

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Профильный уровень

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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 их в бланк ответов № 1.

КИМ

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 или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

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

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

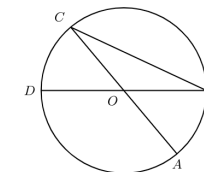
$$\begin{aligned} \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, если отдельно не указано иное. 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.

1

Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол AOD равен 130° . Найдите вписанный угол ACB. Ответ дайте в градусах.

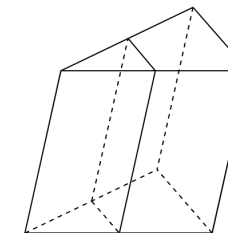


2

Даны векторы $\vec{a}(3; 4)$ и $\vec{b}(-4; -3)$. Найдите косинус угла между ними.

3

Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объём этой призмы, если объём отсечённой треугольной призмы равен 5.



4

На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 7 спортсменов из Германии и 9 спортсменов из США. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двенадцатым будет выступать спортсмен из Германии.

5

В коробке 4 синих, 3 красных и 9 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Найдите вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастеры.

6

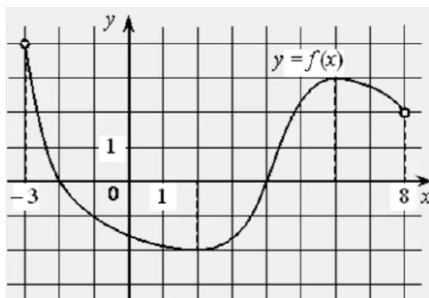
Найдите корень уравнения $\sqrt{7x - 31} = 2$.

7

Найдите значение выражения $\frac{8 \sin 64^\circ \cdot \cos 64^\circ}{\sin 128^\circ}$.

8

На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-3; 8)$. Найдите точку из отрезка $[-2; 5]$, в которой производная функции $f(x)$ равна 0.



9

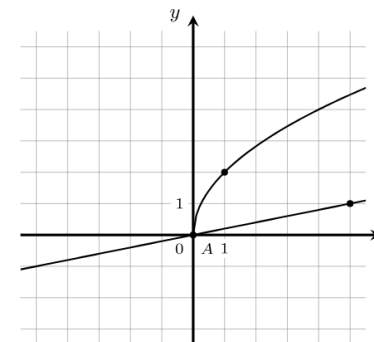
Груз массой $0,16 \text{ кг}$ колеблется на пружине. Его скорость v меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t — время с момента начала колебаний, $T = 2 \text{ с}$ — период колебаний, $v_0 = 1,5 \text{ м/с}$. Кинетическая энергия E (в джоулях) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса груза в килограммах, v — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 16 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

10

Заказ на изготовление 209 деталей первый рабочий выполняет на 8 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает второй рабочий, если известно, что первый за час изготавливает на 8 деталей больше?

11

На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = a\sqrt{x}$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



12

Найдите наибольшее значение функции $y = 9 \ln(x + 7) - 9x + 4$ на отрезке $[-6, 5; 0]$.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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 $8 \cdot 16^{\sin^2 x} - 2 \cdot 4^{\cos 2x} = 63$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{7\pi}{2}; 5\pi\right]$.

14

В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ на диагонали BD_1 отмечена точка N так, что $BN:ND_1 = 1:2$. Точка O - середина отрезка CB_1 .

а) Докажите, что прямая NO проходит через точку A .

б) Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если длина отрезка NO равна расстоянию между прямыми BD_1 и CB_1 и равна $\sqrt{2}$.

15

Решите неравенство

$$\log_5 \left(\frac{2}{x} + 2 \right) - \log_5 (x + 3) \leq \log_5 \left(\frac{x + 6}{x^2} \right).$$

16

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 10% по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен тремя равными платежами (то есть за три года) и общая сумма выплат после полного погашения кредита на 40 980 рублей больше суммы, взятой в кредит?

17

В равнобедренном прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом при вершине B проведена биссектриса AK . В треугольник ABC вписан прямоугольник $KLMN$ так, что сторона MN лежит на отрезке AC , а вершина L - на отрезке AB .

а) Докажите, что $MN = \sqrt{2}KN$.

б) Найдите площадь прямоугольника $KLMN$, если $AB = 1$.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$ax + \sqrt{-7 - 8x - x^2} = 2a + 3$$

имеет единственный корень.

19

В последовательности $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n$, состоящей из целых чисел, $a_1 = 1$, $a_n = 235$. Сумма любых двух соседних членов последовательности равна 3, 5 или 25.

а) Приведите пример такой последовательности.

б) Может ли такая последовательность состоять из 1000 членов?

в) Из какого наименьшего числа членов может состоять такая последовательность?



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Ответы

Часть 1

Номер задания	Правильный ответ
1	25
2	-0,96
3	20
4	0,35
5	0,1
6	5
7	4
8	2
9	0,18
10	11
11	100
12	58

Часть 2

Номер задания	Правильный ответ
13	а) $\pm\pi/3+2\pi n$; $\pm2\pi/3+2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$ б) $13\pi/3$; $14\pi/3$; $11\pi/3$
14	$24\sqrt{3}$
15	$[-2; -1) \cup (0; 9]$
16	198600
17	$3\sqrt{2}-4$
18	$[-1; -1/3) \cup \{0\}$
19	а) 1, 2, 3, 0, 5, -2, 7, -4, ..., 233, -230, 235; б) нет; в) 23.

Вариант № 16

Разбор варианта	Смотреть
Группа Вконтакте	Смотреть
Телеграм канал	Смотреть
Ютуб канал	Смотреть
Видеокурсы по подготовке к ОГЭ (Вконтакте)	Смотреть
Видеокурсы по подготовке к ОГЭ (Телега)	Смотреть