

**Тренировочная работа №3 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс**

10 февраля 2021 года
Вариант MA2010309
(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.

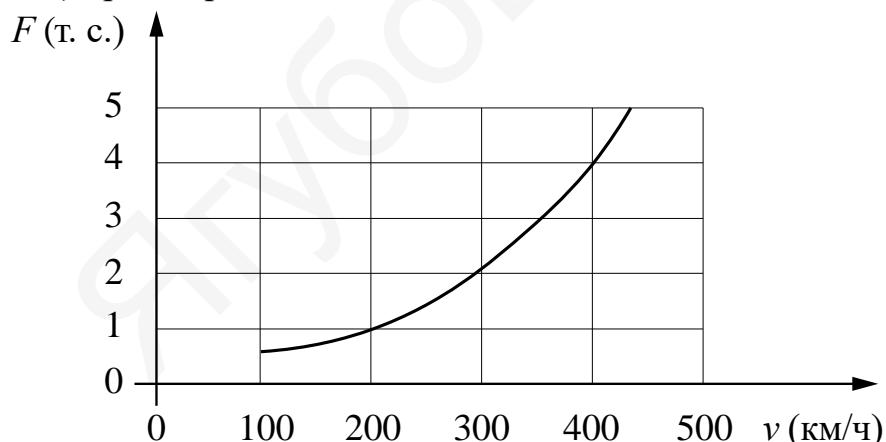
1

По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 24 рубля. Если вечером на счету меньше 24 рублей и снятие невозможно, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счету было 200 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёта?

Ответ: _____.

2

Когда самолёт находится в горизонтальном полёте, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит от скорости движения. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолёта. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат — сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, чему равна подъёмная сила (в тоннах силы) при скорости 400 км/ч.

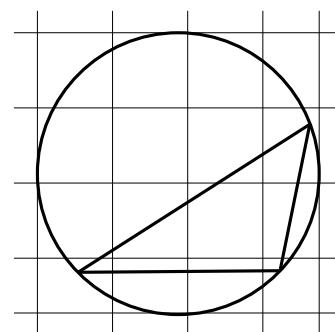


Ответ: _____.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите радиус описанной около него окружности.

Ответ: _____.



4

Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 21 пассажира, равна 0,93. Вероятность того, что окажется меньше 12 пассажиров, равна 0,49. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 12 до 20.

Ответ: _____.

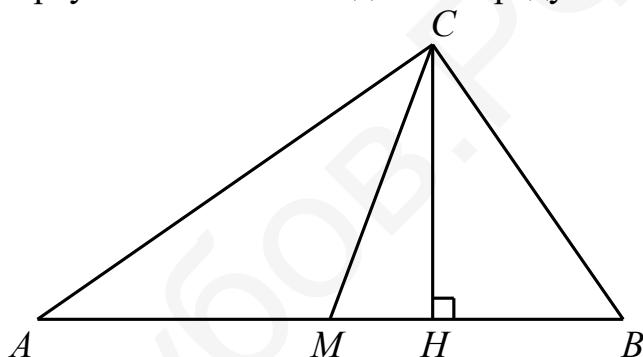
5

Найдите корень уравнения $2^{\log_{16}(2x-5)} = 2$.

Ответ: _____.

