

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 24

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового уровня и повышенного уровня сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым 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	-	0	,	8														
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки 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 написан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

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

$$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$$

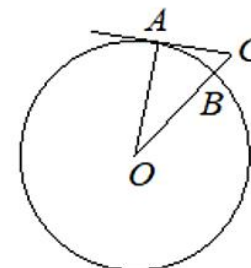
$$\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$$

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

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

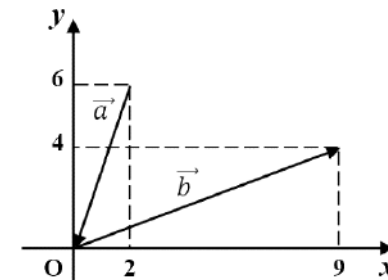
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

- 1 Угол ACO равен 28° . Его сторона CA касается окружности с центром в точке O . Сторона CO пересекает окружность в точке B . Найдите градусную меру дуги AB окружности, заключённой внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.



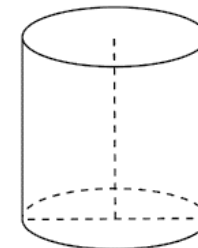
Ответ: _____

- 2 Найдите квадрат длины вектора $\vec{a} + \vec{b}$.



Ответ: _____

- 3 Площадь боковой поверхности цилиндра равна 12π , а диаметр основания равен 3. Найдите высоту цилиндра.



Ответ: _____

- 4 Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Изумруд» играет два матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих матчах команда «Изумруд» начнёт игру с мячом не более одного раза.

Ответ: _____

- 5 Игральный кубик бросили два раза. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков оказалась больше 6, при условии, что сумма чётна.

Ответ: _____

- 6 Найдите корень уравнения $\log_6(x - 5) = \log_6(2x + 8)$

Ответ: _____

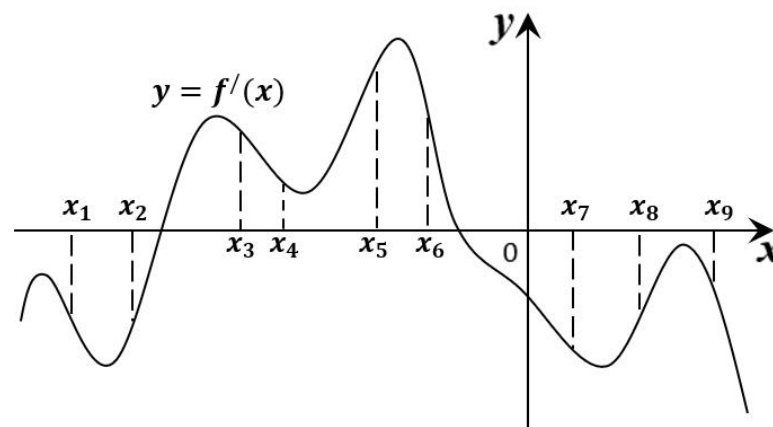
- 7 Найдите значение выражения

$$(7x - 13)(7x + 13) - 49x^2 + 6x + 22$$

при $x = 80$.

Ответ: _____

- 8 На рисунке изображён график $f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам возрастания функции $f(x)$?



Ответ: _____

- 9 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0 = 4$ м — начальный уровень воды, $a = \frac{1}{100}$ м/мин², и $b = -\frac{2}{5}$ м/мин — постоянные, t — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течении какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

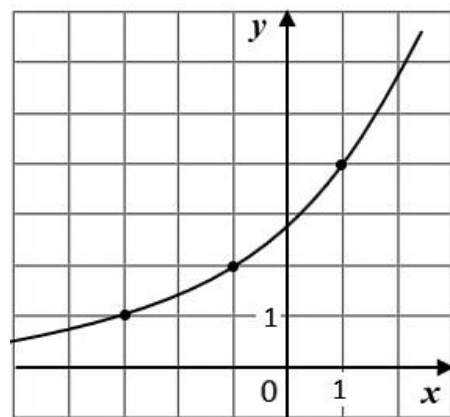
Ответ: _____

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 четко и разборчиво.

- 10 Дорога, между пунктами А и В, состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 39 км. Путь из А в В занял у туриста 7 часов, из которых 6 часов ушло на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 3 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____

- 11 На рисунке изображен график функции $f(x) = a^{x+b}$. Найдите значение x , при котором $f(x) = 16$.



Ответ: _____

- 12 Найдите наименьшее значение функции на отрезке $[0; \frac{\pi}{2}]$

$$y = 3 - \frac{5\pi}{4} + 5x - 5\sqrt{2} \sin x$$

Ответ: _____



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.

- 13 а) Решите уравнение $\sin 2x + 2 \cos \left(x - \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3} \cos x + \sqrt{3}$
 б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

- 14 Основанием прямой четырехугольной призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, $AB = AA_1$.
 а) Докажите, что прямые $A_1 C$ и BD перпендикулярны.
 б) Найдите объем призмы, если $A_1 C = BD = 2$.

- 15 Решите неравенство
- $$\log_{0,5}(x^3 - 3x^2 - 9x + 27) \geq \log_{0,25}(x + 3)^4$$

- 16 Владимир является владельцем двух заводов в разных городах. На заводах производятся абсолютно одинаковые товары, но на заводе, расположенном во втором городе, используется более совершенное оборудование. В результате, если рабочие на заводе, расположенном в первом городе, трудятся суммарно t^2 часов в неделю, то за эту неделю они производят $6t$ единиц товара; если рабочие на заводе, расположенном во втором городе, трудятся суммарно t^2 часов в неделю, то за эту неделю они производят $8t$ единиц товара. За каждый час работы (на каждом из заводов) Владимир платит рабочему 900 рублей. Владимиру нужно каждую неделю производить 750 единиц товара. Какую наименьшую сумму придётся тратить еженедельно на оплату труда рабочих?

- 17 Окружность, построенная на медиане BM равнобедренного треугольника ABC как на диаметре, второй раз пересекает основание BC в точке K .
- а) Докажите, что отрезок BK втрое больше отрезка CK .
- б) Пусть указанная окружность пересекает сторону AB в точке N . Найдите AB , если $BK = 24$ и $BN = 23$.

- 18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$x^2 + (a + 2)^2 = |x + 2 + a| + |x - a - 2|$$

имеет менее двух решений.

- 19 С трёхзначным числом производят следующую операцию: вычитают из него сумму его цифр, а затем получившуюся разность делят на 3.
- а) Могло ли в результате такой операции получиться число 300?
- б) Могло ли в результате такой операции получиться число 151?
- в) Сколько различных чисел может получиться в результате такой операции из чисел от 100 до 600 включительно?



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



Группа ВК
<https://vk.com/egemathege>



Группа Телеграм
<https://t.me/egemathege>



Репетитор онлайн
<https://t.me/ElenaVitalevnaR>

Ответы	
№1	62
№2	53
№3	4
№4	0,75
№5	0,5
№6	-13
№7	333
№8	4
№9	20
№10	6
№11	5
№12	-2
№13	а) $\frac{\pi}{3} + 2\pi k; \frac{2\pi}{3} + 2\pi k; \pi + 2\pi k, k \in Z$ б) $-3\pi; -\frac{5\pi}{3}$
№14	б) $\frac{4\sqrt{6}}{5}$
№15	[1; 3) ; (3; 6]
№16	5062500
№17	б) $23 + \sqrt{17}$
№18	$(-\infty; -4]; [0; \infty)$
№19	а) да; б) нет; в) 51