

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 254

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!

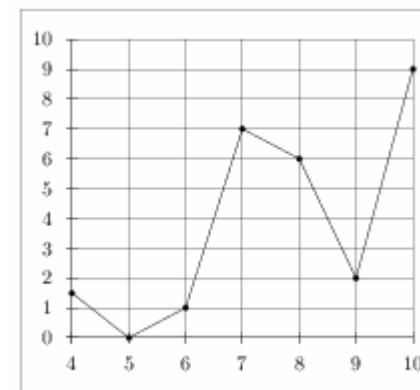
Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

1. В сентябре 1 кг помидоров стоил 80 рублей, в октябре помидоры подорожали на 25%, а в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг помидоров после подорожания в ноябре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. На рисунке изображен график осадков в г.Калининграде с 4 по 10 февраля 1974 г. На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — осадки в мм. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 2 до 8 мм осадков.



Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Точки  $O(0, 0)$ ,  $A(10, 8)$ ,  $B(8, 2)$ ,  $C(2, 6)$  являются вершинами четырехугольника. Найдите ординату точки  $P$  пересечения его диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

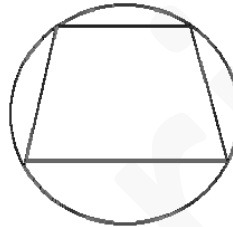
**4.** В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. 7 октября погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 10 октября в Волшебной стране будет отличная погода.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5.** Найдите корень уравнения  $6^{1+2x} = 1,2 \cdot 5^{1+2x}$ .

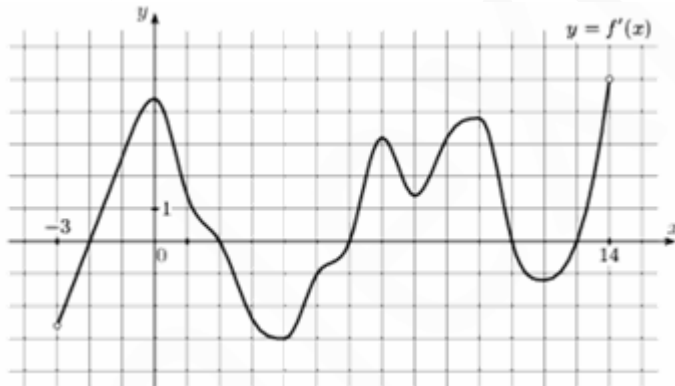
Ответ: \_\_\_\_\_.

**6.** Основания равнобедренной трапеции равны 8 и 6. Радиус описанной окружности равен 5. Найдите высоту трапеции.



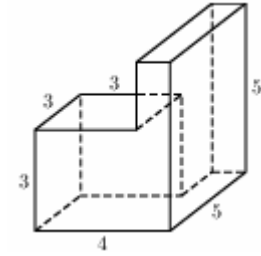
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7.** На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 14)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**8.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

**9.** Найдите значение выражения  $\frac{-19 \sin 94^\circ}{\sin 47^\circ \sin 43^\circ}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10.** Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе оценок информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности публикаций  $Tr$ , а также качества сайта  $Q$ . Каждый отдельный показатель оценивается читателями по 5-балльной шкале целыми числами от 0 до 4.

Аналитики, составляющие формулу рейтинга, считают, что объективность ценится вдвое, а информативность публикаций — впятеро дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид  $R = \frac{5In + Op + 2Tr + Q}{A}$

Если по всем четырем показателям какое-то издание получило одну и ту же оценку, то рейтинг должен совпадать с этой оценкой. Найдите число  $A$ , при котором это условие будет выполняться.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11.** Компания "Альфа" начала инвестировать средства в перспективную отрасль в 2001 году, имея капитал в размере 5000 долларов. Каждый год, начиная с 2002 года, она получала прибыль, которая составляла 200% от капитала предыдущего года. А компания "Бета" начала инвестировать средства в другую отрасль в 2003 году, имея капитал в размере 10000 долларов, и, начиная с 2004 года, ежегодно получала прибыль, составляющую 400% от капитала предыдущего года. На сколько долларов капитал одной из компаний был больше капитала другой к концу 2006 года, если прибыль из оборота не изымалась?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.** Найдите наибольшее значение функции  $y = 12 \sin x - 6\sqrt{3}x + \sqrt{3}\pi + 6$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

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  $3 \cdot 2^{\cos x + 3\sqrt{1-\sin^2 x}} + 11 \cdot 2^{2\cos x} - 34 = 0$

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

**14.** В треугольной пирамиде ABCD ребра AB и CD взаимно перпендикулярны, AD=BC,  $\angle DAC = \frac{\pi}{2}$ ,  $\angle ACD = \frac{\pi}{4}$ , угол между ребром DC и гранью ABC равен  $\frac{\pi}{6}$ .

- А) Докажите, что середина ребра AB равноудалена от плоскости ACD и плоскости BCD  
Б) Найдите угол между ребром AB и гранью ACD.

**15.** Решите неравенство  $(\sqrt{2} + 1)^{\frac{6x-6}{x+1}} \leq (\sqrt{2} - 1)^{-x}$

**16.** Четырёхугольник, один из углов которого равен  $\arccos\left(\frac{3}{5}\right)$ , вписан в

окружность радиуса  $2\sqrt{10}$  и описан около окружности радиуса 3.

- А) Найдите площадь четырёхугольника  
Б) Найдите угол между диагоналями четырёхугольника

**17.** Фирма планирует взять в январе кредит на целое число миллионов рублей на четыре года на следующих условиях:

- в июле каждого года действия кредита долг фирмы возрастает на 10% по сравнению с началом года
  - в конце 1-го и 3-го годов фирма выплачивает только проценты по кредиту, начисленные за соответствующий текущий год
  - в конце 2-го и 4-го годов фирма выплачивает одинаковые суммы, погашая к концу 4-го года долг полностью
- Найдите наименьший размер кредита, при котором общая сумма выплат фирмой превысит 100 млн. рублей.

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

$$\begin{cases} (3\sqrt{|x|} + |y| - 3)(|x| + 3|y| - 9) = 0 \\ (x - a)^2 + y^2 = 25 \end{cases}$$

имеет ровно три решения.

**19.** Конечная последовательность  $a_1, a_2, \dots, a_n$  состоит из  $n \geq 3$  не обязательно различных натуральных чисел, причем при всех натуральных  $k \leq n - 2$  выполнено равенство  $a_{k+2} = 2a_{k+1} - a_k + 1$ .

- А) Приведите пример такой последовательности при  $n = 5$ , в которой  $a_5 = 3$   
Б) Может ли в такой последовательности оказаться так, что  $a_3 = a_{11}$ ?  
В) При каком наибольшем  $n$  такая последовательность может состоять только из чисел, не превосходящих 50?