6

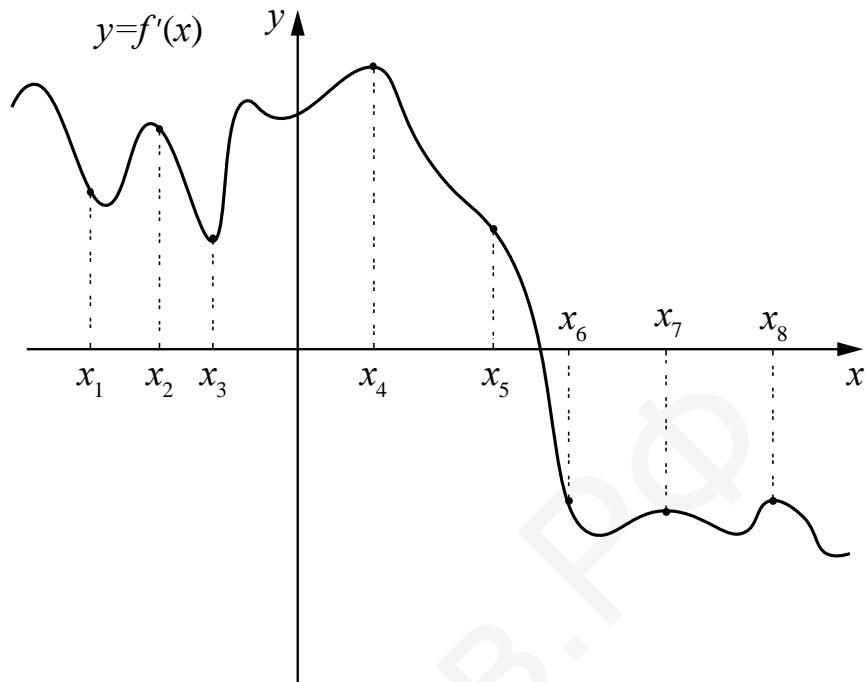
В прямоугольном треугольнике угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла, равен 38° . Найдите больший из острых углов этого треугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

7

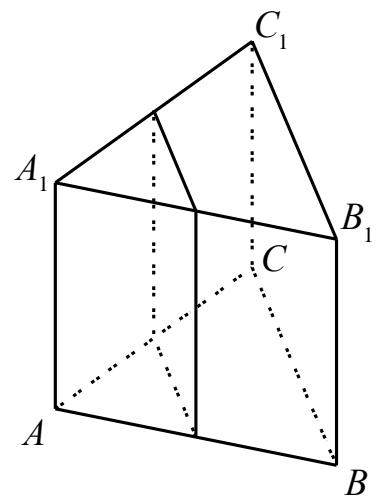
На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. Сколько из этих точек лежит на промежутках убывания функции $f(x)$?



Ответ: _____.

8

В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ сторона основания равна 8, а боковое ребро равно 20. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через середины рёбер AB , AC , A_1B_1 и A_1C_1 .



Ответ: _____.

Часть 2**9**

Найдите значение выражения $\frac{8^{\sqrt{5}} \cdot 3^{\sqrt{5}}}{24^{\sqrt{5}-2}}$.

Ответ: _____.

10

При нормальном падении света с длиной волны $\lambda = 450$ нм на дифракционную решётку с периодом d нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол φ (отсчитываемый от перпендикуляра к решётке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума k связаны соотношением $d \sin \varphi = k\lambda$. Под каким минимальным углом φ (в градусах) можно наблюдать третий максимум на решётке с периодом, не превосходящим 1350 нм?

Ответ: _____.

11

Имеются два сосуда. Первый содержит 50 кг, а второй — 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 10 % кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 13 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

Ответ: _____.

12

Найдите точку максимума функции $y = 8^{-6-10x-x^2}$.

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 $2\sin 2x - \cos x = \sqrt{3} \sin x$.

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

14

Основание пирамиды $DABC$ — прямоугольный треугольник ABC с прямым углом при вершине C . Высота пирамиды проходит через точку B . Точки M и N — середины рёбер AD и BC соответственно.

а) Докажите, что MN является биссектрисой угла BMC .

б) Найдите угол между прямыми BD и MN , если $BD = 6\sqrt{2}$, $AC = 16$.

15

$$\text{Решите неравенство } 5^{\frac{x^2 - 7|x| + 10}{x^2 - 6x + 9}} \leq 1.$$

16

В треугольнике ABC известно, что $AB = AC = 10$, $BC = 12$. На стороне AB отметили точки M_1 и M_2 так, что $AM_1 < AM_2$. Через точки M_1 и M_2 провели прямые, перпендикулярные стороне AB и отсекающие от треугольника ABC пятиугольник, в который можно вписать окружность.

а) Докажите, что $AM_1 : BM_2 = 1 : 3$.

б) Найдите площадь данного пятиугольника.

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 эту сумму на 7 % в первый год и на одинаковое целое число n процентов и за второй, и за третий годы. Найдите наименьшее значение n , при котором за три года хранения вклад «Б» окажется выгоднее вклада «А» при одинаковых суммах первоначальных взносов.

