

**Единый государственный экзамен
по МАТЕМАТИКЕ**

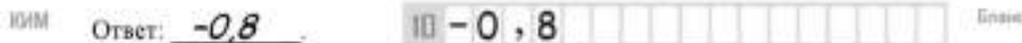
Профильный уровень

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.



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

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

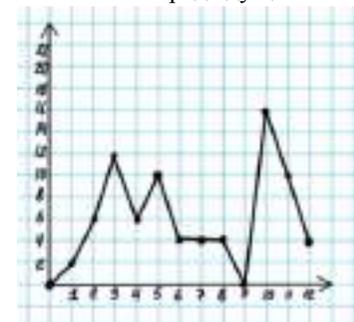
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

- 1** Для производства компьютерной игры необходимо набрать штат сотрудников. Изначальный бюджет, предоставленный спонсором – 450 000 рублей. Из них 50% уйдет на зарплату директору, а остальные будут распределены между программистами. Сколько будет получать программист, разрабатывающий данную игру, если всего сотрудников в фирме - 26.

Ответ: _____.

- 2** На рисунке жирными точками количество отмененных авиарейсов в аэропорту Казани с 3 по 15 февраля 2015 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество рейсов, отмененных в соответствующий день. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку количество дней, в которые рейсов отменили на четыре больше чем в предыдущий.

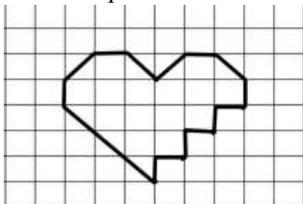


Ответ: _____.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 021614



- 3 На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен многоугольник (см. рисунок). Найдите его площадь, запишите ответ в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

- 4 В театр пошли 8 пенсионеров (2 бабушки и 6 дедушек). Пенсионеры наугад рассаживаются в одном ряду и полностью заполняют его. Какова вероятность, что 2 бабушки будут сидеть вместе?

Ответ: _____.

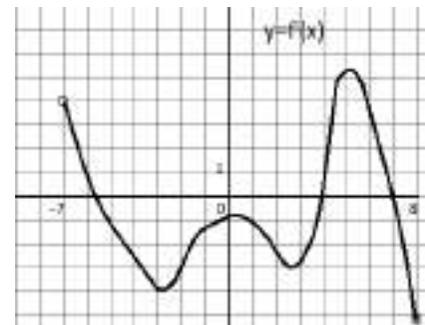
- 5 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-16} = 16384$

Ответ: _____.

- 6 В треугольнике ABC угол C=90°, CH-высота, BH=7, sinA=1/3. Найдите AB.

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале (-5; 5). Определите максимальное расстояние между целыми точками, в которых производная функции $f(x)$ отрицательна и умножьте это значение на количество этих точек.



Ответ: _____.

- 8 В первом цилиндрическом сосуде с радиусом основания 10 см находится второй цилиндрический сосуд с радиусом 5 см и той же высотой. Через некоторое время уровень жидкости во втором сосуде достигает 10 см и начинает переливаться за границы второго сосуда в первый. После заполнения жидкостью первого сосуда из него извлекают второй сосуд. На какой высоте будет находиться уровень жидкости в первом сосуде? Ответ выразите в см.

Ответ: _____.

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



Часть 2

9 Найдите значение выражения $\frac{\operatorname{tg}37^\circ \cdot 5 \sin 74^\circ}{\cos 53^\circ \cdot \cos 37^\circ \cdot \operatorname{ctg}37^\circ}$.

Ответ: _____.

10 Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1)^m},$$

где $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$, $r_{\text{пок}}$ — средняя оценка магазина покупателями (от 0 до 1), $r_{\text{экс}}$ — оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и K — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина «Альфа», если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 24, их средняя оценка равна 0,86, а оценка экспертов равна 0,11.

Ответ: _____.

11 Компания занимается выпуском химического состава. Для того чтобы приготовить состав нужно в течении 16 дней ежедневно добавлять в цистерну объемом 480 литров количество химического состава на одно и то же количество больше, чем в предыдущий день. Известно, что в первый день в цистерну налили 10 литров химического состава. Определите, сколько химического состава добавили сотрудники в последний день.

Ответ: _____.

12 Найдите точку минимума функции $y = \ln(x + 3) - 5x + 2016$.

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 $\frac{\sqrt{27}}{\sin x} - \frac{3}{\sin^2 x} = 2$

б) Найдите минимальное расстояние и минимальную длину дуги между несовпадающими точками единичной окружности, соответствующими корням уравнения

14 В правильной треугольной пирамиде $SABC$ высота равна 12, а апофема равна 20. Точки P и T — середины рёбер SB и SC соответственно. Плоскость α содержит прямую PT и параллельна высоте пирамиды SH .

а) Докажите, что плоскость α делит высоту основания BB_1 в отношении $1 : 2$, считая от точки B .

б) Найдите расстояние от точки B до плоскости α .

15 Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{(|2x + 1| - x - 2)(\log_{\frac{1}{3}}(x + 4) + 1)}{2x^2 - 2|x|} \geq 0 \\ \frac{\log_x \left(\frac{x + 2}{x^2} \right)}{2x^2 - 2^{2-x^2} + \sqrt{2}} \leq 0 \end{cases} = 2$$

16 Известно, что $ABCDE$ -выпуклый пятиугольник.

а) Докажите, что сумма длин диагоналей пятиугольника меньше удвоенного периметра

б) Найдите сумму длин диагоналей данного пятиугольника, если $\triangle BED$ -равносторонний, $AB=AE=BC=CD=\sqrt{3}$, $\angle BAE = \angle ABC = \angle BCD$



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 021614



- 17** 10 июня в банке взяли кредит на 15 месяцев. При этом 3-го числа каждого месяца долг возрастает на $a\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца, с 4 по 9-е число каждого месяца нужно выплатить часть долга, при этом 10-го числа долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 10-е число предыдущего месяца

Найдите a , если общая сумма выплат после полного погашения кредита на 16% больше суммы, взятой в кредит.

- 18** Найдите все значения параметра a , при каждом из которых множество решений неравенства:

$$\frac{3^x - 6a + 3}{a - 2} + \frac{12}{(a - 2)(3^x - 3 + a)} \leq \frac{10a + 2}{3 - a - 3^x}$$

является отрезком длины меньше 1.

- 19** Решите в натуральных числах уравнение: $n^{k+1} - n! = 7(420k + 1)$

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, а задания 20-21 – в 4 балла.

№ задания	Ответ
1	9000
2	2
3	17,5
4	0,2
5	23
6	63
7	14
8	2,5
9	10
10	0,71
11	50
12	-2,8
13	а) $(-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{\pi}{3}; 1$
14	8
15	$(-2; -1)$
16	$9 + 4\sqrt{3}$
17	2
18	$[3; 4)$
19	7;4

