

**Единый государственный экзамен
по МАТЕМАТИКЕ**

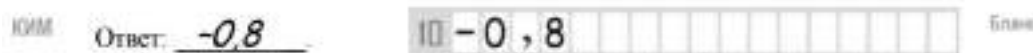
Профильный уровень

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 развернутым 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

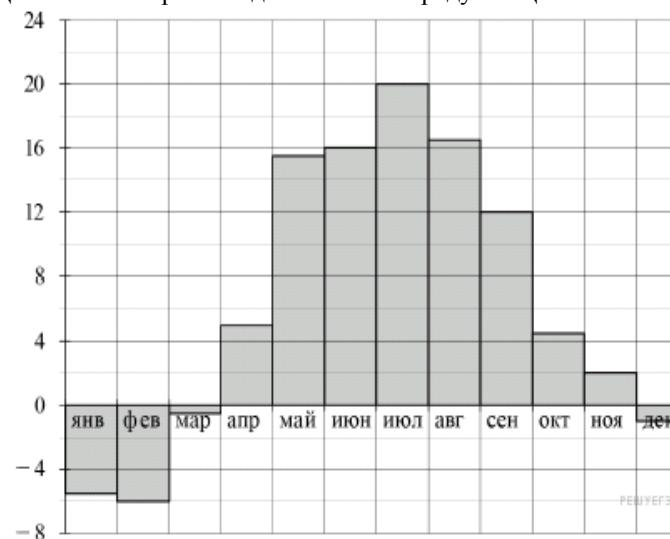
$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin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

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 На сколько градусов повернется часовая стрелка за 2 часа 45 минут?
Ответ: _____.

2 На диаграмме показана средняя температура воздуха в Минске за каждый месяц 2015 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — средняя температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме сколько месяцев в году температура за 2015 год была не менее минус 2 градусов Цельсия и не превосходила плюс 16 градусов Цельсия.

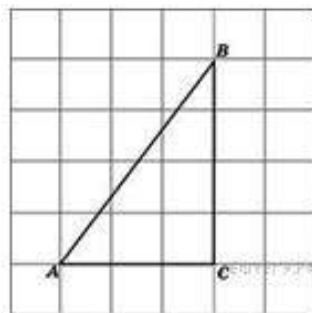


Ответ: _____.



3

Найдите расстояние от вершины С треугольника ABC до середины стороны AB



Ответ: _____.

4

В первой партии электролампочек находится 4% бракованных, во второй – 5%. Наугад берут 2 лампочки, по одной из каждой партии. Какова вероятность того, что хотя бы одна лампочка окажется исправной?

Ответ: _____.

5

Найдите корень уравнения $\log_8 2^{8x-4} = 4$

Ответ: _____.

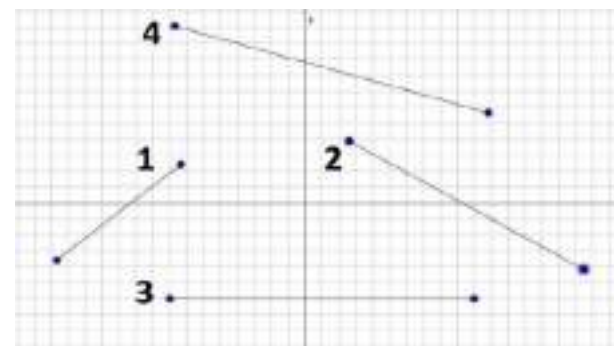
6

Площадь равнобедренного треугольника с углом в 120° равна $25\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

Ответ: _____.

7

На рисунке изображены четыре прямые, одна из этих прямых – производная к графику функции $f(x) = x^2 + bx + c$. Укажите номер этой прямой.



Ответ: _____.

8

Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, E и A_1 правильной шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, объем которой равен 207.

Ответ: _____.

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



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 021619



Часть 2

9 Найдите значение выражения $\cos^4 \frac{5\pi}{12} + \sin^4 \frac{5\pi}{12}$

Ответ: _____.

10 Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде $\rho V^a = \text{const}$, где ρ (Па) – давление в газе, V – объем газа в кубических метрах, a – положительная константа. При каком наименьшем значении константы a уменьшение вдвое раз объема газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 16 раз?

Ответ: _____.

11 Рабочие прокладывают тоннель длиной 500 метров, ежедневно увеличивая норму прокладки на одно и то же число метров. Известно, что за первый день рабочие проложили 3 метра тоннеля. Определите, сколько метров тоннеля проложили рабочие в последний день, если вся работа была выполнена за 10 дней.

Ответ: _____.

12 Найдите наибольшее значение функции $y = \frac{x^3}{4} - \frac{4}{x^3} + 4\sqrt{x}$ на отрезке $[\frac{1}{4}; 1]$.

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 $\cos^4 x + \cos^4 \left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{4}$
б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(-4; -\frac{5\pi}{2}]$

14 Страна основания ABCD правильной пирамиды ABCDS равна 2. Плоскость α , параллельная прямым SC и AD, пересекает пирамиду так, что в сечение можно вписать окружность радиусом $R = \frac{\sqrt{35}}{7}$, MC=8

а) В каком отношении сечение делит сторону основания пирамиды.
б) Найдите отношение объёма частей пирамиды, на которые плоскость α разбивает пирамиду..

15 Решите неравенство: $3^{(x-1)^2+|x-1|} \cdot 4^{-|x-1|} < 1$

16 В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC вершина A, B и точка пересечения высот E лежат на одной окружности, которая пересекает отрезок BC в точке M.
а) Докажите, что треугольник AMC равнобедренный;
б) Найти радиус окружности, если $\angle ABC = 2\arctg \frac{\sqrt{2}}{4}$



17 За время хранения вклада в банке процент по нему начислялся ежемесячно в размере 5%, затем 8% и, наконец, $11\frac{1}{9}\%$. Известно, что под действием каждой процентной ставки вклад находился целое число месяцев. По истечению срока хранения первоначальной суммы вклад увеличился на 96%. Определите срок хранения вклада.

18 Все значения параметра a , при каждом из которых уравнение:
$$(x^2 + (1 - a)x - 3(a + 2))\log_{x-a}(x - 2a - 1) = 0$$
имеет хотя бы один корень на промежутке $[-2; 1]$, а вне этого промежутка корней не имеет.

19 Состоит из тридцати девяти натуральных чисел, среди которых есть числа 3, 4 и 6. Среднее арифметическое любого тридцати одного числа этого набора меньше 2.
а) Может ли такой набор содержать ровно 16 единиц?
б) Может ли такой набор содержать менее 16 единиц?
в) Докажите, что в любом таком наборе есть несколько чисел, сумма которых равна 32.



**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	82,5
2	8
3	2,5
4	0,998
5	2
6	10
7	1
8	23
9	0,875
10	4
11	97
12	0,25
13	а) $-\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi k$ б) $-\frac{13\pi}{4}, -\frac{5\pi}{2}, -\frac{7\pi}{2}$
14	а) 2:5 б) 38/305
15	$[2 - \log_3 4; 1) \cup (1; \log_3 4]$
16	$\frac{27\sqrt{2}}{4}$
17	8
18	$\{-4\} \cup [-3; -1]$
19	а) да, б) нет