18

Найдите все значения a , при которых уравнение

$$\left(x^2 - 5 + \ln(x-a)\right)^2 = \left(x^2 - 5\right)^2 + \ln^2(x-a)$$

имеет единственное решение на отрезке $[0; 3]$.

19

Для любого натурального числа n ($n \geq 1$) обозначим через $O(n)$ количество нечётных цифр в десятичной записи этого числа. Например, $O(123) = 2$, а $O(2048) = 0$.

а) Существует ли такое натуральное число n , что $O(4 \cdot n) = O(n) + 2$?

б) Существует ли такое натуральное число n , что $O(5^n + 2^{n+1} - 2) > n$?

в) Для какого наименьшего натурального числа n выполнено равенство $O(11 \cdot n) = O(n) + 2$?

Тренировочная работа №3 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

10 февраля 2021 года

Вариант MA2010310

(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.

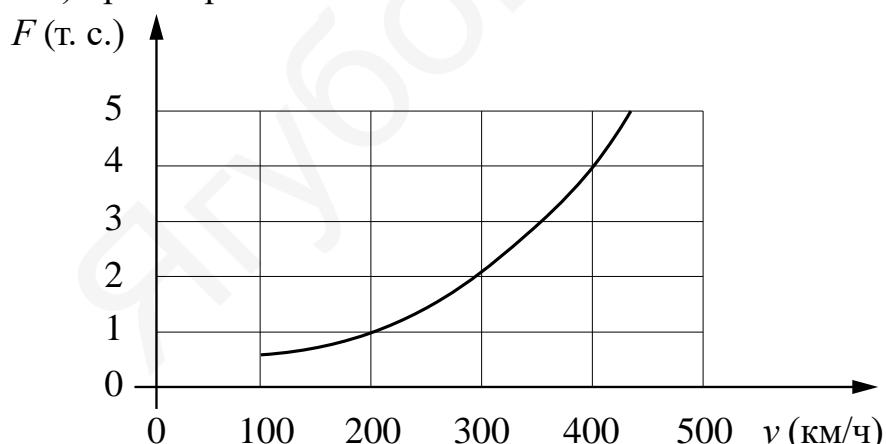
1

По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 22 рубля. Если вечером на счету меньше 22 рублей и снятие невозможно, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счету было 600 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёта?

Ответ: _____.

2

Когда самолёт находится в горизонтальном полёте, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит от скорости движения. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолёта. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат — сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, чему равна подъёмная сила (в тоннах силы) при скорости 200 км/ч.

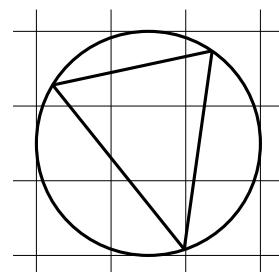


Ответ: _____.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите радиус описанной около него окружности.

Ответ: _____.



4

Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 17 пассажиров, равна 0,87. Вероятность того, что окажется меньше 14 пассажиров, равна 0,58. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 14 до 16.

Ответ: _____.

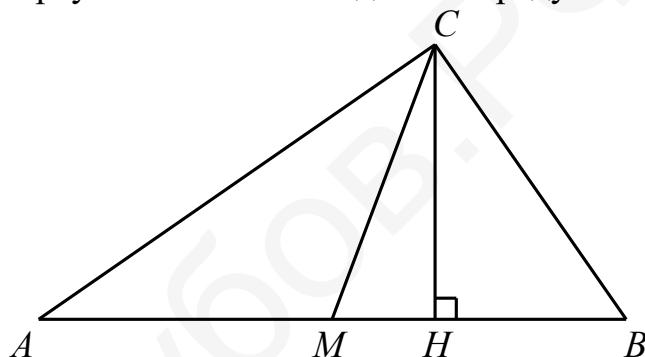
5

Найдите корень уравнения $2^{\log_{16}(6x+7)} = 2$.

Ответ: _____.

