

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!

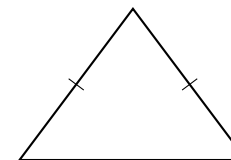
Справочные материалы

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

Часть 1

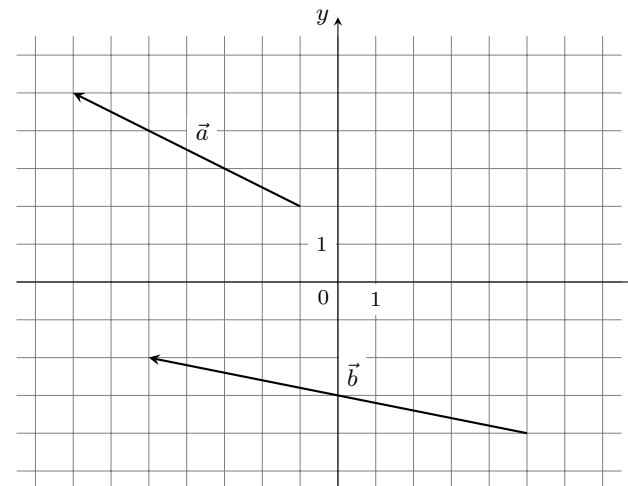
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительные, если отдельно не указано иное. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой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

- 1 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 5, а основание равно 6. Найдите площадь этого треугольника.



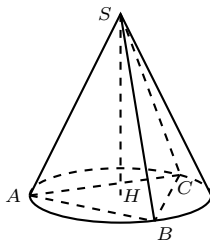
Ответ: _____.

- 2 На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} и \vec{b} . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



Ответ: _____.

- 3** В конус вписана пирамида $SABC$. В треугольнике ABC известно, что $\angle ACB = 60^\circ$, $AB = 2\sqrt{3}$. Высота конуса SH равна 9. Найдите объем конуса, деленный на π .



Ответ: _____.

- 4** Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 7, но не дойдя до отметки 10.

Ответ: _____.

- 5** Сборная России выступает на чемпионате мира по бадминтону. Она играет со сборными Италии, Канады и Германии. Команды тянут жребий, чтобы узнать порядок игр. Если учитывать, что жребий честный, какова вероятность, что с Канадой наша сборная будет играть раньше, чем с Италией, но позже, чем с Германией? Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____.

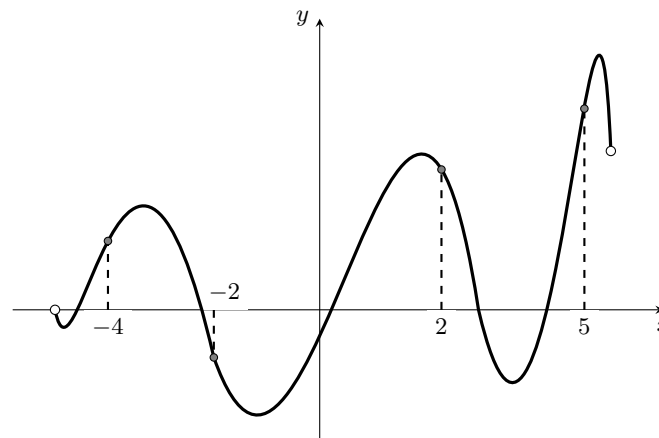
- 6** Найдите корень уравнения $5^{2x-6} = \frac{1}{25}$.

Ответ: _____.

- 7** Найдите значение выражения $\frac{12}{\sin^2 27^\circ + \cos^2 207^\circ}$.

Ответ: _____.

- 8** На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и отмечены точки -4 ; -2 ; 2 ; 5 . В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку.



Ответ: _____.

