

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 288

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 развернутым 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!

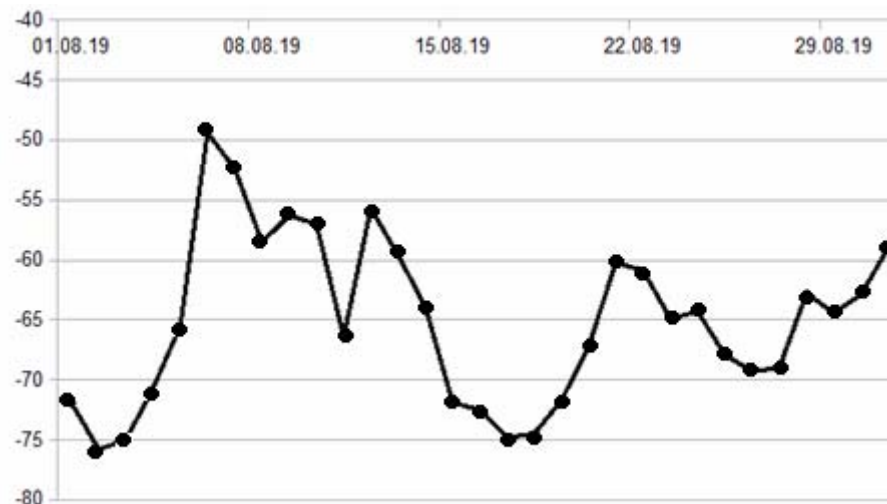
Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

1. В целях повышения качества сервиса авиакомпания «Голубая птица» решила сделать платным предполетный инструктаж пассажиров по правилам безопасности. Чтобы не огорчать прокуратуру, стоимость инструктажа – 7600 рублей решили включить в цену билета. На сколько процентов подорожает один билет, если до нововведения он стоил 8000 рублей, а Боинг 737-800 вмещает 190 пассажиров.

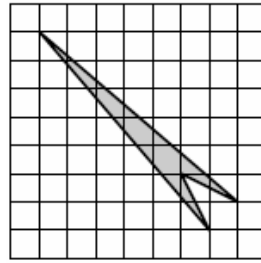
Ответ: _____.

2. На станции «Восток» рядом с Южным полюсом Земли дверь буровой примерзает наглухо, если температура воздуха опускается ниже 70 градусов по Цельсию. В этом случае работа на буровой установке отменяется и наступает выходной. В ходе выходного геофизики и гляциологи сидят вместе на станции и пропускают по рюмочке. Ближе к вечеру к ним приходит - хотя в Антарктике и не водится - белый медведь и разгоняет всех спать. Определите по приведённому графику, где по оси ординат указаны градусы Цельсия, а каждая точка соответствует одному дню, сколько раз за август зимы 2019 года приходил белый медведь?



Ответ: _____.

3. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см. Ответ выразите в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

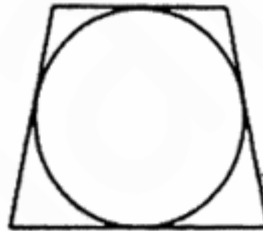
4. За десять минут по дороге мимо инспектора ДПС Кулебякина проезжают 50 автомобилей такси, из них 30 желтых и 20 белых. Среди этих машин 15 автомобилей «Хюндай», 15 – «Фольксваген Поло», 10 – «Рено» и 10 – «Мерседес». Считая, что цвет машины не зависит от ее марки, найдите, какова вероятность того, что случайным образом остановленным Кулебякиным такси будет желтый «Рено».

Ответ: _____.

5. Решите уравнение $\log_2(x^2 - 7) = \log_{x+4}(x + 4)$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

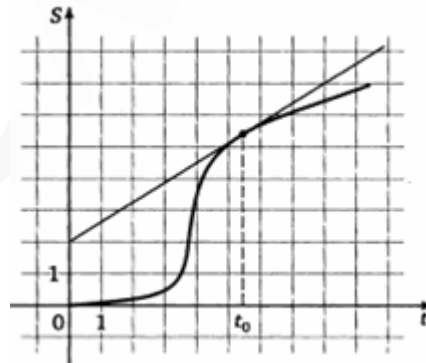
Ответ: _____.