6

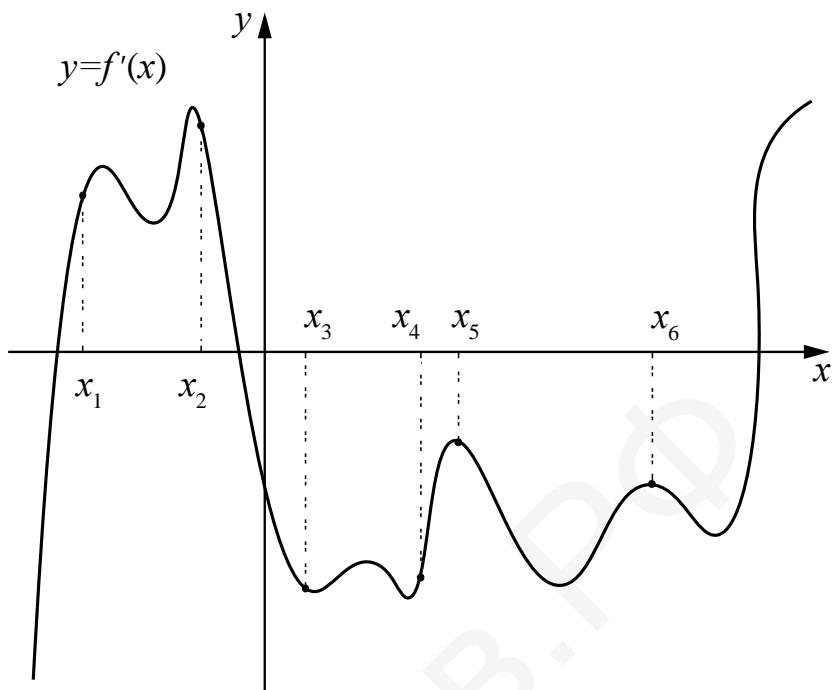
В прямоугольном треугольнике угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла, равен 26° . Найдите больший из острых углов этого треугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

7

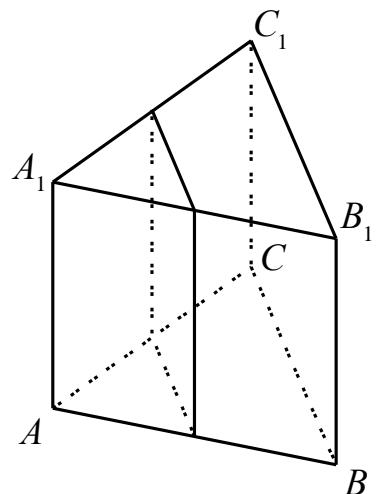
На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены шесть точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. Сколько из этих точек лежит на промежутках убывания функции $f(x)$?



Ответ: _____.

8

В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ сторона основания равна 6, а боковое ребро равно 16. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через середины рёбер AB, AC, A_1B_1 и A_1C_1 .



Ответ: _____.

Часть 2**9**

Найдите значение выражения $\frac{7^{\sqrt{6}} \cdot 5^{\sqrt{6}}}{35^{\sqrt{6}-2}}$.

Ответ: _____.

10

При нормальном падении света с длиной волны $\lambda = 350$ нм на дифракционную решётку с периодом d нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол ϕ (отсчитываемый от перпендикуляра к решётке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума k связаны соотношением $d \sin \phi = k\lambda$. Под каким минимальным углом ϕ (в градусах) можно наблюдать второй максимум на решётке с периодом, не превосходящим 1400 нм?

Ответ: _____.

11

Имеются два сосуда. Первый содержит 40 кг, а второй — 10 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 29 % кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

Ответ: _____.

12

Найдите точку максимума функции $y = 5^{-18-12x-x^2}$.

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 $2\sin 2x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{2} \sin x$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

14

Основание пирамиды $DABC$ — прямоугольный треугольник ABC с прямым углом при вершине C . Высота пирамиды проходит через точку B . Точки M и N — середины рёбер AD и BC соответственно.

- Докажите, что MN является биссектрисой угла BMC .
- Найдите угол между прямыми BD и MN , если $BD = 8\sqrt{3}$, $AC = 12$.