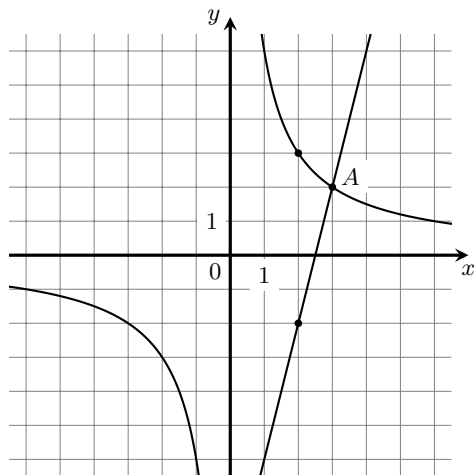
- 9** Сила тока в неразветвлённой части полной цепи с n параллельно соединёнными одинаковыми элементами ЭДС может быть найдена по формуле $I = \frac{\mathcal{E}}{R + \frac{r}{n}}$, где \mathcal{E} — ЭДС каждого источника в вольтах, $R = 5,6$ Ом — сопротивление цепи в омах, $r = 2$ Ом — внутреннее сопротивление каждого источника. Сила тока составила треть от силы тока короткого замыкания одного источника $I_{кз} = \frac{\mathcal{E}}{r}$. Сколько элементов ЭДС в цепи?

Ответ: _____.

10 Из пункта A в пункт B одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт B одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

11 На рисунке изображены графики функций $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, которые пересекаются в точках $A(3; 2)$ и $B(x_0; y_0)$. Найдите x_0 .



Ответ: _____.

12 Найдите наибольшее значение функции $y = e^{x-2} \cdot \frac{x-4}{x}$ на отрезке $[1; 4]$.

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

$$\frac{1}{2} \cos x (\sin x + \sqrt{3}) = (\sin^2 x + \sqrt{3} \sin x) \cos^2 x.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi]$.

14 В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S через точку A параллельно прямой BD проведена плоскость α , а через прямую BD параллельно плоскости α проведена плоскость β так, что сечения пирамиды этими плоскостями равновелики.

а) Докажите, что плоскости α и β разбивают ребро SC на три равные части.

б) Известно, что сторона основания пирамиды $SABCD$ равна $3\sqrt{2}$, а высота SO равна 8. Найдите расстояние между плоскостями α и β .

15 Решите неравенство

$$\log_{1-\frac{\pi}{26}}(x^2 - 10|x| + 26) - \log_{1+\frac{\pi}{26}}(x^2 - 10|x| + 26) \leq 0.$$

16 В январе некоторого года планируется взять кредит на n лет. Условия его возврата таковы:

- с февраля по май каждого года банк увеличивает долг на 10% по сравнению с долгом на январь текущего года;
- с июля по август каждого года необходимо внести некоторый платеж;
- если в июне некоторого года долг превышает 25% от суммы, взятой в кредит, то платеж в этом году подбирается таким образом, чтобы на январь следующего года долг был на 25% меньше долга на январь текущего года;
- если в июне некоторого года долг составляет не более 25% от суммы, взятой в кредит, то одним платежом долг выплачивается полностью.

Найдите n .

17 Две касательные CA и CB к окружности ω_1 пересекаются в точке C , при этом A и B — точки касания. Окружность ω_2 проходит через точку C , касается прямой AB в точке V и повторно пересекает окружность ω_1 в точке M .

- а) Докажите, что прямая AM делит отрезок BC пополам.
б) Найдите радиус окружности, описанной около треугольника BCM , если известно, что $BC = 10$, $\sin \angle BAM = 0,6$ и $\sin \angle ABM = \frac{1}{\sqrt{10}}$.

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

$$(2x + \ln(x + 2a))^2 = (2x - \ln(x + 2a))^2$$

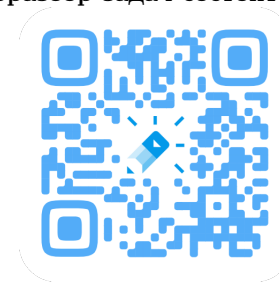
имеет ровно один корень на отрезке $[0; 1]$.

19 На доске написано трехзначное число. Вова может прибавить к числу на доске его сумму цифр, записать результат и стереть старое число.

- а) Может ли Вова за несколько таких операций из числа 100 получить число 123?
б) Может ли Вова за четное количество таких операций из числа 123 получить число 1236?
в) Какое наибольшее трехзначное число не могло появиться на доске после первой такой операции?

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

Полный видеоразбор задач состоится 4 мая в 12:00!



Видеоразбор