

**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.

КММ Ответ: -0,8 - 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

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

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

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

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

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

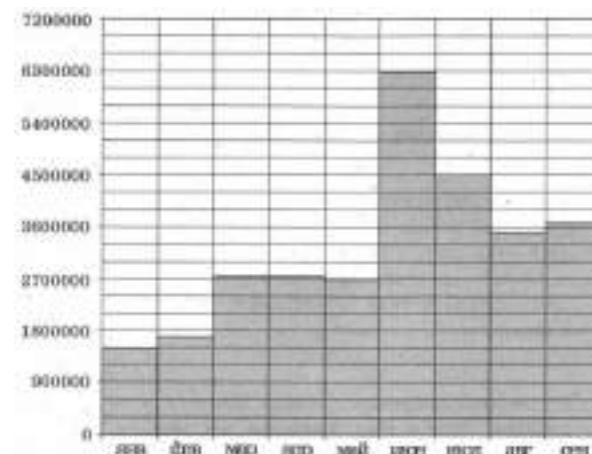
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии 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: _____.

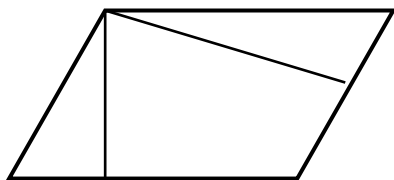
- 4 Завод производит холодильники. В среднем на 100 качественных холодильников приходится 15 холодильников со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленный холодильник окажется качественным. Результат округлите до сотых.

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 24π , 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 $ABCA_1B_1C_1$ 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° .
- 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.

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

№ 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	$а) \frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z;$ $\pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z.$ $б) \pm \frac{\pi}{4}; \pm \frac{\pi}{6}; \frac{3\pi}{4}; \frac{5\pi}{6}$
14	$8\sqrt{2}$
15	$(-0,5; 2)$
16	$\frac{3\sqrt{30}}{10}$
17	42

