

**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 10 - 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

$$\begin{aligned}\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta\end{aligned}$$

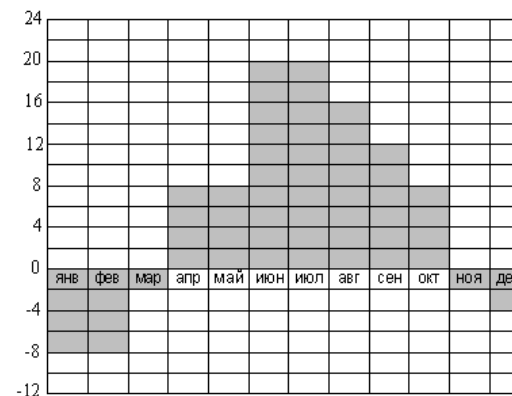
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

- 1** Средняя скорость самолета составляет 630 км в час. Сколько метров пролетает этот самолет за 4 мин.?

Ответ: _____.

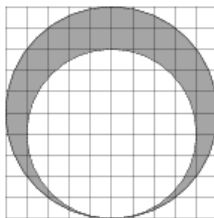
- 2** На графике представлено изменение температуры воздуха по месяцам за 2014 год. По горизонтали указывается соответственный месяц, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по рисунку, разницу между максимальным и минимальным уровнем температуры с марта по октябрь.



Ответ: _____.



- 3 Найти площадь заштрихованной фигуры, если радиус большей окружности равен 2. Значение π принять за 1.



Ответ: _____.

- 4 Маша и Саша играют в игру. Маша загадывает двузначное число. Известно, что это число кратно тройке содержит цифру семь. Какова вероятность того, что Саша угадает задуманное число с первого раза? (Ответ округлить до сотых)

Ответ: _____.

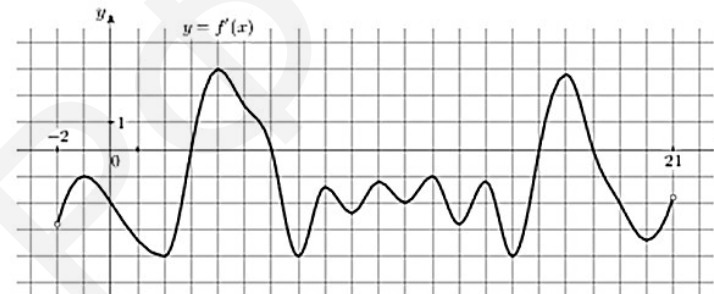
- 5 Найдите корень уравнения $\sqrt[9]{216^{x-7}} = \frac{1}{36}$

Ответ: _____.

- 6 Радиус окружности, вписанной в равнобокую трапецию равен 5 см. Найти площадь данной трапеции, если ее средняя линия равна 12 см. (ответ указать в см.)

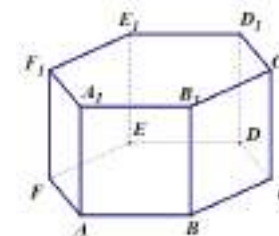
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-2; 21)$. Найдите длину большего промежутка, при которых функция $f(x)$ возрастает на отрезке $[5; 20]$.



Ответ: _____.

- 8 Дана правильная шестиугольная призма $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, сторона основания которой равна 2, а боковое ребро 4. Найти площадь сечения плоскостью ADD_1 .



Ответ: _____.

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



Часть 2

9 Найдите значение выражения $\frac{6 \sin(\pi+x) + 2 \cos(\frac{\pi}{2}-x)}{5 \cos(x-\frac{3\pi}{2})}$

Ответ: _____.

10 Емкость высоковольтного конденсатора в телевизоре $C = 2 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением $R = 5 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0 = 16$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (кВ) за время, определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$ (с), где $\alpha = 0,7$ – постоянная. Определите (в киловольтах), наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 21 с?

Ответ: _____.

11 Заказ на 306 деталей первый рабочий выполняет на 1 ч быстрее, чем второй рабочий. Сколько деталей за час делает второй рабочий, если известно, что первый делает за час на одну деталь больше второго?

Ответ: _____.

12 Найдите точку минимума функции $y = (6 - 4x)\cos x + 4\sin x + 17$, принадлежащую промежутку $(0; \frac{\pi}{2})$

Ответ: _____.

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

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 $\frac{5}{tg^2 x} - \frac{19}{\sin x} + 17 = 0$

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi]$

14 Правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ пересечена плоскостью α , проходящей через точки P , M и N , которые являются серединами ребер AB , A_1C_1 и BB_1 соответственно.

а) Построить сечение α .

б) Найдите угол наклона полученного сечения к плоскости основания ABC , если сторона основания равна 4, а высота $\frac{\sqrt{42}}{7}$

15 Решите неравенство $\log_{|3x+5|}(3x^2 + 8x + 9) > 2$

16 В треугольнике ABC известно, что угол A равен 60° , а угол B – 45° . Продолжения высот треугольника пересекают описанную около него окружность в точках M , N и P .

а) Докажите, что треугольник MNP – прямоугольный

б) Найти площадь треугольника MNP , если известно, что $BC=12$.

17 Банк начисляет за один год некоторые проценты (годовая ставка) от вклада, которые увеличивают сумму вклада, а именно в конце года эти проценты добавляются к сумме вклада. На следующий год те же самые проценты берутся от увеличенной суммы. При какой годовой ставке через четыре года вклад увеличится на 46,41%?



- 18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} y + 1 = ax^2 \\ x - \sqrt{17 - y^2 - 16y} = 3 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение.

- 19 На конкурсе красоты семь членов жюри оценивают претенденток на звание «мисс России» по шкале от 0 до 12 включительно. Известно, что при выступлении девушки из города Элисты все члены жюри выставили различные оценки. Есть два способа выставления итоговой оценки. Первый – это среднее арифметическое всех оценок. Второй заключается в том, что наименьшая и наибольшая оценка отбрасывается и считается среднее арифметическое оставшихся пяти оценок.

- а) Могла ли разность итоговой оценки, вычисленной первым и вторым способом, равняться $\frac{1}{34}$?
- б) Могла ли разность итоговой оценки, вычисленной первым и вторым способом, равняться $\frac{1}{35}$?
- в) Найдите наибольшее возможное значение разности итоговых оценок, рассчитанных первым и вторым способами.



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

Каждое из заданий 1–14 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 15-17 максимум оцениваются в 2 балла, задания 18-19 – в 3 балла, задания 20-21 – в 4 балла.

№ задания	Ответ
1	42000
2	22
3	1,44
4	0,32
5	1
6	120
7	2
8	16
9	0,8
10	2
11	17
12	1,5
13	а) $(-1)^n \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $-3\pi - \arcsin \frac{1}{3}$
14	$\frac{7\sqrt{3}}{2}$
15	$\left(-\frac{8}{3}; -2\right) \cup \left(-\frac{4}{3}; -1\right)$
16	$24\sqrt{3}$
17	10
18	$\left[-\frac{16}{9}; \frac{2}{9}\right]$
19	а) нет; б) да; в) $\frac{6}{7}$

