

Ответом на задание 4 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке.

4

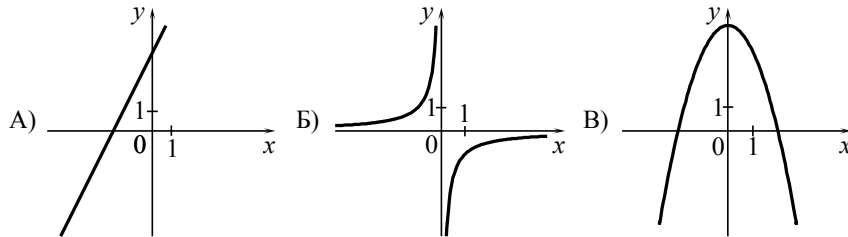
Найдите корень уравнения $\frac{7}{x-5} = 2$.

Ответ: _____.

В задании 5 требуется установить соответствие между некоторыми объектами. Для объектов А, Б и В, расположенных в алфавитном порядке, укажите соответствующие номера объектов 1, 2 или 3. Таким образом, ответом к заданию 5 является последовательность цифр, записанных в установленном порядке без пробелов и использования других символов, например: 213. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Ответом на задания 6 - 7 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке.

6

Даны 6 чисел. Каждое следующее число больше предыдущего на 4. Найдите последнее шестое число, если первое число равно 10,3.

Ответ: _____.

7

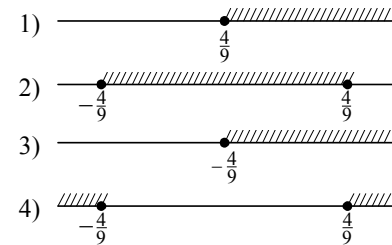
Найдите значение выражения $\frac{1}{x} - \frac{x+6y}{6xy}$ при $x = \sqrt{32}$, $y = \frac{1}{9}$.

Ответ: _____.

Ответом на задание 8 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства $81x^2 \geq 16$?



Ответ:

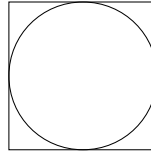
Модуль «Геометрия»

Ответом на задания 9 – 12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

- 9 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 102^\circ$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

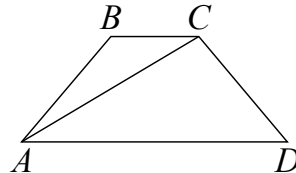
Ответ: _____.

- 10 Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат, периметр которого равен 6.



Ответ: _____.

- 11 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 19° и 54° соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 12 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображен треугольник ABC . Найдите площадь изображенного треугольника.



Ответ: _____.

Ответом на задание 13 является последовательность цифр, записанных в любом порядке без пробелов и использования других символов, например: 13. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Все равнобедренные треугольники подобны.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) Сумма углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.

В ответ запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

Ответом на задание 14 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

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

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

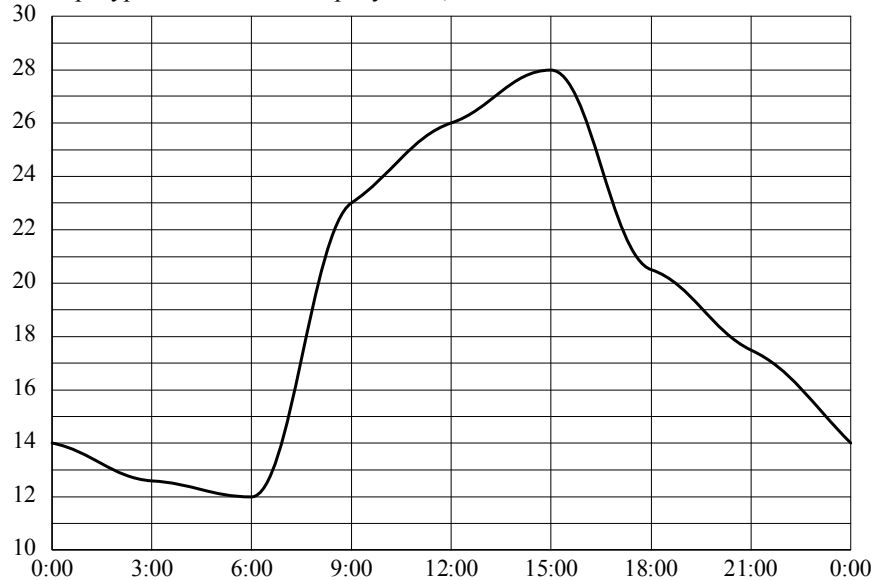
Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 122 км/ч на участке дороги с максимальной разрешенной скоростью 100 км/ч?

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

Ответ:

Ответом на задания 15 – 17 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

- 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. Ответ дайте в градусах Цельсия.