15

Решите неравенство $7^{\frac{x^2-7|x|+6}{x^2-8x+16}} \leq 1$.

16

В треугольнике ABC известно, что $AB = AC = 15$, $BC = 18$. На стороне AB отметили точки M_1 и M_2 так, что $AM_1 < AM_2$. Через точки M_1 и M_2 провели прямые, перпендикулярные стороне AB и отсекающие от треугольника ABC пятиугольник, в который можно вписать окружность.

- Докажите, что $AM_1 : BM_2 = 1 : 3$.
- Найдите площадь данного пятиугольника.

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 эту сумму на 9 % в первый год и на одинаковое целое число n процентов и за второй, и за третий годы. Найдите наименьшее значение n , при котором за три года хранения вклад «Б» окажется выгоднее вклада «А» при одинаковых суммах первоначальных взносов.

18

Найдите все значения a , при которых уравнение

$$\left(x^2 - 7 + \ln(x-a) \right)^2 = \left(x^2 - 7 \right)^2 + \ln^2(x-a)$$

имеет единственное решение на отрезке $[0;3]$.

19

Для любого натурального числа n ($n \geq 1$) обозначим через $O(n)$ количество нечётных цифр в десятичной записи этого числа. Например, $O(123) = 2$, а $O(2048) = 0$.

- Существует ли такое натуральное число n , что $O(2 \cdot n) = O(n) + 2$?
- Существует ли такое натуральное число n , что $O(5^n + 2^n - 1) > n$?
- Для какого наименьшего натурального числа n выполнено неравенство $O(11 \cdot n) > 2 \cdot O(n)$?

**Тренировочная работа №3 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс**

10 февраля 2021 года
Вариант MA2010311
(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

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

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

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

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

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

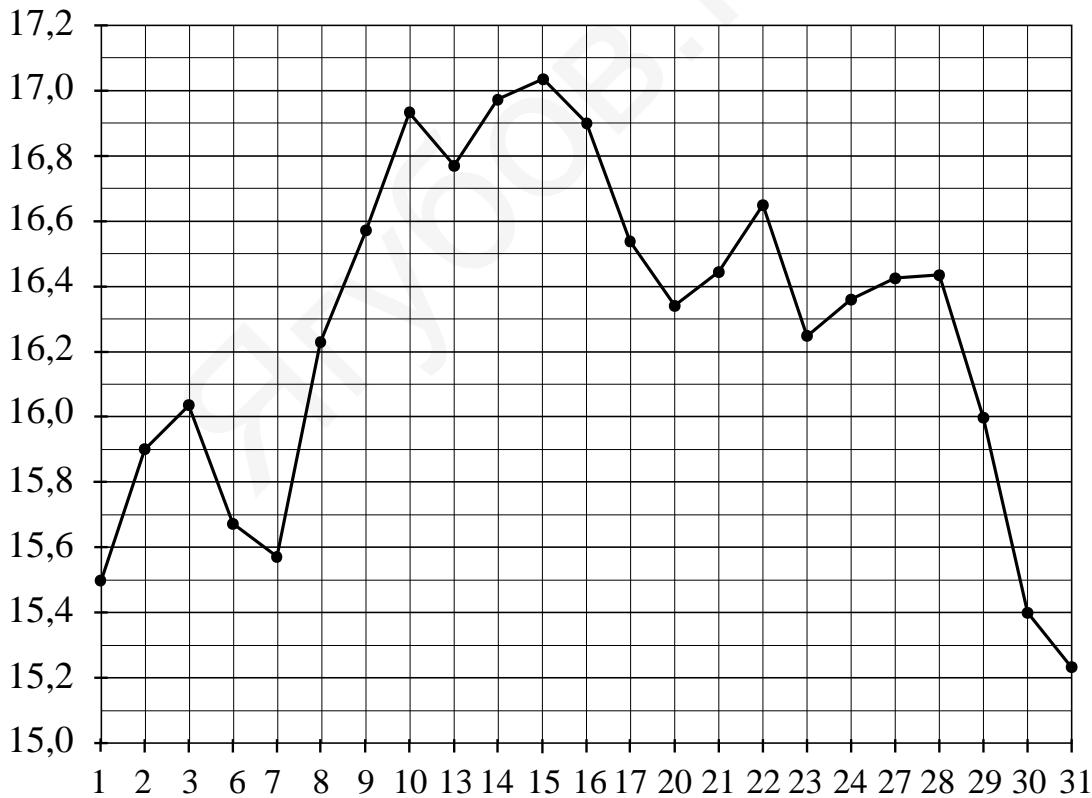
Часть 1

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** На счету Юлиного мобильного телефона было 75 рублей, а после разговора с Костей осталось 20 рублей. Сколько минут длился разговор с Костей, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