6. Около окружности описана равнобедренная трапеция с боковой стороной равной 25. Найдите длину средней линии этой трапеции.



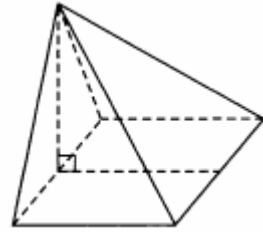
Ответ: _____.

7. На рисунке изображен график неравномерного прямолинейного движения тела и касательная к этому графику в точке с абсциссой t_0 . По оси абсцисс откладывается время в секундах, по оси ординат – расстояние в метрах. Найдите мгновенную скорость этого тела в момент времени t_0 . Ответ дайте в м/с.



Ответ: _____.

8. Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 30° . Высота пирамиды равна 8. Найдите объем пирамиды.



Ответ: _____.

Часть 2

9. Найдите значение выражения $\frac{17 \cdot \sqrt[5]{12\sqrt{x}} - 5 \cdot \sqrt[3]{20\sqrt{x}}}{2 \cdot \sqrt[15]{4\sqrt{x}}}$

Ответ: _____.

10. Мощность электрического тока при работе подъемного крана равна $P_э = UI$, а механическая мощность $P_м = \frac{mgh}{\Delta t}$, где m – масса груза в кг, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, h , м – высота подъема, Δt , с – время подъема.

Определите КПД подъемного крана $\eta = \frac{P_м}{P_э} \cdot 100\%$, если напряжение $U = 380 \text{ В}$,

сила тока обмотки электромотора $I = 20 \text{ А}$, а кран поднимает груз массой 1 т на высоту 19 м за 50 с. Ответ дайте в процентах.

Ответ: _____.

11. Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист, а через 36 минут следом за ним отправился мотоциклист. Через 12 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а ещё через 36 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 27 км. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

12. Найдите наибольшее значение функции $y = x(\sqrt{1-9x^2} + 3\sqrt{4-x^2})$

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 $\left(\sqrt{2}^{\sin^2 x + \sqrt{\cos x}}\right)^2 + 2^{\cos^2 x + \sqrt{\cos x}} = 3 \cdot 2^{\sqrt{\cos x}}$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{11\pi}{2}; -4\pi\right]$

14. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M – середина стороны BC .

- а) Докажите, что прямая $A_1 C$ параллельна плоскости, проходящей через точки A , M и B_1
 б) Найдите расстояние от прямой $A_1 C$ до плоскости AMB_1 , если параллелепипед прямоугольный и $AB=5$, $AD=4$, $AA_1=2$.

15. Решите неравенство $\frac{-63 + 63 \cdot 3^x}{9^x - 4 \cdot 3^x + 3} \leq 3^{2x} - 7 \cdot 3^x - 21$

16. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 40° , отрезки BB_1 и CC_1 – высоты, точки B_2 и C_2 – середины сторон AC и AB соответственно. Прямые $B_1 C_2$ и $C_1 B_2$ пересекаются в точке K .

- а) Докажите, что точки B_1 , B_2 , C_1 и C_2 лежат на одной окружности
 б) Найдите угол $B_1 K B_2$

17. 19 января планируется взять в кредит некоторую сумму на 16 месяцев. Условия кредита таковы:

- 1 числа каждого месяца долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего месяца
 - со 2 по 18 число каждого месяца необходимо выплатить часть долга
 - 19-го числа каждого месяца с 1-й по 15-й месяц долг должен быть на 30 тысяч рублей меньше долга на 19-е число предыдущего месяца
 - к 19-му числу 16-го месяца кредит должен быть полностью погашен.
- Какой долг будет 19-го числа 15-го месяца, если общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 914 тыс. рублей?

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

$$\begin{cases} y = ax^2 + 3 \\ x + \sqrt{8y - y^2 - 12} = -5 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение

19. На листочке записано 13 различных натуральных чисел. Среднее арифметическое семи наименьших из них равно 7, среднее арифметическое семи наибольших из них равно 16.

- а) Может ли наименьшее из 13 чисел равняться 5?
 б) Может ли среднее арифметическое всех 13 чисел равняться 12?
 в) Пусть P – среднее арифметическое всех 13 чисел, Q – седьмое по величине число. Найдите наибольшее значение выражения $P - Q$.