

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 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.

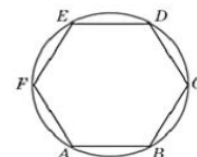
Желаем успеха!

Справочные материалы

$\sin^2 a + \cos^2 a = 1$
 $\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$
 $\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a$
 $\sin(a + \beta) = \sin a \cdot \cos \beta + \cos a \cdot \sin \beta$
 $\cos(a + \beta) = \cos a \cdot \cos \beta - \sin a \cdot \sin \beta$

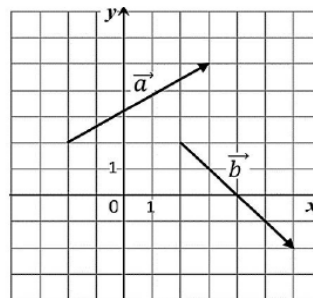
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

1 Периметр правильного шестиугольника равен 72. Найдите диаметр описанной окружности.



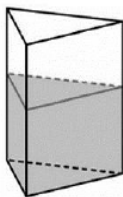
Ответ: _____

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



Ответ: _____

3 Сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 1500 см³ воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 20 см до отметки 25 см. Найдите объём детали. Ответ выразите в см³.



Ответ: _____

4 Дима, Марат, Петя, Надя и Света бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

Ответ: _____

5 Игральную кость бросают два раза. Известно, что 3 очка не выпало ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков равна 8».

Ответ: _____

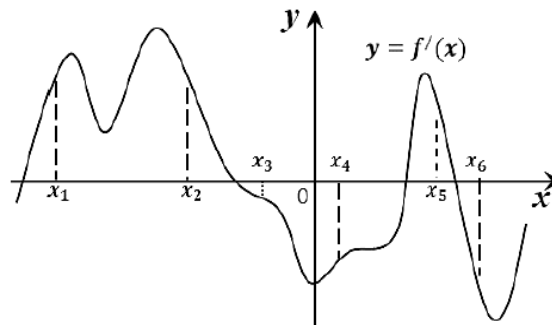
6 Решите уравнение $\sqrt{21 - 4x} = -x$
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из них.

Ответ: _____

7 Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{5}} 25$

Ответ: _____

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



Ответ: _____

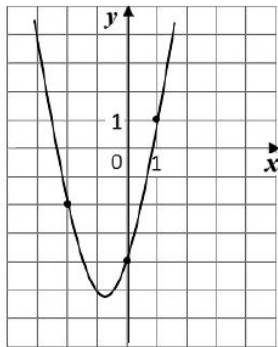
9 Груз массой 0,08 кг колеблется на пружине со скоростью, меняющейся по закону $v(t) = v_0 \sin \frac{2\pi t}{T}$, где t — время с момента начала колебаний в секундах, $T = 12$ с — период колебаний, $v_0 = 0,5$ м/с. Кинетическая энергия груза, измеряемая в джоулях, вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$,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

Ответ: _____

- 10 Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% никеля, второй — 20% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 225 кг, содержащий 15% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?

Ответ: _____

- 11 На рисунке изображен график функции $f(x) = 2x^2 + bx + c$. Найдите $f(-5)$.



Ответ: _____

- 12 Найдите точку максимума функции $y = (x + 5)^2 e^{7-x}$

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.

- 16 В июле 2025 года планируется взять кредит в банке на 700 тыс. руб. на 10 лет. Условия его возврата таковы:
 — каждый январь долг увеличивается на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего года (r — целое число);
 — с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
 — в июле каждого из годов 2026, 2027, 2028, 2029, 2030 долг должен быть на какую-то одну и ту же величину меньше по сравнению с июлем предыдущего года;
 — в июле 2030 года долг должен составлять 600 тыс. руб.;
 — в июле каждого из годов 2031, 2032, 2033, 2034, 2035 долг должен быть на другую одну и ту же величину меньше по сравнению с июлем предыдущего года;
 — к июлю 2035 года кредит должен быть выплачен полностью. Известно, что сумма выплат по кредиту составит 1720 тыс. руб. Найдите, сколько рублей составит платёж в 2035 году.

- 17 В трапеции $ABCD$ основание AD в два раза больше основания BC . Внутри трапеции взяли точку M так, что углы ABM и DCM прямые.
 а) Докажите, что $AM=DM$.
 б) Найдите угол BAD , если угол ADC равен 70° , а расстояние от точки M до прямой AD равно стороне BC .

- 18 Найдите значения a , при каждом из которых множество решений неравенства

$$\frac{5 - a + (a^2 + 2a - 1) \cos x}{\sin^2 x + a^2 + 2} < 1$$

содержит отрезок $\left[\frac{2\pi}{3}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

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.

- 13 а) Решите уравнение $2 \sin^3 x + \sqrt{2} \cos 2x + \sin x = \sqrt{2}$.
 б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

- 14 В одном основании прямого кругового цилиндра с высотой 3 и радиусом основания 8 проведена хорда AB , равная радиусу основания, а в другом основании проведён диаметр CD , перпендикулярный AB . Построено сечение $ABNM$, проходящее через прямую AB перпендикулярно прямой CD так, что точка C — центр основания цилиндра, в котором проведён диаметр CD , лежат с одной стороны от сечения.

- а) Докажите, что диагонали этого сечения равны между собой.
 б) Найдите объём пирамиды $CABNM$.

- 15 Решите неравенство

$$(\log_{0,1}(x+5) - \lg(x^2 + 10x + 25) + 1) \cdot \lg(x+4) \leq 0$$

- 19 Дано квадратное уравнение $x^2 + px + q = 0$, имеющие два различных натуральных корня.
 а) При $q=55$, найдите все различные возможные значения p .
 б) При $p+q=30$, найдите все различные возможные значения q .
 в) При $q^2 - p^2 = 2108$, найдите все возможные корни уравнения.



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