Ответ: _____.

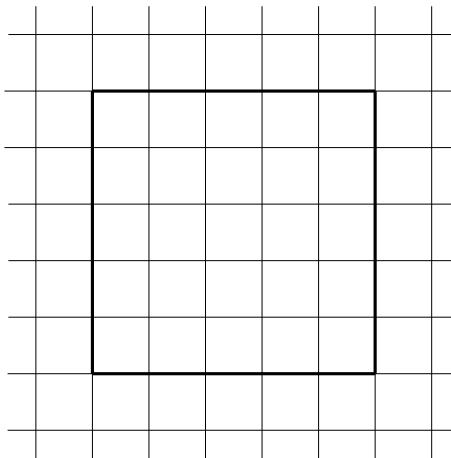
- 2** На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ, во все рабочие дни в октябре 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какой была цена серебра 30 октября. Ответ дайте в рублях за грамм.



Ответ: _____.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён квадрат. Найдите радиус вписанной в него окружности.



Ответ: _____.

4

На фабрике керамической посуды 10 % произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 90 % дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____.

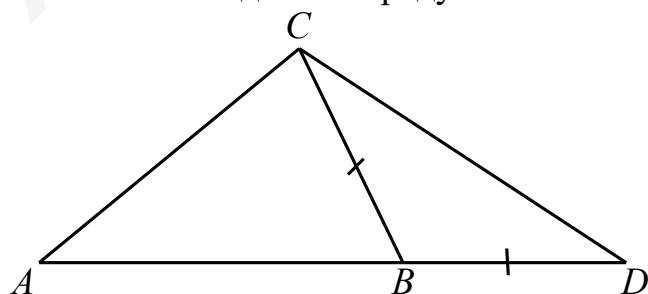
5

Найдите корень уравнения $2^{16+10x} = 64^{3x}$.

Ответ: _____.

6

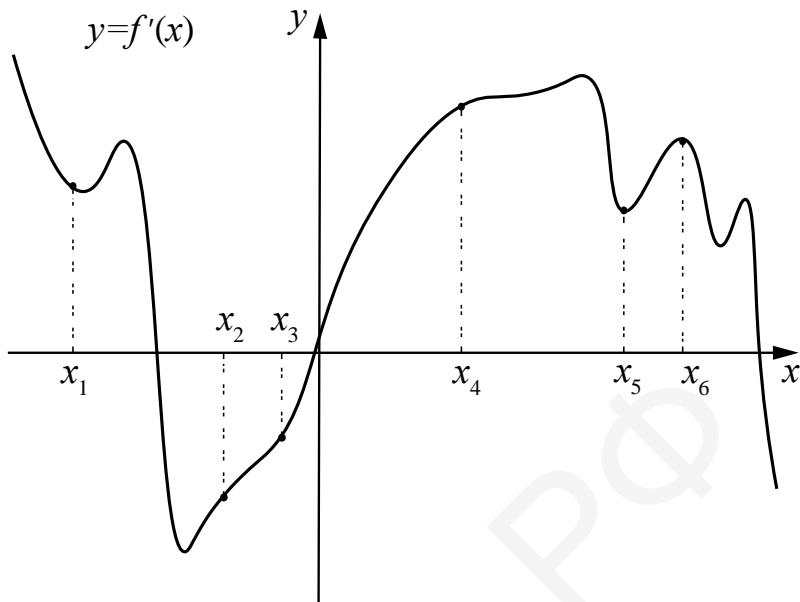
В треугольнике ABC угол A равен 38° , угол C равен 26° . На продолжении стороны AB за точку B отложен отрезок BD , равный стороне BC . Найдите угол D треугольника BCD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

