

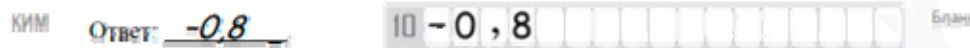
Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 281

Профильный уровень
Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.



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, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

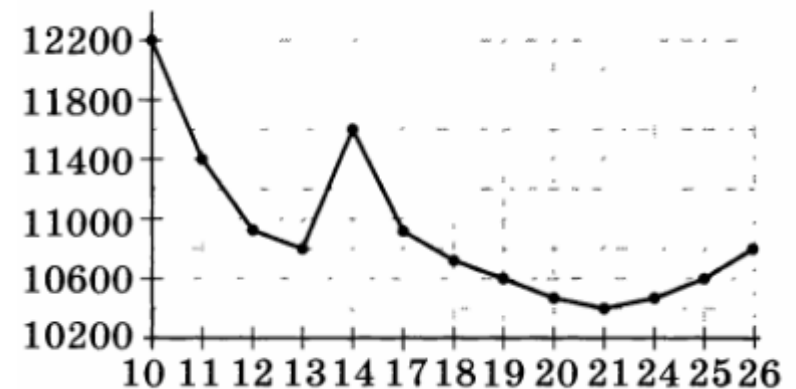
Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

1. Каждый преподаватель за одну лекцию расходует 1,5 куски мела. На кафедре работают 9 преподавателей и каждый из них читает 3 лекции в день. На какое максимальное количество дней хватит мела, если на кафедру принесли коробку с 200 кусками?

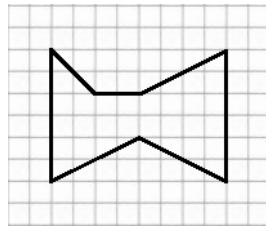
Ответ: _____.

2. На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 г. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена тонны никеля (в долларах США). Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. 13 ноября бизнесмен купил 100 т никеля, а 21 ноября продал их. Найдите убыток бизнесмена от этой сделки (в долларах США)



Ответ: _____.

3. На клетчатой бумаге с размером клетки 1x1 изображен многоугольник. Найдите его площадь.



Ответ: _____.

4. Взяв пассажира в аэропорт, таксист Рушан быстро прикинул в уме, что при текущей загруженности маршрута вероятность успеть к началу регистрации на рейс равна 0,9, если ехать без остановок. Однако на пути в аэропорт есть пост ГИБДД, на котором Рушана могут остановить для проверки документов с вероятностью 0,5. В таком случае вероятность успеть вовремя будет равна 0,7. Какова вероятность успеть к началу регистрации при поездке по этому маршруту?

Ответ: _____.

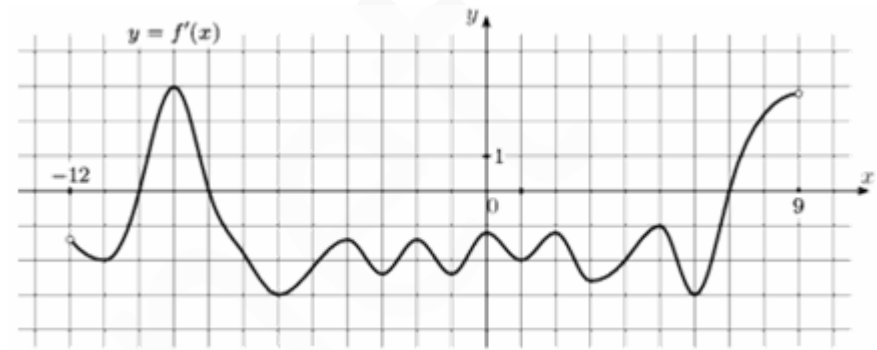
5. Решите уравнение $16^x + 1,5 = 1\frac{1}{12} + \frac{2}{3}$

Ответ: _____.

6. В треугольнике ABC стороны $AB=12$, $BC=13$, $\angle ABC = \pi - \arccos \frac{5}{13}$. Найдите площадь треугольника ABC.

Ответ: _____.

7. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ - производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-12;9)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-9;8]$



Ответ: _____.

8. В аквариум кубической формы с ребром 50 см, наполовину заполненный водой, брошена стальная деталь цилиндрической формы с радиусом основания $\frac{5}{\sqrt{\pi}}$ см и высотой 10 см. На сколько сантиметров поднялся уровень воды в аквариуме?

Ответ: _____.

Часть 2

9. Вычислите $\frac{(\sqrt{6} + \sqrt{3})^2}{3 + 2\sqrt{2}}$

Ответ: _____.

10. Абсолютный показатель преломления среды для прохождения света может быть вычислен по формуле $n = \frac{c}{v}$, где $c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света в вакууме, а v – скорость света в среде в м/с. Стоя на светофоре, таксист Рушан захотел посчитать коэффициент преломления для красного света. Приняв длину волны красного света $\lambda = 6 \cdot 10^{-7}$ м, а энергию фотона $E = 4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж·с, Рушан воспользовался формулой Планка $E = \frac{h\nu}{\lambda}$, приняв постоянную Планка h равной $6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж. Какой коэффициент преломления получил Рушан?

Ответ: _____.

11. Скорость первого бегуна на 4 км/ч больше скорости второго, а 1 км первый бегун преодолевает на 30 секунд быстрее, чем второй. За какое время (в секундах) первый бегун пробежит 800 м?

Ответ: _____.

12. Найдите наименьшее значение функции $y = 3 - \sqrt{96 - x^2} - 4x$ на отрезке $[-5; 8]$

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1

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 $4^{\cos 2x} - \frac{1}{2} \cdot 16^{\sin^2 x} = 1$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$

14. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ ребро основания $AB=2$, высота $AA_1=6$, точка M – середина $F_1 E_1$, проведено сечение через точки A , C и M .

- а) Докажите, что сечение проходит через середину ребра $D_1 E_1$
 б) Найдите площадь этого сечения

15. Решите неравенство $\frac{4 \sin x \cdot \sin 2x - \sin^2 2x - 4 + 4 \cos^2 x}{\sqrt{16 - 2^{(x-5)^2}}} \geq 0$

16. В трапеции $ABCD$ отношение оснований $\frac{AD}{BC} = \frac{5}{2}$. Точка M лежит на AB , площадь трапеции $ABCD$ равна 20.

а) Докажите, что площадь треугольника MCD не превосходит 15

б) Найдите отношение $\frac{AM}{MB}$, если известно, что площадь треугольника MCD равна 9

17. Клиент оформил ипотеку в банке на 1 000 000 рублей 1 июля 2019 года на 3 года. Начиная с 1 августа 2019 года он должен выплачивать ежемесячно одну и ту же сумму. 15 июля 2019 года сумма долга увеличивается на 10%, 15 июля 2020 года – на 20%, а 15 июля 2021 года – на 30%. Найти сумму ежемесячной платы. Ответ округлите до 1 руб в большую сторону.

18. При каких значениях параметра a уравнение

$$6 \cdot \left(\frac{x}{x^2 + 1} \right)^2 - \frac{(6a + 1)x}{x^2 + 1} - 12a^2 + 8a - 1 = 0$$

имеет ровно 4 решения?

19. Известно, что уравнение $x^3 - 3x^2 + bx + 12 = 0$ имеет три различных целых корня.

- а) Могут ли все корни этого уравнения быть четными?
 б) Найдите количество отрицательных корней
 в) Найдите все возможные значения коэффициента b