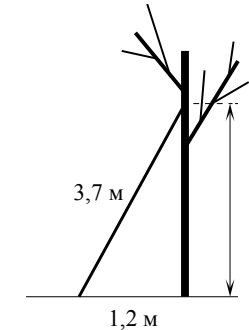


Ответ: _____.

- 16** Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 300 рублей. При покупке двух футболок — скидка на вторую 70%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок?

Ответ: _____.

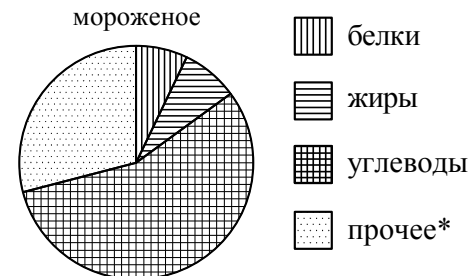
- 17** Лестницу длиной 3,7 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: _____.

Ответом на задание 18 является последовательность цифр, записанных в любом порядке без пробелов и использования других символов, например: 214. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке.

- 18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 25%.



*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

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

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов.

Ответ: _____.

Ответом на задания 19 – 20 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

- 19 В среднем на 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, приходится девять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____.

- 20 В строительной фирме стоимость c (в руб.) укладки тротуарной плитки на дорожках городского парка рассчитывается по формуле $c=18100+120n$, где n - количество квадратных метров, которые нужно уложить. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость укладки на площадь 60 м^2 . Ответ укажите **в тыс. руб.**

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы части 1 в бланк ответов №1.

Часть 2

При выполнении заданий части 2 используйте бланк ответов №2. Сначала укажите номер выполняемого Вами задания (21 – 26), а затем запишите его полное обоснованное решение и ответ. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение $x^4 = (4x - 5)^2$.
- 22 Расстояние между пристанями А и В равно 60 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 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

- 23 Постройте график функции $y = |x^2 + 3x + 2|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Модуль «Геометрия»

- 24 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 15, а одна из диагоналей ромба равна 60. Найдите углы ромба.
- 25 Биссектрисы углов C и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K стороны AB . Докажите, что K — середина AB .
- 26 Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 10$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 112° и 113° .

Вариант по математике № 1502
Инструкция по выполнению работы

Общее время работы – 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.

Ответом на задания части 1 (1 – 20) является число (целое или конечная десятичная дробь) или последовательность цифр. Ответ следует записать в поле ответов в тексте работы, а затем перенести в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

КИМ Ответ: Бланк: 01 КИМ Ответ: Бланк: 04 КИМ Ответ:

А	Б	В
2	3	1

 Бланк: 05

В случае записи неверного ответа на задания части 1 запишите новый ответ в нижней части бланка ответов № 1 «Замена ошибочных ответов на задания с ответом в краткой форме»: сначала в первых двух полях запишите номер задания, например «1», а затем правильный ответ.

Замена ошибочных ответов на задания с ответом в краткой форме

При выполнении заданий части 2 (21–26) в бланк ответов №2 необходимо записать обоснованное решение и ответ. Текст задания не следует переписывать в бланк, необходимо лишь указать его номер.

Контрольно-измерительные материалы, выданные Вам, могут использоваться в качестве черновиков. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Пользоваться калькулятором не разрешается.

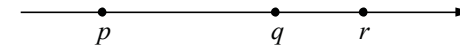
Желаем успеха!**Часть 1**

Ответом на задание 1 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке.

Модуль «Алгебра»**1** Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{10} - \frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$.

Ответ: _____.

Ответом на задания 2 – 3 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

2 На координатной прямой отмечены числа p , q и r .Какая из разностей $q - p$, $r - q$, $p - r$ отрицательна?

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

Ответ: **3** Какому из следующих выражений при любых значениях n равно произведение $49 \cdot 7^n$?

- 1) 7^{2n}
- 2) 49^n
- 3) 7^{n+2}
- 4) 343^n

Ответ:

Ответом на задание 4 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке.

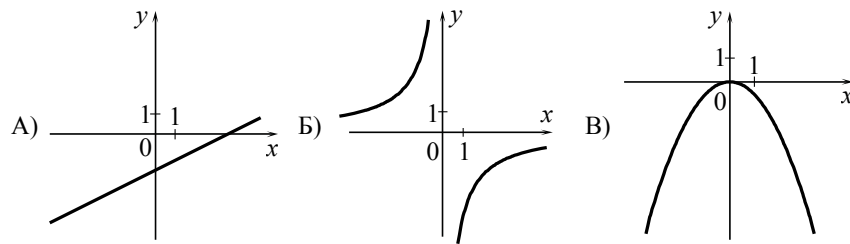
4 Найдите корень уравнения $\frac{1}{x+6} = 2$.

