

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Основной экзамен 31 мая 2024 года

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 приведенному 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.

КММ Ответ: -0,8 10 - 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!

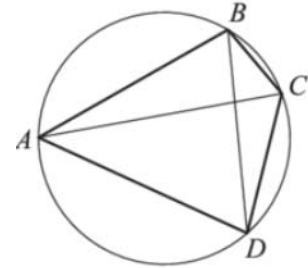
Справочные материалы

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

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. Четырёхугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен 107° , угол CAD равен 43° . Найдите угол ABD.

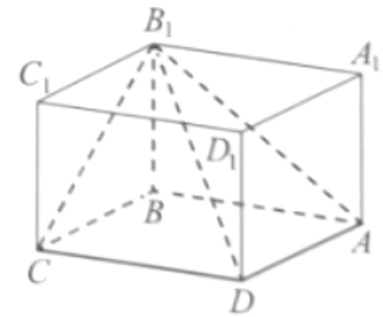


Ответ: _____.

2. Даны векторы $\vec{a}(3;0)$ и $\vec{b}(1;3)$. Найдите длину вектора $\vec{a} + 5\vec{b}$.

Ответ: _____.

3. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются вершины A, B, C, D, B₁ прямоугольного параллелепипеда ABCDA₁B₁C₁D₁, у которого AB=10, BC=4, BB₁=9.



Ответ: _____.

4. В группе туристов 20 человек. С помощью жребия они выбирают семь человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д, входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

Ответ: _____.

5. Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в первую мишень и не попадёт в три последние.

Ответ: _____.

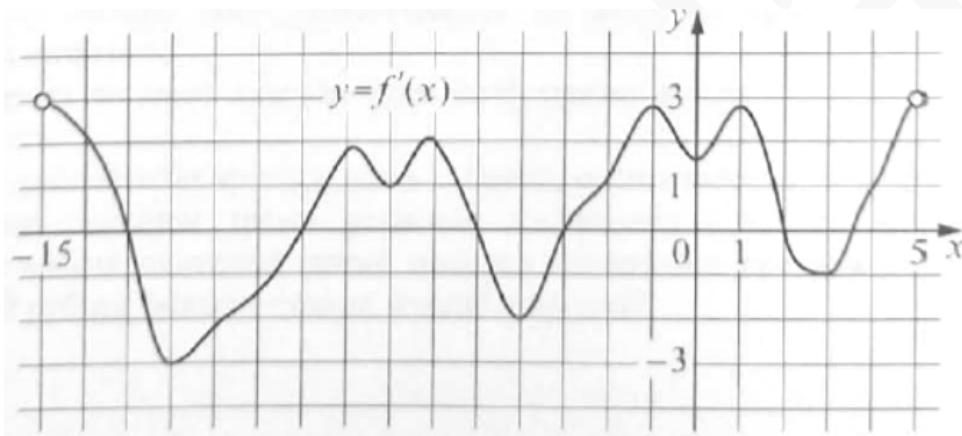
6. Найдите корень уравнения: $\sqrt{53 - 2x} = 7$

Ответ: _____.

7. Найдите значение выражения: $3 \sin \frac{13\pi}{12} \cdot \cos \frac{13\pi}{12}$

Ответ: _____.

8. На рисунке изображен график функции $y = f'(x)$ - производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-15; 5)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-11; 4]$.



Ответ: _____.

9. Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 95$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 40$ км/ч².

Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$,

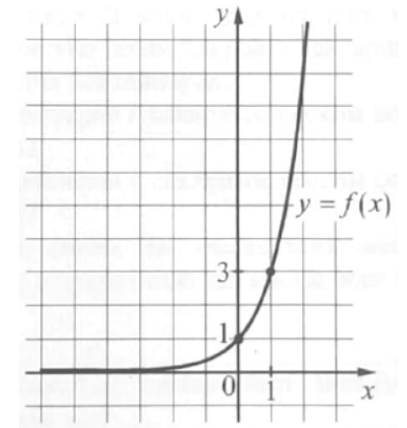
где t - время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после выезда мотоциклиста из города, если известно, что за это время он удалился от города на 25 км. Ответ дайте в минутах.

Ответ: _____.

10. Поля и Оля, работая вместе, пропалывают грядку за 18 минут, а одна Оля — за 30 минут. За сколько минут пропалывает эту грядку одна Поля?

Ответ: _____.

11. На рисунке изображен график функции $f(x) = a^x$. Найдите значение $f(4)$.



Ответ: _____.

12. Найдите точку максимума функции $y = 8 \cdot \ln(x - 5) - 8x + 9$.

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 $\cos 2x - \sqrt{2} \cdot \sin(x + \pi) - 1 = 0$

Б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$

14. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD с основанием ABCD точка O – центр основания пирамиды, точка M – середина ребра SC, точка K делит ребро BC в отношении BK : KC = 3 : 1, а AB=2 и SO=√14.

А) Докажите, что плоскость OMK параллельна прямой SA.

Б) Найдите длину отрезка, по которому плоскость OMK пересекает грань SAD.

15. Решите неравенство:

$$\frac{3^x + 9}{3^x - 9} + \frac{3^x - 9}{3^x + 9} \geq \frac{4 \cdot 3^{x+1} + 144}{9^x - 81}$$

16. В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму.

Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 25% 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 платежей после полного погашения кредита должна быть на 65 500 рублей больше суммы, взятой в кредит?

17. Пятиугольник ABCDE вписан в окружность. Известно, что AB=CD=5, BC=DE=8.

А) Докажите, что AC=CE

Б) Найдите длину диагонали BE, если AD=10.

18. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} y = -|x - a| + 1 \\ |y| + x^2 + 2x = 0 \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

19. В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 20 тонн или 60 тонн. В некоторых из этих контейнеров находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 75 % от общего количества контейнеров.

А) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 80 % от общей массы всех контейнеров?

Б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 40 % от общей массы всех контейнеров?

В) Какую наибольшую долю (в процентах) может составить масса контейнеров с сахарным песком от общей массы всех контейнеров?

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