7

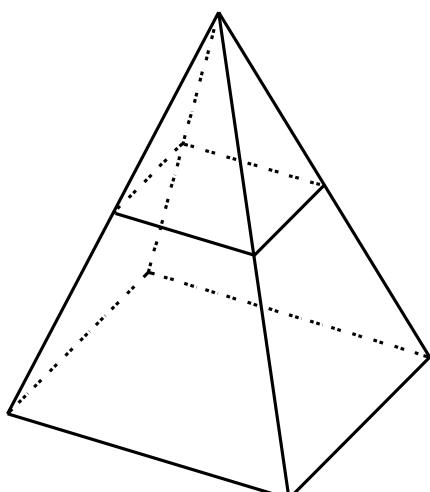
На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены шесть точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. Сколько из этих точек лежит на промежутках возрастания функции $f(x)$?



Ответ: _____.

8

В правильной четырёхугольной пирамиде все рёбра равны 110. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых рёбер.



Ответ: _____.

Часть 2**9**

Найдите значение выражения $\frac{(b^{\sqrt{3}})^{7\sqrt{3}}}{b^{18}}$ при $b = 9$.

Ответ: _____.

10

Плоский замкнутый контур площадью $S = 1,2 \text{ м}^2$ находится в магнитном поле, индукция которого равномерно возрастает. При этом согласно закону электромагнитной индукции Фарадея в контуре появляется ЭДС индукции, значение которой, выраженное в вольтах, определяется формулой $\varepsilon_i = aS \cos \alpha$, где α — острый угол между направлением магнитного поля и перпендикуляром к контуру, $a = 10^{-3} \text{ Тл/с}$ — постоянная, S — площадь замкнутого контура, находящегося в магнитном поле (в м^2). При каком минимальном угле α (в градусах) ЭДС индукции не будет превышать $6 \cdot 10^{-4} \text{ В}$?

Ответ: _____.

11

Смешав 76-процентный и 78-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 62-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 72-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 76-процентного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: _____.

12

Найдите точку минимума функции $y = 5^{x^2 - 26x + 176}$.

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 $2\sin 2x - \cos x = \sqrt{3} \sin x$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.

14

- Основание пирамиды $DABC$ — прямоугольный треугольник ABC с прямым углом при вершине C . Высота пирамиды проходит через точку B . Точки M и N — середины рёбер AD и BC соответственно.
- а) Докажите, что MN является биссектрисой угла BMC .
 б) Найдите угол между прямыми BD и MN , если $BD = 6\sqrt{2}$, $AC = 16$.

15

Решите неравенство $5^{\frac{x^2-7|x|+10}{x^2-6x+9}} \leq 1$.

16

- В треугольнике ABC известно, что $AB = AC = 10$, $BC = 12$. На стороне AB отметили точки M_1 и M_2 так, что $AM_1 < AM_2$. Через точки M_1 и M_2 провели прямые, перпендикулярные стороне AB и отсекающие от треугольника ABC пятиугольник, в который можно вписать окружность.
- а) Докажите, что $AM_1 : BM_2 = 1 : 3$.
 б) Найдите площадь данного пятиугольника.

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 эту сумму на 7 % в первый год и на одинаковое целое число n процентов и за второй, и за третий годы. Найдите наименьшее значение n , при котором за три года хранения вклад «Б» окажется выгоднее вклада «А» при одинаковых суммах первоначальных взносов.

18

Найдите все значения a , при которых уравнение

$$\left(x^2 - 5 + \ln(x-a) \right)^2 = \left(x^2 - 5 \right)^2 + \ln^2(x-a)$$

имеет единственное решение на отрезке $[0;3]$.

19

Для любого натурального числа n ($n \geq 1$) обозначим через $O(n)$ количество нечётных цифр в десятичной записи этого числа. Например, $O(123)=2$, а $O(2048)=0$.