Ответ: _____.

В задании 5 требуется установить соответствие между некоторыми объектами. Для объектов А, Б и В, расположенных в алфавитном порядке, укажите соответствующие номера объектов 1, 2 или 3. Таким образом, ответом к заданию 5 является последовательность цифр, записанных в установленном порядке без пробелов и использования других символов, например: 213. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

Ответом на задания 6 - 7 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке.

6 Даны 7 чисел. Каждое следующее число больше предыдущего на 5. Найдите последнее седьмое число, если первое число равно 12,4.

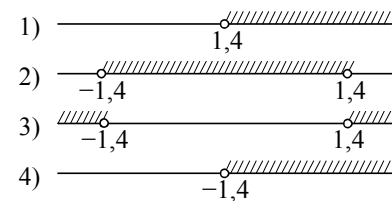
Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $\frac{1}{6x} - \frac{6x+y}{6xy}$ при $x = \sqrt{48}$, $y = \frac{1}{4}$.

Ответ: _____.

Ответом на задание 8 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

8 На каком рисунке изображено множество решений неравенства $25x^2 > 49$?



Ответ:

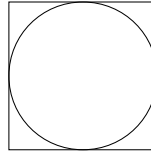
Модуль «Геометрия»

Ответом на задания 9 – 12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

- 9 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 108^\circ$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

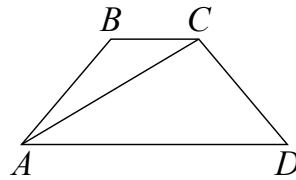
Ответ: _____.

- 10 Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат, периметр которого равен 14.



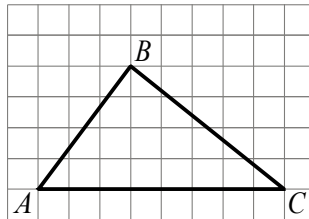
Ответ: _____.

- 11 Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 62° и 9° соответственно. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 12 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите площадь изображенного треугольника



Ответ: _____.

Ответом на задание 13 является последовательность цифр, записанных в любом порядке без пробелов и использования других символов, например: 13. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению длин его катетов.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

Ответом на задание 14 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки.

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

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

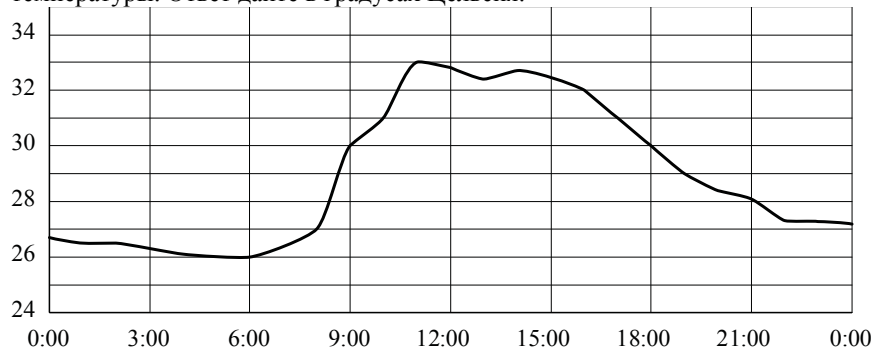
Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 156 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 100 км/ч?

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

Ответ:

Ответом на задания 15 – 17 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

- 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. Ответ дайте в градусах Цельсия.

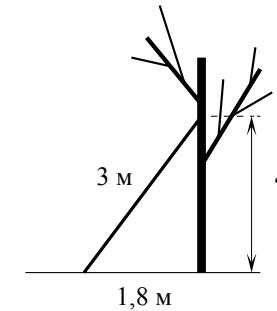


Ответ: _____.

- 16** Спортивный магазин проводит акцию. Любой джемпер стоит 300 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй 80%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух джемперов?

Ответ: _____.

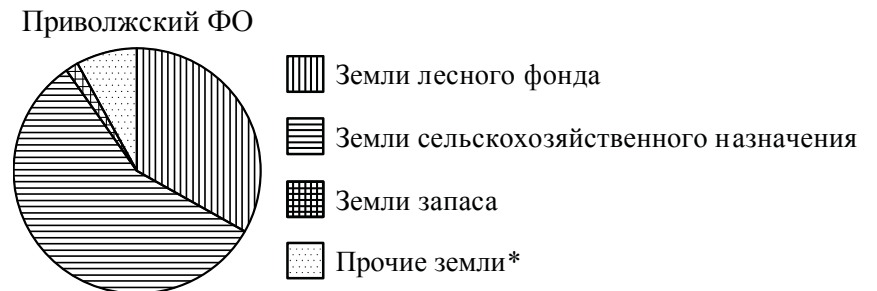
- 17** Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?



