

**Ответом к заданиям 1-14 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.**

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 86**

**Профильный уровень  
Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание. Часть 1 содержит 9 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 8 заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом и 4 задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–14 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ    Ответ: -0,8    10 - 0,8    Бланк

При выполнении заданий 15–21 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.

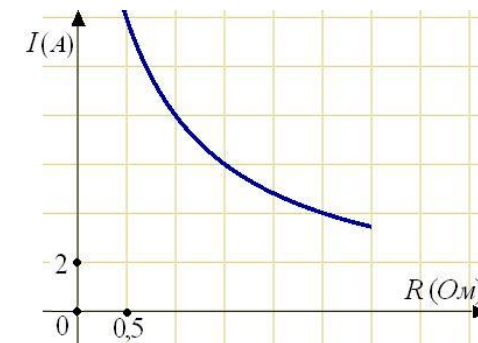
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** В школе есть шестиместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвует 20 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя – чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат – сила тока (в амперах). На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 0,5 Ом до 2,5 Ом?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**3.** Независимое агентство каждый месяц определяет рейтинг новостных сайтов на основе показателей информативности  $In$ , оперативности  $Op$  и объективности  $Tr$  публикаций. Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле

$$R = 25 \left( \frac{2In + Op + 3Tr}{6} + 2 \right)$$

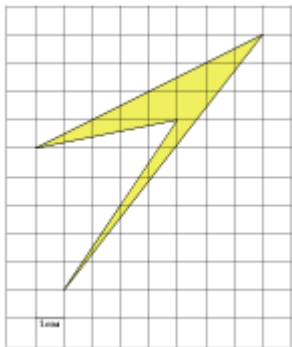
В таблице даны показатели четырёх новостных сайтов.

| Сайт | Информативность | Оперативность | Объективность |
|------|-----------------|---------------|---------------|
| А    | 0               | 0             | -1            |
| Б    | 1               | 1             | 2             |
| В    | -1              | -1            | -1            |
| Г    | 0               | 0             | 1             |

Найдите наивысший рейтинг новостного сайта из представленных в таблице

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4.** Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**5.** Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,04. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

Ответ: \_\_\_\_\_.

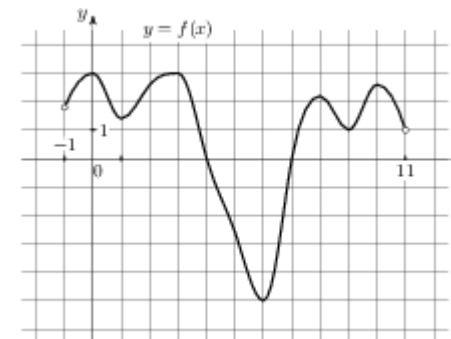
**6.** Найдите корень уравнения  $\log_{27} 3^{8x-7} = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7.** У треугольника со сторонами 4 и 16 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведенная к первой стороне, равна 4. Чему равна высота, проведенная ко второй стороне?

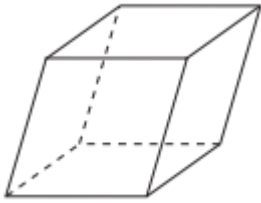
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 11)$ . Найдите количество точек, в которых производная функции  $f(x)$  равна 0.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9.** Гранью параллелепипеда является ромб со стороной 1 и острым углом  $60^\circ$ . Одно из рёбер параллелепипеда составляет с этой гранью угол в  $60^\circ$  и равно 2. Найдите объём параллелепипеда.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

- 10.** Найдите  $25\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11.** Камнеметательная машина выстреливает камни под некоторым острым углом к горизонту с фиксированной начальной скоростью. Траектория полёта камня в системе координат, связанной с машиной, описывается формулой  $y = ax^2 + bx$ , где  $a = -\frac{1}{100}\text{ м}^{-1}$ ,  $b = \frac{7}{10}$  – постоянные параметры,  $x$  (м) – смещение камня по горизонтали,  $y$  (м) – высота камня над землёй. На каком наибольшем расстоянии (в метрах) от крепостной стены высотой 9 м нужно расположить машину, чтобы камни пролетали над стеной на высоте не менее 1 метра?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12.** Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы находится в центре основания конуса. Радиус сферы равен  $88\sqrt{2}$ . Найдите образующую конуса.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13.** Смешав 17-процентный и 23-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 16-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 26-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 17-процентного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14.** Найдите наибольшее значение функции  $y = 3^{-32+12x-x^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1**

Для записи решений и ответов на задания 15 - 21 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (15, 16 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

15. а) Решите уравнение

$$\sin 2x + \cos x + 2\sin x = -1$$

б) Найдите все корни на промежутке  $(0; 5)$

16. В прямую призму  $ABCA'B'C'D'$ , нижним основанием которой является ромб  $ABCD$ , а  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$ ,  $DD'$  – боковые рёбра, вписан шар радиуса 1.

а) Постройте плоскость, проходящую через вершины  $A, B, C'$ .

б) Найдите площадь сечения призмы этой плоскостью, если известно, что угол  $BAD = \frac{\pi}{3}$

17. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{x^2 - 18x + 91}{90}} \left( 5x - \frac{3}{10} \right) \leq 0$$

18. В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  заключены две окружности одинакового радиуса  $r$ , касающиеся друг друга внешним образом. Центр первой окружности находится на отрезке, соединяющем вершину  $A$  с серединой  $F$  стороны  $CD$ , а центр второй окружности находится на отрезке, соединяющем вершину  $C$  с серединой  $E$  стороны  $AB$ . Первая окружность касается сторон  $AB$ ,  $AD$  и  $CD$ , вторая окружность касается сторон  $AB$ ,  $BC$  и  $CD$ .

а) Докажите, что  $AB \parallel CD$ ;

б) Найдите  $AC$ , если  $r = 2$ .

19. В банк помещена сумма 3900 тысяч рублей под 50% годовых. В конце каждого из первых четырех лет хранения после вычисления процентов вкладчик дополнительно вносил на счет одну и ту же фиксированную сумму. К концу пятого года после начисления процентов оказалось, что размер вклада увеличился по сравнению с первоначальным на 725%. Какую сумму вкладчик ежегодно добавлял к вкладу?

20. Найти все значения действительного параметра  $\alpha$ , для которых неравенство  $4^x - \alpha \cdot 2^x - \alpha + 3 \leq 0$  имеет хотя бы одно решение.

21. а) Школьники одного класса в сентябре ходили в два туристических похода. В первом походе мальчиков было меньше  $\frac{2}{5}$  общего числа участников этого похода, во втором – тоже меньше  $\frac{2}{5}$ . Докажите, что в этом классе мальчики составляют меньше  $\frac{4}{7}$  общего числа учеников, если известно, что каждый из учеников участвовал по крайней мере в одном походе.

б) Пусть в  $k$ -м походе, где  $1 \leq k \leq n$ , мальчики составляли  $\alpha_k$ -ю часть общего количества участников этого похода. Какую наибольшую долю могут составлять мальчики на общей встрече всех туристов (всех, кто участвовал хотя бы в одном из  $n$  походов)?