

**Тренировочная работа №5 по МАТЕМАТИКЕ****11 класс**

29 апреля 2021 года

Вариант МА2010509

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение на отдельном листе бумаги.

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!***Справочные материалы**

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

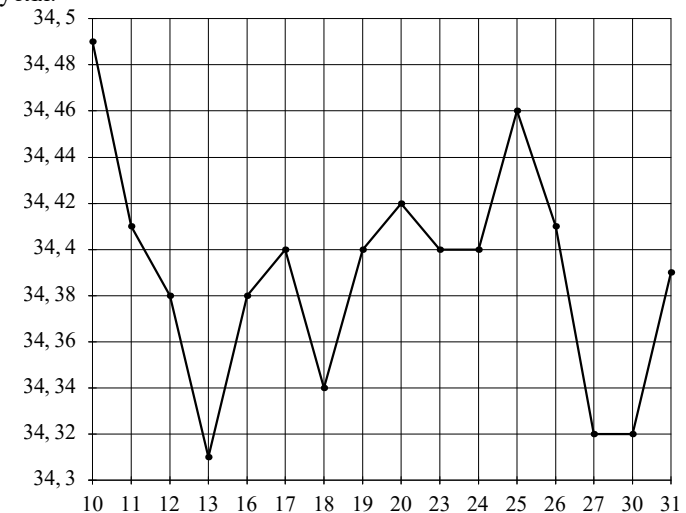
**Часть 1**

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

- 1 Рост человека — 6 футов 11 дюймов. Выразите его рост в сантиметрах, если 1 фут равен 12 дюймам. Считайте, что 1 дюйм равен 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.

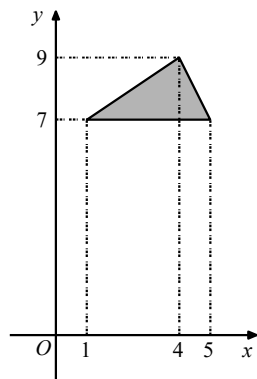
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На рисунке жирными точками показан курс евро, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни в январе 2006 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена евро в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько рабочих дней из данного периода курс евро был больше 34,37 рубля.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

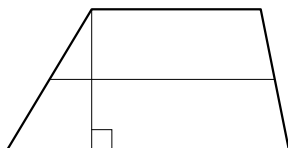
- 4 Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 17 спортсменов из России, в том числе Денис Полянкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Денис Полянкин будет играть с каким-либо спортсменом из России.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Решите уравнение  $\log_{x-7} 25 = 2$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

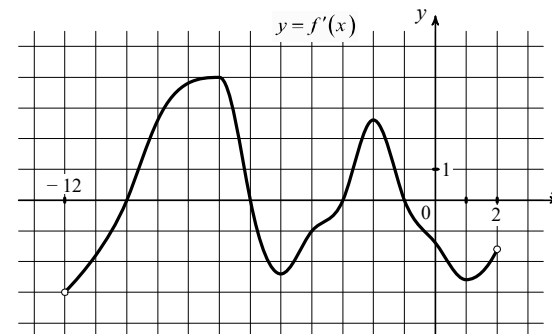
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Высота трапеции равна 5, площадь равна 75. Найдите среднюю линию трапеции.



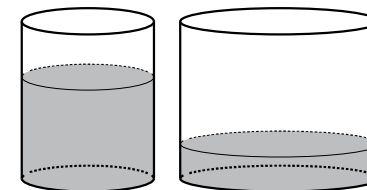
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-12; 2)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 3x - 2$  или совпадает с ней.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 147 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 7 раз больше диаметра первого? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

- 9 Найдите значение выражения  $\sqrt{50} \cos^2 \frac{13\pi}{8} - \sqrt{50} \sin^2 \frac{13\pi}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 52 мг. Период его полураспада составляет 9 минут. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 13 мг.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 3,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 175 метрам?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 14e^x - 2$  на отрезке  $[0; 2]$ .

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  $\sin^2 \frac{x}{4} - \cos^2 \frac{x}{4} = \sin\left(\frac{5\pi}{2} - x\right)$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$ .

- 14 Точка  $O$  — центр основания  $ABCDEF$  правильной шестиугольной пирамиды  $SABCDEF$ . Точки  $K, L, M, T$  — середины отрезков  $AF, SF, SD, MK$  соответственно.
- а) Докажите, что точка  $T$  лежит на отрезке  $LO$ .
- б) Найдите  $CT$ , если сторона основания пирамиды равна 4, а высота пирамиды равна 48.

- 15 Решите неравенство  $\frac{2}{\log_2(2x-2)} + \frac{3}{\log_2(4x-4)} \leq \frac{8}{\log_3 27 + \log_2(x-1)}$ .

- 16 В параллелограмме  $ABCD$  расположены две равные непересекающиеся окружности. Первая касается сторон  $AD, AB$  и  $BC$ , вторая — сторон  $AD, CD$  и  $BC$ .
- а) Докажите, что общая внутренняя касательная  $l$  окружностей проходит через точку пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$ .
- б) Пусть  $ABCD$  — прямоугольник, а прямая  $l$  касается окружностей в точках  $M$  и  $N$ . Найдите площадь четырёхугольника с вершинами в точках  $M, N$  и в центрах окружностей, если  $AD = 16$ , а расстояние между центрами окружностей равно 10.

- 17 В июле планируется взять кредит в банке на сумму 8 млн рублей на 10 лет. Условия его возврата таковы:
- каждый январь долг возрастает на 15% по сравнению с концом предыдущего года;
  - с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
  - в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года.
- Сколько млн рублей составит общая сумма выплат после погашения кредита?

- 18 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\sqrt{4x-3} \cdot \ln(5x-a) = \sqrt{4x-3} \cdot \ln(6x+a)$  имеет ровно один корень на отрезке  $[0; 1]$ .

- 19 На доске были написаны несколько целых чисел. Несколько раз с доски стирали по два числа, сумма которых делится на 3.
- а) Может ли сумма всех оставшихся на доске чисел равняться 8, если изначально по одному разу были написаны числа 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11?
- б) Может ли на доске остаться ровно два числа, разность между которыми равна 39, если изначально по одному разу были написаны все натуральные числа от 100 до 199 включительно?
- в) Пусть известно, что на доске осталось ровно два числа, а изначально по одному разу были написаны все натуральные числа от 100 до 199 включительно. Какое наибольшее значение может получиться, если поделить одно из оставшихся чисел на второе из них?

[math100.ru](http://math100.ru)

Ответы на тренировочные варианты 2010509-2010512 (профильный уровень) от  
29.04.2021

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>2010509</b>	211	12	4	0,64	12	15	2	3	- 5	18	3	- 51
<b>2010510</b>	173	15	12	0,04	7	5	2	4	1,5	21	27	- 20
<b>2010511</b>	132	2	16	0,17	57	82	3	4	2	4,5	2	3
<b>2010512</b>	92	40	8	0,14	17	86	2	9	5	10,5	3	- 2