Ответ: _____.

Ответом на задание 18 является последовательность цифр, записанных в любом порядке без пробелов и использования других символов, например: 214. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишете в отдельной клеточке.

- 18** На диаграмме показано распределение земель Приволжского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли каких категорий занимают более 25% площади округа.



*Прочие земли— 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 земли

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов.

Ответ: _____.

Ответом на задания 19 – 20 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланке ответов №1 справа от номера выполняемого Вами задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

- 19 В среднем на 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, приходится пятнадцать неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____.

- 20 В строительной фирме стоимость c (в руб.) укладки тротуарной плитки на дорожках городского парка рассчитывается по формуле $c=18100+120n$, где n - количество квадратных метров, которые нужно уложить. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость укладки на площадь 70м^2 . Ответ укажите **в тыс. руб.**

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы части 1 в бланк ответов №1.

Часть 2

При выполнении заданий части 2 используйте бланк ответов №2. Сначала укажите номер выполняемого Вами задания (21 – 26), а затем запишите его полное обоснованное решение и ответ. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Модуль «Алгебра»

- 21 Решите уравнение $x^4 = (x-20)^2$.
- 22 Расстояние между пристанями А и В равно 72 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 33 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

- 23 Постройте график функции $y = |x^2 + 5x + 4|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Модуль «Геометрия»

- 24 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 13, а одна из диагоналей ромба равна 52. Найдите углы ромба.
- 25 Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M стороны AD . Докажите, что M — середина AD .
- 26 Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 19$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 95° и 115° .

ДКР по математике 09.12.2015
Критерии. Вариант 1501

Ответы к заданиям части I

№ задания	Ответ
1	4,25
2	4
3	3
4	8,5
5	312
6	30,3
7	-1,5
8	4
9	39
10	0,75
11	107
12	9
13	2
14	1
15	12
16	390
17	3,5
18	34
19	0,88
20	25,3

ДКР по математике 09.12.2015
Критерии. Вариант 1502

Ответы к заданиям части I

№ задания	Ответ
1	0,22
2	3
3	3
4	-5,5
5	312
6	42,4
7	-4
8	3
9	36
10	1,75
11	109
12	16
13	2
14	2
15	26
16	360
17	2,4
18	12
19	0,9
20	26,5

ДКР по математике 09.12.2015
Критерии. Вариант 1501

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

21

Решите уравнение $x^4 = (4x - 5)^2$.

Решение.

Исходное уравнение приводится к виду:

$$(x^2 - 4x + 5)(x^2 + 4x - 5) = 0.$$

Уравнение $x^2 - 4x + 5 = 0$ не имеет корней.

Уравнение $x^2 + 4x - 5 = 0$ имеет корни -5 и 1 .

Ответ: -5 ; 1 .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Обоснованно получен верный ответ
1	Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

22

Расстояние между пристанями А и В равно 60 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 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

Решение.

Плот прошёл 30 км, значит, он плыл 6 часов, из которых лодка находилась в пути 5 часов. Пусть скорость лодки в неподвижной воде равна v км/ч, тогда

$$\frac{60}{v+5} + \frac{60}{v-5} = 5; 60v - 300 + 60v + 300 = 5v^2 - 125; v^2 - 24v - 25 = 0,$$

откуда $v = 25$.

Ответ: 25 км/ч.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

23

Постройте график функции $y = |x^2 + 3x + 2|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Решение.

Построим график функции $y = x^2 + 3x + 2$ при $x < -2$ и $x > -1$ и график функции $y = -x^2 - 3x - 2$ при $-2 \leq x \leq -1$.

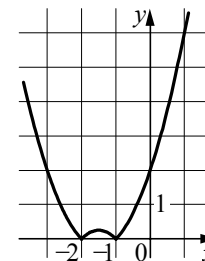


График данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс, 0, 2, 3 или 4 общие точки.

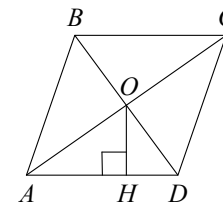
Ответ: 4.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	График построен верно, верно найдено искомое количество точек
1	График построен верно, но искомое количество точек найдено неверно или не найдено
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

24

Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 15, а одна из диагоналей ромба равна 60. Найдите углы ромба.

Решение.



Пусть расстояние от точки пересечения O диагоналей ромба $ABCD$ до стороны AD равно 15, диагональ $AC = 60$. Тогда в прямоугольном

треугольнике AOH гипотенуза AO вдвое больше катета OH , значит, угол OAH равен 30° .
 Диагонали ромба делят его углы пополам, значит, $\angle BAD = \angle BCD = 60^\circ$, а $\angle ABC = \angle ADC = 120^\circ$.

