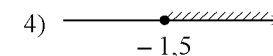
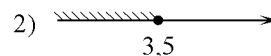
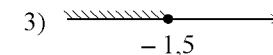
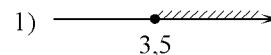
6) Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 20; 13; 6; ... Какое число стоит в этой арифметической прогрессии на 81-м месте?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $\frac{7}{x} - \frac{7}{5x}$  при  $x = -0,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

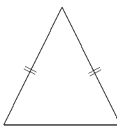
8) На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $4x + 5 \geq 6x - 2$ ?



**Модуль «Геометрия»**

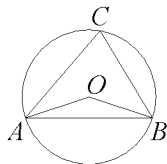
**9** Периметр равнобедренного треугольника равен 200, а боковая сторона – 68. Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



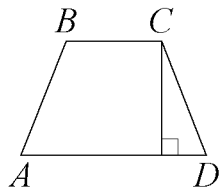
**10** Треугольник  $ABC$  вписан в окружность с центром в точке  $O$ . Найдите градусную меру угла  $C$  треугольника  $ABC$ , если угол  $AOB$  равен  $127^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



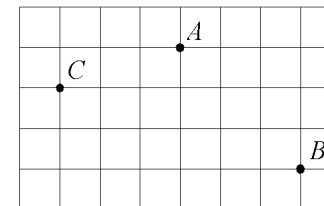
**11** Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины  $C$ , делит основание  $AD$  на отрезки длиной 1 и 5. Найдите длину основания  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

**14** В лабораторию купили оптический микроскоп, который даёт возможность различать объекты размером до  $3 \cdot 10^{-5}$  см. Выразите эту величину в миллиметрах.

- 1) 0,0000003
- 2) 0,000003
- 3) 0,00003
- 4) 0,0003

**15** На рисунке изображён график изменения атмосферного давления в городе Энске за три дня. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите значение атмосферного давления во вторник в 6 часов утра. Ответ дайте в мм рт. ст.



Ответ: \_\_\_\_\_.

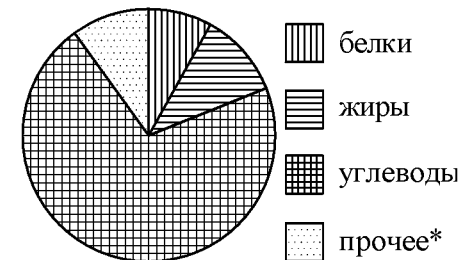
**16** После уценки телевизора его новая цена составила 0,71 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $36^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 8 колец. Ответ укажите в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

**Модуль «Алгебра»****21**

Сократите дробь  $\frac{36^n}{3^{2n-1} \cdot 4^{n-2}}$ .

**22**

Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 40 км. Турист прошёл путь из А в В за 8 часов, из которых спуск занял 4 часа. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

**23**

Постройте график функции  $y = \frac{(x-5)(x^2-6x+8)}{x-2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»****24**

Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

**25**

Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 8 и 32,  $BD = 16$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

**26**

Углы при одном из оснований трапеции равны  $70^\circ$  и  $20^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 18 и 10. Найдите основания трапеции.