

## Диагностическая работа по МАТЕМАТИКЕ

## Вариант № 201

## Инструкция по выполнению работы

Диагностическая 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 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведенному ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа записываются в поля ответов в тексте работы, а затем переносятся в бланк ответов № 1.

Ответ: -0,8      0,8

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланк ответов № 2.

Все бланки 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!*

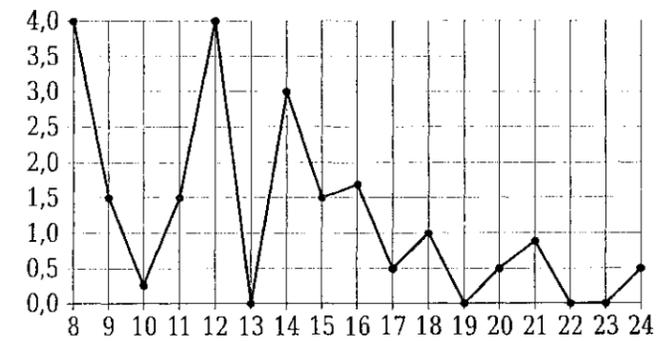
## Часть 1

Ответом к каждому из заданий 1–12 является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1 Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 15 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продается в пакетиках по 8 г. Какое наименьшее число пачек нужно купить хозяйке для приготовления 5 литров маринада?

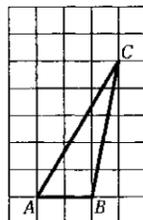
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какое наибольшее количество осадков выпадало в период с 13 по 20 января. Ответ дайте в миллиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

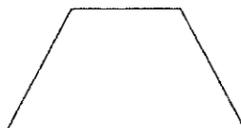
- 4 Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна  $0,4$ . Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{1}{5-11x}} = \frac{1}{4}$ .

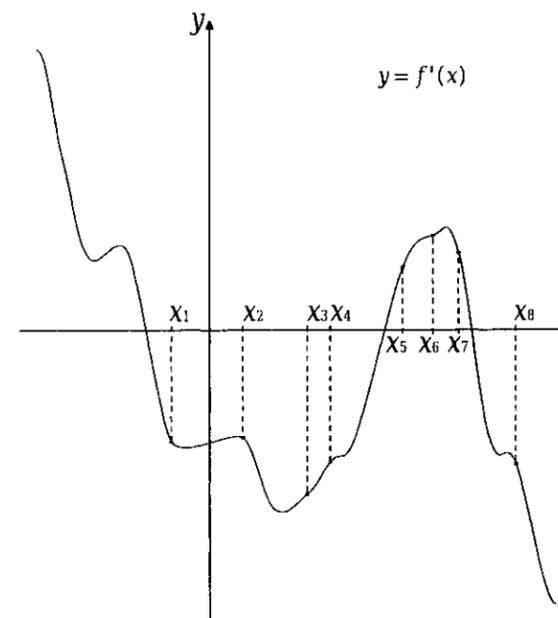
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Основания равнобедренной трапеции равны  $7$  и  $15$ , а её площадь равна  $33$ . Найдите боковую сторону трапеции.



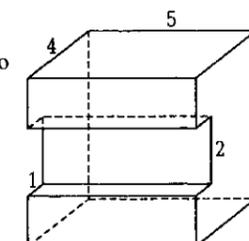
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ . На оси абсцисс отмечено восемь точек:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$ . Сколько из этих точек лежит на промежутках убывания функции  $f(x)$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Найдите объём многогранника, изображённого на рисунке (все двугранные углы прямые).



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9 Найдите значение выражения  $\frac{8\cos 81^\circ}{\sin 9^\circ}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 К источнику с ЭДС  $\varepsilon = 55$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,5$  Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением  $R$ . Напряжение на этой нагрузке (в вольтах) выражается формулой  $U = \frac{\varepsilon R}{R+r}$ . При каком наименьшем значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет составлять 50 В? Ответ выразите в Омах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Заказ на 154 детали первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий, если известно, что он за час делает на 3 детали больше?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите точку максимума функции  $y = (7-x)e^{x+7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте отдельный лист. 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  $\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{3}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)} + 2 = 0$ .

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

- 14 Дана правильная треугольная призма  $ABC_1A_1B_1C_1$ , все рёбра которой равны 4. Через точки  $A$ ,  $C_1$  и середину  $T$  ребра  $A_1B_1$  проведена плоскость.

- а) Докажите, что сечение призмы указанной плоскостью является прямоугольным треугольником.  
б) Найдите объём пирамиды  $A_1ATC_1$ .

- 15 Решите неравенство

$$\frac{1}{\log_{2-\sqrt{3}} x} < \frac{1}{\log_{2-\sqrt{3}} (6-x)}$$

- 16 Около окружности с центром  $O$  описана трапеция  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$ .

- а) Докажите, что  $\angle BOC + \angle AOD = 180^\circ$ .  
б) Найдите отношение оснований трапеции, если известно, что  $AB = CD$ , а площадь четырёхугольника с вершинами в точках касания окружности со сторонами трапеции составляет  $\frac{8}{25}$  площади трапеции  $ABCD$ .

- 17 По вкладу «А» банк в конце каждого года планирует увеличивать на 10% сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» — увеличивать на 5% в первый год и на одинаковое целое число  $n$  процентов и за второй, и за третий годы. Найдите наибольшее значение  $n$ , при котором за три года хранения вклад «А» окажется выгоднее вклада «Б» при одинаковых суммах первоначальных взносов.

- 18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых графики функций

$$y = \frac{3x+1}{x} \text{ и } y = \frac{4x+3a-7}{ax-1}$$

разбивают координатную плоскость ровно на пять частей.

- 19** Обозначим за  $f(n)$  выражение  $a+b+c+ab+bc+ca+abc$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  — соответственно первая, вторая и третья цифры трёхзначного числа  $n$ .

а) Существует ли  $n$ , для которого  $f(n) = n$ ?

б) Существует ли  $n$ , для которого  $f(n) = 384$ ?

в) Найдите все такие трёхзначные числа  $n$ , что разность  $n - f(n)$  принимает наибольшее возможное значение.