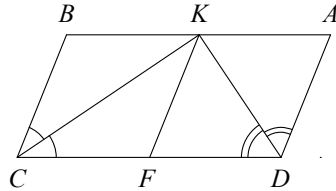
Ответ: 60° ; 120° .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

25

Биссектрисы углов C и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K стороны AB . Докажите, что K — середина AB .

Доказательство.



Проведём FK параллельно BC (см. рис.). Тогда в каждом из параллелограммов $BCFK$ и $ADFK$ диагональ делит угол пополам, то есть это ромбы. Значит, $BK = KF = KA$.

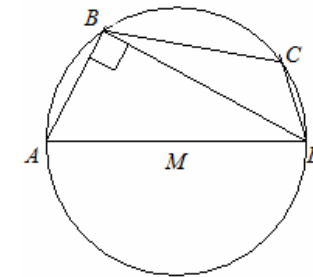
Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

26

Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 10$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 112° и 113° .

Решение.

Условие задачи означает, что четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность с центром M , а AD — её диаметр (см. рис.).



Так как сумма противоположных углов вписанного четырёхугольника равна 180° , получаем, что $\angle DAB = 67^\circ$ и $\angle ADC = 68^\circ$. Угол ABD прямой, так как опирается на диаметр, поэтому $\angle ADB = 90^\circ - 67^\circ = 23^\circ$, а тогда $\angle CDB = 68^\circ - 23^\circ = 45^\circ$. Используя теорему синусов в треугольнике CDB , получаем:

$$AD = \frac{BC}{\sin 45^\circ} = 10\sqrt{2}.$$

Ответ: $10\sqrt{2}$.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

ДКР по математике 09.12.2015
Критерии. Вариант 1502

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

21

Решите уравнение $x^4 = (x - 20)^2$.

Решение.

Исходное уравнение приводится к виду:

$$(x^2 - x + 20)(x^2 + x - 20) = 0.$$

Уравнение $x^2 - x + 20 = 0$ не имеет корней.

Уравнение $x^2 + x - 20 = 0$ имеет корни -5 и 4 .

Ответ: $-5; 4$.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Обоснованно получен верный ответ
1	Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

22

Расстояние между пристанями А и В равно 72 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 33 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 3 км/ч.

Решение.

Плот прошёл 33 км, значит, он плыл 11 часов, из которых лодка находилась в пути 10 часов. Пусть скорость лодки в неподвижной воде равна v км/ч, тогда

$$\frac{72}{v+3} + \frac{72}{v-3} = 10; 72v - 216 + 72v + 216 = 10v^2 - 90; v^2 - 14,4v - 9 = 0,$$

откуда $v = 15$.

Ответ: 15 км/ч.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

23

Постройте график функции $y = |x^2 + 5x + 4|$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Решение.

Построим график функции $y = x^2 + 5x + 4$ при $x < -4$ и $x > -1$ и график функции $y = -x^2 - 5x - 4$ при $-4 \leq x \leq -1$.

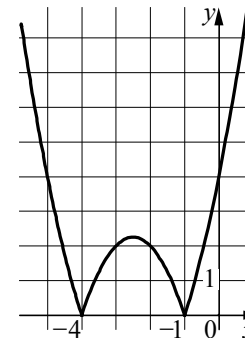


График данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс, 0, 2, 3 или 4 общие точки.

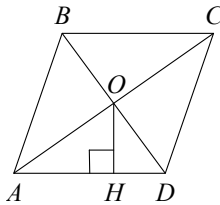
Ответ: 4.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	График построен верно, верно найдено искомое количество точек
1	График построен верно, но искомое количество точек найдено неверно или не найдено
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	<i>Максимальный балл</i>

24

Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 13, а одна из диагоналей ромба равна 52. Найдите углы ромба.

Решение.



Пусть расстояние от точки пересечения O диагоналей ромба $ABCD$ до стороны AD равно 13, диагональ $AC = 52$. Тогда в прямоугольном треугольнике AOH гипотенуза AO вдвое больше катета OH , значит, угол OAH равен 30° .

Диагонали ромба делят его углы пополам, значит, $\angle BAD = \angle BCD = 60^\circ$, а $\angle ABC = \angle ADC = 120^\circ$.

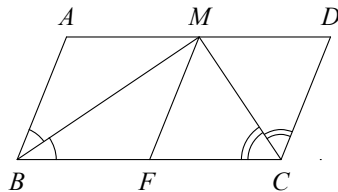
Ответ: 60° ; 120° .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

25

Биссектрисы углов B и C параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке M стороны AD . Докажите, что M — середина AD .

Доказательство.



