

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 325

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.

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, 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.

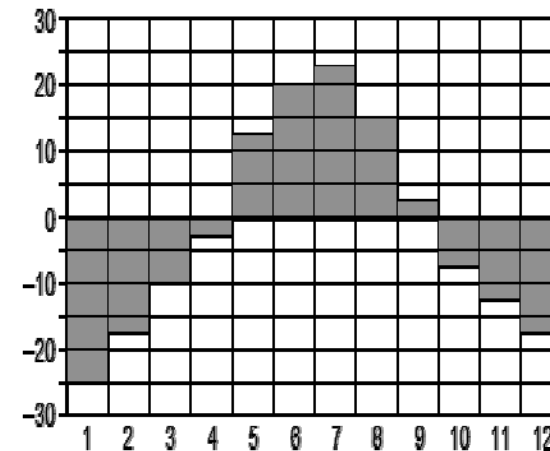
Часть 1

1. В 14-этажном доме расположены 336 квартир по 4 квартиры на этаже. Между этажами по два лестничных пролёта, по 11 ступенек каждый. Лифты сломались, а старший по дому обходит квартиры в порядке возрастания номеров (начиная с первой). Прохождение каждых 50 ступенек обходится ему появлением новой мозоли. Сколько мозолей он заработал за вечер, обойдя 170 квартир и выйдя из дома (ступеньки для входа на первый этаж не считаются)?

(Автор задачи Николай Журавлев)

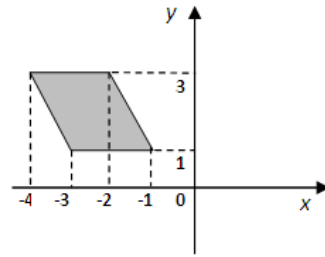
Ответ: _____.

2. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Новосибирске за каждый месяц 1892 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, какой была средняя температура (в градусах Цельсия) в самом прохладном летнем месяце.



Ответ: _____.

3. Найдите площадь закрашенного четырехугольника.



Ответ: _____.

4. При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем – 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?

Ответ: _____.

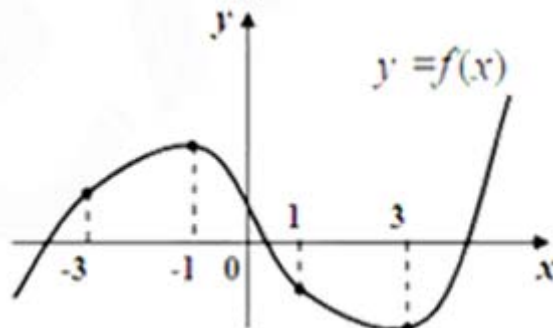
5. Решите уравнение $(x + 3)^2 = (x + 3)^4$. В ответе укажите меньший корень.

Ответ: _____.

6. Равнобокая трапеция $ABCD$ разбивается диагональю AC на два равнобедренных треугольника. Определите, чему равен больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

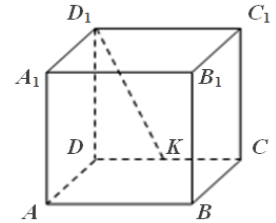
Ответ: _____.

7. На графике функции $y = f(x)$ отмечены четыре точки с абсциссами -3, -1, 1, 3. По данному графику определите, в какой из этих точек значение производной $f'(x)$ будет наибольшим. (В ответе укажите абсциссу этой точки).



Ответ: _____.

8. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно $2\sqrt{5}$. Точка K – середина ребра CD . Найдите расстояние между прямыми AD и $D_1 K$.



Ответ: _____.

Часть 2

9. Найдите значение выражения $\log_2 \sqrt{\sqrt{3}-1} + \log_4 (1 + \sqrt{3})$.

Ответ: _____.

10. По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$, где \mathcal{E} – ЭДС источника (в вольтах), $r = 2,4$ Ом – его внутреннее сопротивление, R – сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 24% от силы тока короткого замыкания $I_{к.з.} = \frac{\mathcal{E}}{r}$? (Ответ выразите в омах).

Ответ: _____.

11. Первые 4 дня на строительстве объекта трудились 13 рабочих, после чего к ним присоединились еще трое, а спустя 3 дня шестеро рабочих были переведены на другой объект. За какой срок (в днях) будет построен данный объект, если шесть рабочих могут выполнить это задание за 20 дней?

Ответ: _____.

12. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = 5 - \log_2(31 - x^2 - 2x)$

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 $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$

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

14. Дан прямой круговой конус с вершиной М. Осевое сечение конуса – треугольник с углом 120° при вершине М. Образующая конуса равна $2\sqrt{3}$. Через точку М проведено сечение конуса, перпендикулярное одной из образующих.

- А) Докажите, что получившийся в сечении треугольник – тупоугольный
 Б) Найдите расстояние от центра О основания конуса до плоскости сечения.

15. Решите неравенство: $\log_{0,25}(1 - 6x) \cdot \log_{(1-x)}\left(\frac{1}{2}\right) > 1$

16. В остроугольном треугольнике ABC провели высоты AH_1 и CH_2 , затем провели луч НМ, который пересекает описанную около треугольника ABC в точке К, где М – середина AC, а Н – точка пересечения высот.

- А) Докажите, что $HM = MK$
 Б) Найдите площадь треугольника ВСК, если $\angle ABC = 60^\circ$; $\angle BAC = 45^\circ$, $AC = 1$

17. 5-го января 2020-го года Андрей планирует положить на депозит вклад размером 3 миллиона рублей. Первые три года 2-го января банк начисляет 10% на сумму вклада, а в последующие годы банк начисляет 5% на сумму вклада.

4-го января каждого года Андрей делает дополнительный взнос на вклад так, чтобы после этого величина вклада на 5 января была больше величины вклада на 5 января прошлого года на одно и то же число.

Определить общий размер начислений банка, если 3-го января 2031-го года на вкладе будет лежать 24,15 миллиона рублей.

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

$$\begin{cases} 2^{2-2y^2} + (|x| - 2)^2 = 8 \\ 2^{1-y^2} + x = a \end{cases}$$

будет иметь ровно 1 решение

19. Назовем натуральное число «замечательным», если оно самое маленькое среди натуральных чисел с такой же, как у него, суммой цифр.

- а) Чему равна сумма цифр две тысячи пятнадцатого замечательного числа?
 б) Сколько существует двухзначных замечательных чисел?
 в) Какой порядковый номер замечательного числа 5999?
 г) Чему равна сумма всех четырехзначных замечательных чисел?