

**Единый государственный экзамен  
по МАТЕМАТИКЕ**

**Профильный уровень**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: -0,8


Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

**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 1–12 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**

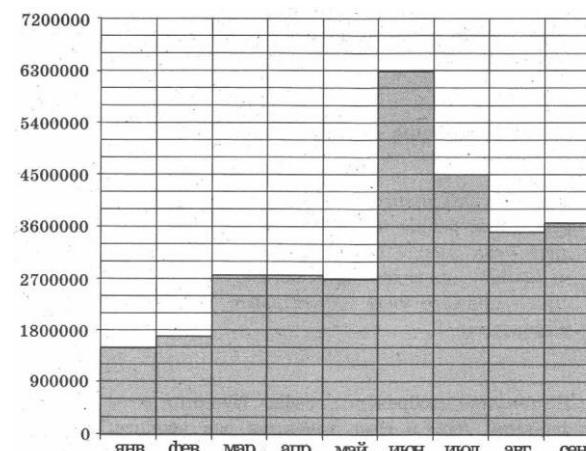
**1**

Цена доллара в рублях снизилась на некоторый промежуток времени на 20%. На сколько процентов за это же время выросла цена рубля по отношению к доллару?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На диаграмме показано число запросов со словом ХОККЕЙ, сделанных на некотором поисковом сайте во все месяцы с января по сентябрь 2012 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – число запросов за данный месяц. Определите по диаграмме, сколько было месяцев в указанный период, когда число запросов со словом ХОККЕЙ было меньше 3 600 000.



Ответ: \_\_\_\_\_.





- 3** На координатной плоскости заданы точки: A(5;-1), B(-4;-2), C(-3;2). Найдите координаты точки D, если четырёхугольник ABCD является параллелограммом. В ответе укажите наименьшую из координат точки D.

Ответ: \_\_\_\_\_.

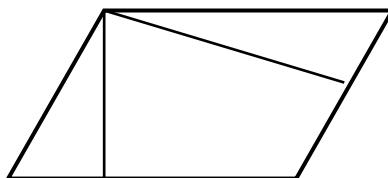
- 4** Завод производит холодильники. В среднем на 100 качественных холодильников приходится 15 холодильников со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленный холодильник окажется качественным. Результат округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5** Найдите корень уравнения  $100^{10x-1} = 0,001$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6** Стороны параллелограмма равны 8 и 16. Высота, опущенная на первую сторону равна 10. Найдите высоту, опущенную на вторую сторону параллелограмма.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7** Прямая  $y=2x+4$  является касательной к графику функции  $y=ax^2 + 8x + 7$ . Найдите a.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $24\pi$ , а высота цилиндра равна 5. Найдите радиус основания цилиндра.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

## Часть 2

- 9** Найдите значение выражения  $\frac{\log_{0,5} 125}{\log_{0,5} 5}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Масса радиоактивного вещества (m) с течением времени меняется по закону

$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где T – период полураспада этого вещества,  $m_0$  - масса вещества в момент начала наблюдения, t – время, прошедшее от начала наблюдения. Проводится опыт по наблюдению за распадом радиоактивного вещества с периодом полураспада  $T=15$  мин. Через 8 мин. после начала опыта масса вещества стала равна 192 г. Определите, через какое минимальное время после начала опыта масса вещества будет не более 1,5 г. (Ответ выразите в минутах)

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Смешали 30%-ный раствор соляной кислоты с 10%-ным и получили 600 г 15%-ного раствора. Сколько граммов 30%-ного раствора было взято?

Ответ: \_\_\_\_\_.





- 12** Найдите точку максимума функции  $y = \log_2(4 + 10x - x^2) - 71$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

**Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 13** а) Решите уравнение  $\cos 4x + 2\sin^2 x = 0$ .

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-1; 3]$ .

- 14** В основании прямой призмы  $ABC A_1 B_1 C_1$  лежит равнобедренный треугольник  $ABC$ , в котором  $AB=BC$ ,  $AC=16$ . На ребре  $BB_1$  выбрана точка  $E$  так, что  $BE:B_1E=3:5$ . Угол между плоскостями  $AA_1C$  и  $AEC$  равен  $45^\circ$ .

а) Докажите, что расстояние между  $AB$  и  $A_1C_1$  равно боковому ребру призмы;

б) Найдите расстояние между  $AB$  и  $A_1C_1$ , если  $EC=10$ .

- 15** Решите неравенство  $0,3^{\log_1 \log_2 \frac{3x+6}{x^2+2}} > 1$ .

- 16** В треугольнике  $ABC$  ни один из углов не является прямым. Отрезки  $AA_1$ ,  $BB_1$ ,  $CC_1$  – высоты треугольника  $ABC$ ,  $H$  – точка пересечения высот этого треугольника.

- а) Докажите, что середины сторон треугольника  $ABC$  и середины отрезков  $AH$ ,  $BH$ ,  $CH$  лежат на описанной окружности треугольника  $A_1B_1C_1$  (данная окружность называется окружностью Эйлера);  
 б) Найдите радиус описанной окружности треугольника  $A_1B_1C_1$ , если  $\cos \angle ABC = \frac{2}{3}$ ,  $AB=6$ ,  $BC=2$ .

- 17** Вкладчик положил в банк некоторую сумму. Укажите такое наименьшее целое значение  $r$ , чтобы при ставке годовых  $r\%$  (это значит, что в каждый последующий год сумма вклада увеличивается на  $r\%$  по сравнению с предыдущим) через 4 года сумма вклада стала больше, чем сумма первоначального вклада, увеличенная в 4 раза.

- 18** Найдите все значения параметра  $a$ , при которых в множестве решений неравенства

$$x(x-2a-4) < \frac{4a^2}{x} - a^2 - 8a$$

нельзя расположить два отрезка длиной 1,5 каждый, которые не имеют общих точек.

- 19** Имеется 8 карточек. На них записывают по одному каждое из чисел 1, -2, -3, 4, -5, 7, -8, 9. Карточки переворачивают и перемешивают. На их чистых сторонах заново пишут по одному из чисел 1, -2, -3, 4, -5, 7, -8, 9. После этого числа на каждой карточке складывают, а полученные восемь сумм перемножают.

- а) Может ли в результате получиться 0?  
 б) Может ли в результате получиться 1?  
 в) Какое наименьшее целое неотрицательное число может в результате получиться?





**Система оценивания**  
**Ответы к заданиям 1-19**

Каждое из заданий 1–12 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Верно выполненные задания 13–15 максимум оцениваются в 2 балла, задания 16–17 – в 3 балла, а задания 18–19 – в 4 балла.

№ задания	Ответ
1	25
2	6
3	3
4	0,87
5	-0,05
6	5
7	3
8	2,4
9	3
10	113
11	150
12	5
13	a) $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z};$ $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$ b) $\pm \frac{\pi}{4}; \pm \frac{\pi}{6}; \frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{6}$
14	$8\sqrt{2}$
15	(-0,5; 2)
16	$\frac{3\sqrt{30}}{10}$
17	42

18	[1; 1,5], [2,5; 3]
19	a) нет б) нет в) 4