Проведём FM параллельно AB (см. рис.). Тогда в каждом из параллелограммов $ABFM$ и $MFC D$ диагональ делит угол пополам, то есть это ромбы. Значит, $AM = MF = MD$.

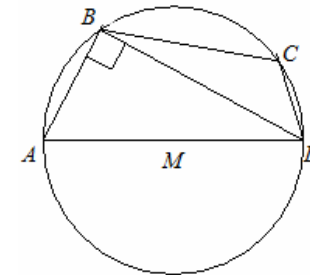
Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

26

Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 19$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 95° и 115° .

Решение.

Условие задачи означает, что четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность с центром M , а AD — её диаметр (см. рис.).



Так как сумма противоположных углов вписанного четырёхугольника равна 180° , получаем, что $\angle DAB = 65^\circ$ и $\angle ADC = 85^\circ$.

Угол ABD прямой, так как опирается на диаметр, поэтому $\angle ADB = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$, а тогда $\angle CDB = 85^\circ - 25^\circ = 60^\circ$. Используя теорему синусов в треугольнике CDB , получаем:

$$AD = \frac{BC}{\sin 60^\circ} = \frac{38\sqrt{3}}{3}.$$

Ответ: $\frac{38\sqrt{3}}{3}$.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения задачи верный, получен верный ответ
1	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

ОГЭ

Максимальное количество баллов, которое может получить экзаменуемый за выполнение всей экзаменационной работы, – 32 балла.

Из них – за модуль «Алгебра» – 14 баллов,
за модуль «Геометрия» – 11 баллов,
за модуль «Реальная математика» – 7 баллов.

Рекомендуемый **минимальный** результат выполнения экзаменационной работы, свидетельствующий об освоении федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика», – **7 баллов**, набранные в сумме за выполнение заданий всех **трёх модулей**, при условии, что 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».

Преодоление этого минимального результата даёт выпускнику право на получение, в соответствии с учебным планом образовательного учреждения, итоговой отметки по алгебре и геометрии.

Рекомендованные шкалы пересчёта первичного балла в экзаменационную отметку по пятибалльной шкале:

– суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к разделу «Алгебра» (все задания модуля «Алгебра» и задания 14, 15, 16, 18, 19, 20 модуля «Реальная математика»), – в экзаменационную отметку по алгебре (табл. 1);

– суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к разделу «Геометрия» (все задания модуля «Геометрия» и задание 17 модуля «Реальная математика»), – в экзаменационную отметку по геометрии (табл. 2).

Шкала пересчёта суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к разделу «**Алгебра**» в отметку по алгебре. Табл.-1

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл по алгебраическим заданиям	0-3	4-10	11-15	16-20

Шкала пересчёта суммарного балла за выполнение заданий, относящихся к разделу «**Геометрия**» в отметку по геометрии. Табл.-2

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл по геометрическим заданиям	0-1	2-4	5-7	8-12

Рекомендуется следующая шкала перевода суммы первичных баллов за выполненные задания **ГВЭ-9** по математике в пятибалльную систему оценивания:

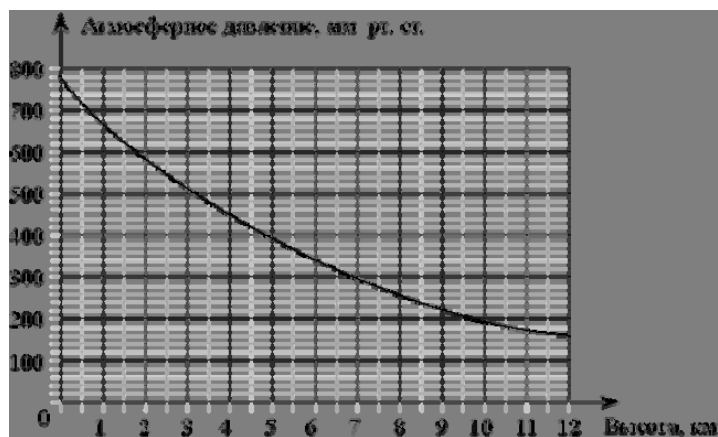
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0-3	4-6	7-8	9-10

Внимание. Задание №4 считается выполненным, если даны все три верных ответа на вопросы.

ГВЭ_Вариант № 1501

Часть 1

1. Решите уравнение $x^2 + 12x + 35 = 0$.
2. Найдите значение выражения $\frac{a}{ab+b^2} : \frac{a}{a^2-b^2}$ при $a = 1,7; b = 0,2$.
3. Решите неравенство $7x - 4(2x - 1) \leq -7$.
4. На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах).

