

**Образец РЕАЛЬНОГО варианта  
ЕГЭ по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)  
от сайта ЯГУБОВ.РФ  
МОСКВА (2 июня 2022 года)**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–11 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: -0,8.

10	-	0	,	8															
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

При выполнении заданий 12–18 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

***Желаем успеха!***

**Справочные материалы**

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

**Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его 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 писать не нужно.**

### Часть 1

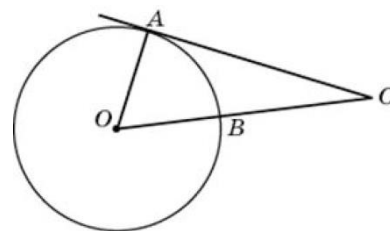
**1** Решите уравнение  $5^{9+x} = 125$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** В сборнике билетов по математике всего 45 билетов, в 9 из них встречается вопрос по теме «Неравенства». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Неравенства».

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** Найдите угол  $ACO$ , если его сторона касается окружности с центром в точке  $O$ , отрезок  $CO$  пересекает окружность в точке  $B$  (см. рис.), а дуга  $AB$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $17^\circ$ . Ответ дайте в градусах.

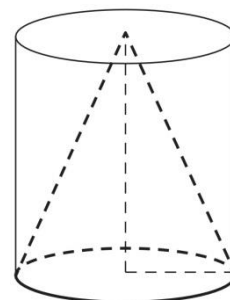


Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Найдите значение выражения  $\sqrt{3} - \sqrt{12} \sin^2 \frac{5\pi}{12}$ .

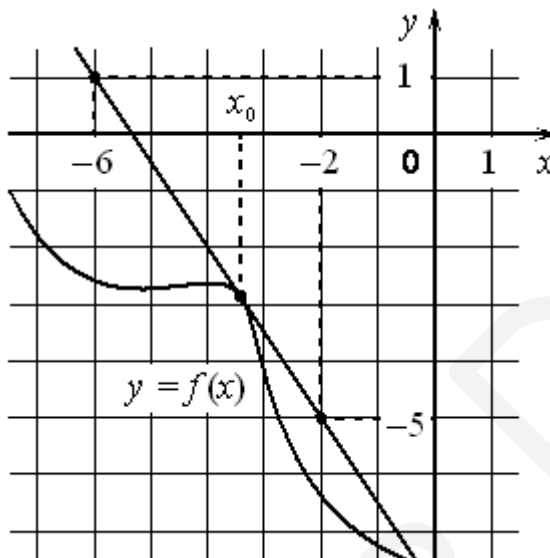
Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Конус и цилиндр имеют общие основание и высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 45.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

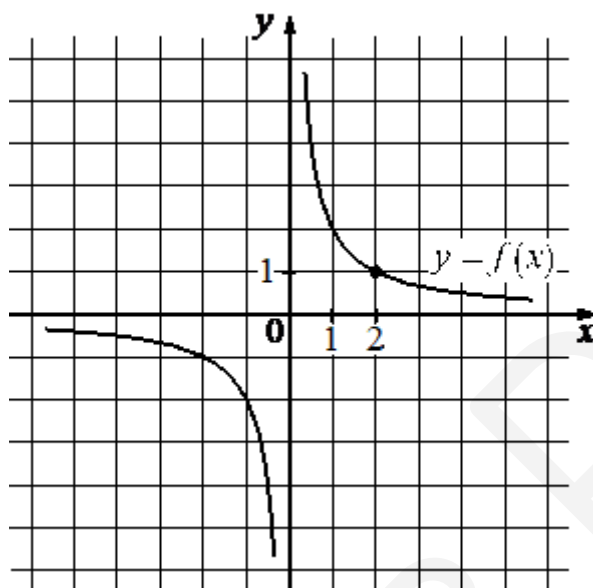
- 7 Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a$  (в км/ч<sup>2</sup>). Скорость  $v$  в (км/ч) вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь (в км). Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,4 км, приобрести скорость 80 км/ч. Ответ дайте в км/ч<sup>2</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Моторная лодка прошла против течения реки 135 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 12 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 На рисунке изображён график функции вида  $f(x) = \frac{k}{x}$ .  
Найдите значение  $f(10)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,01. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,95. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,05. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите точку минимума функции  $y = 1,5x^2 - 27x + 42 \cdot \ln x - 10$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

*Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 12** а) Решите уравнение

$$\sin 2x - 2\sin(-x) - \cos(-x) - 1 = 0.$$

- б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

- 13** В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  отмечены середины  $M$  и  $N$  отрезков  $AB$  и  $AD$  соответственно.

а) Докажите, что прямые  $B_1 N$  и  $CM$  перпендикулярны.

б) Найдите расстояние между этими прямыми, если  $B_1 N = 3\sqrt{5}$ .

- 14** Решите неравенство

$$5^x + \frac{125}{5^x - 126} \geq 0.$$

- 15** В июле 2022 планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 30% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Найдите сумму кредита, если известно, что кредит будет полностью выплачен за 3 года, причём в первый и второй год будет выплачено по 300 тыс. рублей, а в третий 421,2 тыс. руб.

- 16** На стороне  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  отмечена точка  $M$  такая, что треугольник  $AMC$  — равнобедренный, так, что  $AM = MC$ .
- а) Докажите, что центр окружности, вписанной в треугольник  $AMD$  лежит на диагонали параллелограмма.
- б) Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $AMD$ , если известно, что  $AB = 7$ ,  $BC = 21$  а  $\angle DAB = 60^\circ$ .

- 17** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$|x^2 + a^2 - 5x - 4a| = x + a$$

имеет 4 решения.

- 18** С натуральным трёхзначным числом проводят следующую операцию: из числа вычитают его сумму цифр, и полученный результат делят на 3.
- а) Может ли результатом выполнения операции быть число 300?
- б) Может ли результатом выполнения операции быть число 151?
- в) Сколько различных результатов можно получить, если применить данную операцию для всех трёхзначных чисел от 100 до 600?



*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

**РЕПЕТИТОР ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**ЯГУБОВ.РФ**  
**РОМАН БОРИСОВИЧ**

**АВТОРЫ И СОСТАВИТЕЛИ:**

№ 1-18 – Ягубов Р.Б. (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

**ОФОРМЛЕНИЕ:**

Рязанов Н.А. (БФУ им. И. Канта).

**ПРОВЕРКА:**

Гнатов М.А. (МФТИ).

**ПУБЛИКАЦИЯ:**

Ягубова Т.Д. (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

## Система оценивания экзаменационной работы единого государственного экзамена по математике

### Ответы к заданиям 1–11

Каждое из заданий 1–11 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Номер задания	Ответ
1	–6
2	0,2
3	73
4	–1,5
5	135
6	–1,5
7	8000
8	3
9	0,2
10	0,059
11	7

### Ответы к заданиям 12–18

Каждое из заданий 12–18 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ и предоставил обоснованное решение. Задания 12, 14, 15 оцениваются 2 баллами, задания 13, 16 – 3 баллами, 17, 18 – 4 баллами соответственно. При неточностях баллы могут быть снижены.

Номер задания	Ответ
12	а) $\pi + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi k; \frac{5\pi}{6} + 2\pi l; n, k, l \in Z$ б) $\frac{13\pi}{6}; \frac{17\pi}{6}; 3\pi$
13	б) 4
14	$[0; 3] \cup (\log_5 126; +\infty)$
15	600 тыс. руб.
16	б) $\frac{147\sqrt{3}}{2(34 + \sqrt{127})}$
17	$a \in (-1; -0,5) \cup (0; 4)$
18	а) да; б) нет; в) 51