

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 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 -0,8 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

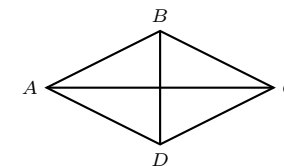
$$\begin{aligned} \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительные, 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

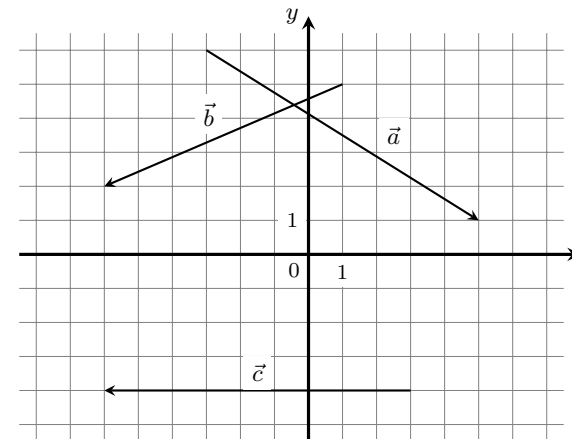
В ромбе $ABCD$ одна из диагоналей в $\sqrt{3}$ раз больше, чем другая диагональ. Найдите больший из углов этого ромба. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

2

На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{c})$.



Ответ: _____.

3

В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 25 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 2,5 раза больше диаметра первого? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

4 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно один раз.

Ответ: _____.

5 В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,2. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,16. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Ответ: _____.

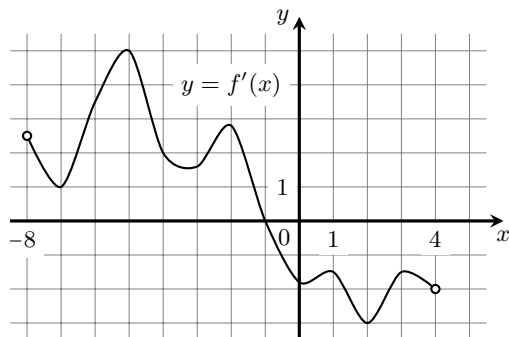
6 Найдите наименьший корень уравнения $\frac{x^2 - 1}{\log_2 x} = \frac{7x - 7}{\log_2 x}$.

Ответ: _____.

7 Найдите значение выражения $4\sqrt{3} \cos^2 \frac{23\pi}{12} - 2\sqrt{3}$.

Ответ: _____.

8 На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?



Ответ: _____.

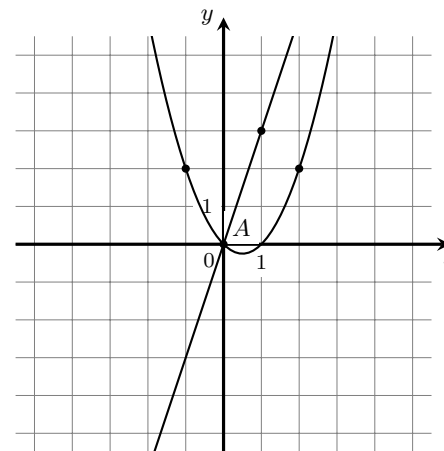
9 Груз массой 0,08 кг колеблется на пружине. Его скорость v меняется по закону $v = v_0 \sin \frac{2\pi t}{T}$, где t — время с момента начала колебаний, $T = 12$ с — период колебаний, $v_0 = 0,5$ м/с. Кинетическая энергия E (в джоулях) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса груза в килограммах, v — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 1 секунду после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

Ответ: _____.

10 Две трубы, работая одновременно, наполняют бассейн за 18 часов 40 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 40 часов. За сколько часов наполняет бассейн одна вторая труба?

Ответ: _____.

11 На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

12 Найдите наибольшее значение функции

$$y = \ln(x + 18)^{12} - 12x$$

на отрезке $[-17,5; 0]$.

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

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

$$\frac{\sin 2x}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)} = \sqrt{3}.$$

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

- 14 В плоскости основания $A_1B_1C_1D_1$ прямой призмы $ABCD A_1B_1C_1D_1$ отмечена точка S такая, что SAB_1D_1 — правильный тетраэдр.

- а) Докажите, что $AB : AD : AA_1 = 1 : 1 : \sqrt{2}$.
 б) Найдите отношение объемов многогранников $AA_1B_1D_1$ и $AA_1B_1SD_1$, на которые тетраэдр SAB_1D_1 разбивается поверхностью призмы.

- 15 Решите неравенство

$$2^{\log_{0,5}^2 x} + x^{\log_{0,5} x} > 2,5.$$

- 16 В июле 2020 года Инна взяла кредит в банке на 4 года на S млн рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь сумма долга увеличивается на 10% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- в июле 2024 года долг должен быть выплачен полностью.

Сразу же Инна положила взятую в кредит сумму на вклад в другой банк на 4 года на следующих условиях:

- каждый январь сумма вклада увеличивается на 10% по сравнению с концом предыдущего года;
- снятие средств со вклада запрещено до окончания времени действия вклада.

Чему равно S , если после погашения кредита и снятия в июле 2024 года всех средств со вклада Инна заработает 428200 рублей? Под заработком понимаем разность итоговой суммы на вкладе и всех выплат по кредиту.

- 17 Отрезок AA_1 — высота остроугольного треугольника ABC , H — точка пересечения его высот, M — середина стороны BC .

- а) Докажите, что $AH \cdot AA_1 = AM^2 - BM^2$.
 б) Найдите длину отрезка AH , если известно, что $AB = 15$, $AC = 13$, $AM = 2\sqrt{37}$.

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

$$ax^2 - 3 > 2(2 - a)x - 4a$$

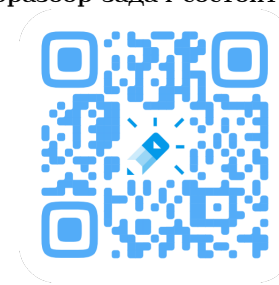
выполняется для всех $x \in (-2; -1)$.

- 19 На доске 4×4 отметили несколько клеток так, что любая (в том числе и любая отмеченная) клетка граничит по стороне ровно с одной отмеченной клеткой.

- а) Приведите пример, как могли отметить клетки на доске.
 б) Могли ли на доске отметить ровно пять клеток?
 в) Сколькими способами могли отметить клетки на доске?

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

Полный видеоразбор задач состоится 7 мая в 16:00!



Видеоразбор