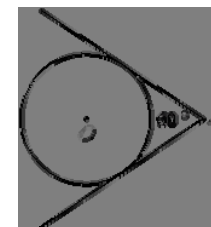


Используя график, ответьте на вопросы:

- а) На какой высоте летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 220 мм рт. ст.?
 - б) Какое давление показывает барометр, если шар находится на высоте 2 км?
 - в) На сколько понизится давление при подъеме шара с высоты 1 км до 2 км?
5. В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Швеции и 2 спортсмена из Норвегии. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен из Швеции будет стартовать последним.

6. Стоимость проезда в электричке составляет 100 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько будет стоить проезд для 5 взрослых и 24 школьников?

7. Из точки A проведены две касательные к окружности с центром в точке O . Найдите радиус окружности, если угол между касательными равен 60° , а расстояние от точки A до точки O равно 8.



Часть 2

8. Упростите выражение $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$.

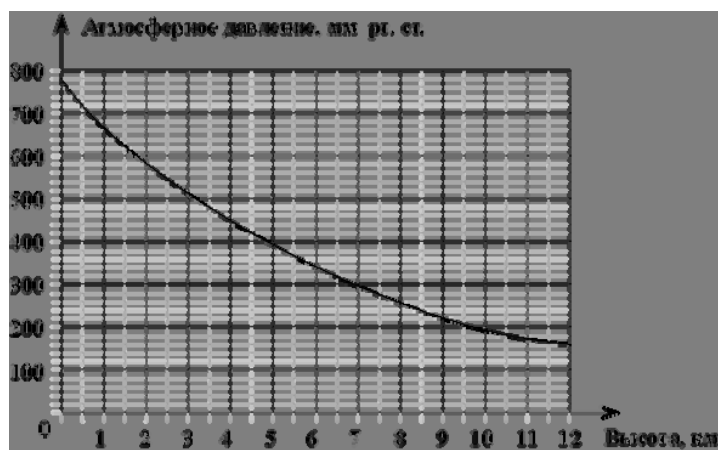
9. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{1}{y} = 4 \\ \frac{1}{x} - \frac{3}{y} = 9 \end{cases}$$
.

10. Отношение длин катетов прямоугольного треугольника равно $2 : 5$, а его площадь меньше 45 см^2 . Какую длину может иметь больший катет этого треугольника?

ГВЭ_Вариант № 1502

Часть 1

1. Решите уравнение $x^2 - 5x - 24 = 0$.
2. Найдите значение выражения $\frac{b}{a^2 - b^2} : \frac{b}{a^2 + ab}$ при $a = 1,1; b = 0,9$.
3. Решите неравенство $4x - 2(7x + 9) > 4$.
4. На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах).



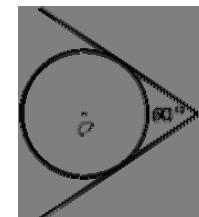
Используя график, ответьте на вопросы:

- а) На какой высоте летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 580 мм рт. ст.?
 - б) Какое давление показывает барометр, если шар находится на высоте 6 км?
 - в) На сколько повысится давление при снижении шара с высоты 9 км до 8 км?
5. 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.

6. Стоимость проезда в электричке составляет 250 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 2 взрослых и 3 школьников?

7. Из точки A проведены две касательные к окружности с центром в точке O . Найдите радиус окружности, если угол между касательными равен 60° , а расстояние от точки A до точки O равно 6.



Часть 2

8. Упростите выражение $\frac{\sqrt{10} + \sqrt{6}}{\sqrt{10} - \sqrt{6}} - \frac{\sqrt{10} - \sqrt{6}}{\sqrt{10} + \sqrt{6}}$.

9. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{4}{y} = 4 \\ \frac{1}{y} - \frac{2}{x} = 10 \end{cases}$$
.

10. Отношение длин катетов прямоугольного треугольника равно $2 : 5$, а его площадь меньше 180 см^2 . Какую длину может иметь меньший катет этого треугольника?

Критерии ДКР 09.12.2015 в формате ГВЭ

Вариант 1501

Задания 1 – 7

Номер задания	1	2	3	4			5	6	7
				а	б	в			
Ответ	$x_1 - 5,$ $x_2 = -7$	7,5	$x \geq 11$	9 км	580 мм рт. ст.	На 80 мм рт. ст.	0,1	1700 р.	4

Задания 8 – 10

8. Упростите выражение $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$.

Решение.
$$\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 - (\sqrt{5} + \sqrt{3})^2}{(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})} =$$

$$\frac{8 - 2\sqrt{5} \cdot 3 - 8 - 2\sqrt{5} \cdot 3}{(\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{-4\sqrt{15}}{2} = -2\sqrt{15}.$$

Ответ: $-2\sqrt{15}$.

9. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{1}{y} = 4 \\ \frac{1}{x} - \frac{3}{y} = 9 \end{cases}.$$

Решение. Обозначим $\frac{1}{x}$ буквой a , $\frac{1}{y}$ буквой b . Тогда $\frac{2}{x} = 2a$, $\frac{3}{y} = 3b$. Имеем систему

$$\begin{cases} 2a + b = 4 \\ a - 3b = 9 \end{cases}. \text{ Решим ее: } \begin{cases} 6a + 3b = 12 \\ a - 3b = 9 \end{cases}, 7a = 21, a = 3. \text{ Из первого уравнения:} \\ b = 4 - 2a, b = -2.$$

Найдем значения x и y : $\frac{1}{x} = 3$, отсюда $x = \frac{1}{3}$; $\frac{1}{y} = -2$, отсюда $y = -\frac{1}{2}$.

Ответ: $\left(\frac{1}{3}; -\frac{1}{2}\right)$.

10. Отношение длин катетов прямоугольного треугольника равно $2 : 5$, а его площадь меньше 45 см^2 . Какую длину может иметь больший катет этого треугольника?

Решение. Обозначим катеты прямоугольного треугольника a и b и пусть $a = 2x$, $b = 5x$.

Площадь прямоугольного треугольника $S = \frac{ab}{2} = \frac{10x^2}{2} = 5x^2$. Имеем неравенство:

$5x^2 < 45$. Решим его: $5x^2 < 45$, $x^2 < 9$; $-3 < x < 3$. Отсюда $-15 < 5x < 15$. Значения длин сторон положительны, следовательно $0 < b < 15$.

Ответ: $0 \text{ см} < b < 15 \text{ см}$.

Вариант 1502

Задания 1 – 7

Номер задания	1	2	3	4			5	6	7
				а	б	в			
Ответ	$x_1 = 8,$ $x_2 = -3$	5,5	$x < -2,2$	2 км	340 мм рт. ст.	На 40 мм рт. ст.	0,1	875 р.	3

Задания 8 – 10

8. Упростите выражение $\frac{\sqrt{10} + \sqrt{6}}{\sqrt{10} - \sqrt{6}} - \frac{\sqrt{10} - \sqrt{6}}{\sqrt{10} + \sqrt{6}}$.

Решение.
$$\frac{\sqrt{10} + \sqrt{6}}{\sqrt{10} - \sqrt{6}} - \frac{\sqrt{10} - \sqrt{6}}{\sqrt{10} + \sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{10} + \sqrt{6})^2 - (\sqrt{10} - \sqrt{6})^2}{(\sqrt{10} - \sqrt{6})(\sqrt{10} + \sqrt{6})} =$$

$$\frac{16 + 2\sqrt{10} \cdot 6 - 16 + 2\sqrt{10} \cdot 6}{(\sqrt{10})^2 - (\sqrt{6})^2} = \frac{4\sqrt{60}}{4} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}.$$

Ответ: $2\sqrt{15}$.

9. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{4}{y} = 4 \\ \frac{1}{y} - \frac{2}{x} = 10 \end{cases}.$$

Решение. Обозначим $\frac{1}{x}$ буквой a , $\frac{1}{y}$ буквой b . Тогда $\frac{4}{y} = 4b$, $\frac{2}{x} = 2a$. Имеем систему

$$\begin{cases} a + 4b = 4 \\ b - 2a = 10 \end{cases} \text{ Решим ее: } \begin{cases} a + 4b = 4 \\ b - 2a = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + 4b = 4 \\ -2a + b = 10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2a + 8b = 8 \\ -2a + b = 10 \end{cases} \rightarrow 9b = 18,$$

$b = 2$. Из первого уравнения: $a = 4 - 4b$, $a = -4$.

Найдем значения x и y : так как $a = \frac{1}{x}$, то $\frac{1}{x} = -4$, откуда $x = -\frac{1}{4}$; $b = \frac{1}{y}$, $\frac{1}{y} = 2$, откуда

$$y = \frac{1}{2}.$$

Ответ: $\left(-\frac{1}{4}; \frac{1}{2}\right)$.

10. Отношение длин катетов прямоугольного треугольника равно $2 : 5$, а его площадь меньше 180 см^2 . Какую длину может иметь меньший катет этого треугольника?

Решение. Обозначим катеты прямоугольного треугольника a и b и пусть $a = 2x$, $b = 5x$.

Площадь прямоугольного треугольника $S = \frac{ab}{2} = \frac{10x^2}{2} = 5x^2$. Имеем неравенство:

$5x^2 < 180$. Решим его: $5x^2 < 180$, $x^2 < 36$; $-6 < x < 6$. Отсюда $-12 < 2x < 12$. Значения длин сторон положительны, следовательно $0 < a < 12$.

Ответ: $0 \text{ см} < a < 12 \text{ см}$.