- а) Существует ли такое натуральное число n , что $O(4 \cdot n) = O(n) + 2$?
- б) Существует ли такое натуральное число n , что $O(5^n + 2^{n+1} - 2) > n$?
- в) Для какого наименьшего натурального числа n выполнено равенство $O(11 \cdot n) = O(n) + 2$?

Тренировочная работа №3 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

10 февраля 2021 года

Вариант MA2010312

(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

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

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

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

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

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

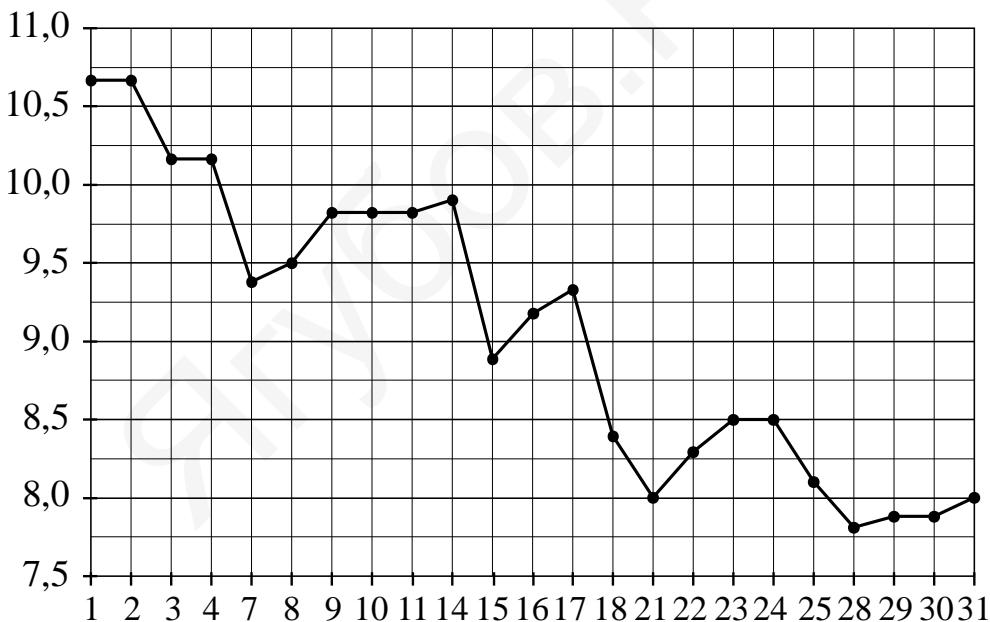
Часть 1

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** На счету Жениного мобильного телефона было 100 рублей, а после разговора с Ваней осталось 40 рублей. Сколько минут длился разговор с Ваней, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?

Ответ: _____.

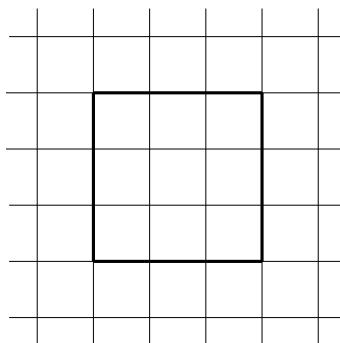
- 2** На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ, во все рабочие дни в июле 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какой была цена серебра 8 июля. Ответ дайте в рублях за грамм.



Ответ: _____.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён квадрат. Найдите радиус вписанной в него окружности.



Ответ: _____.

4

На фабрике керамической посуды 10 % произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 85 % дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Ответ: _____.

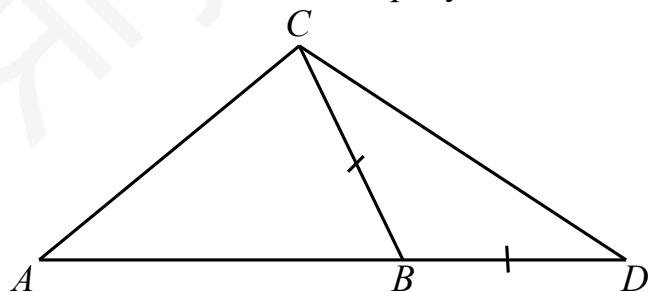
5

Найдите корень уравнения $5^{11-2x} = 125^{3x}$.

Ответ: _____.

6

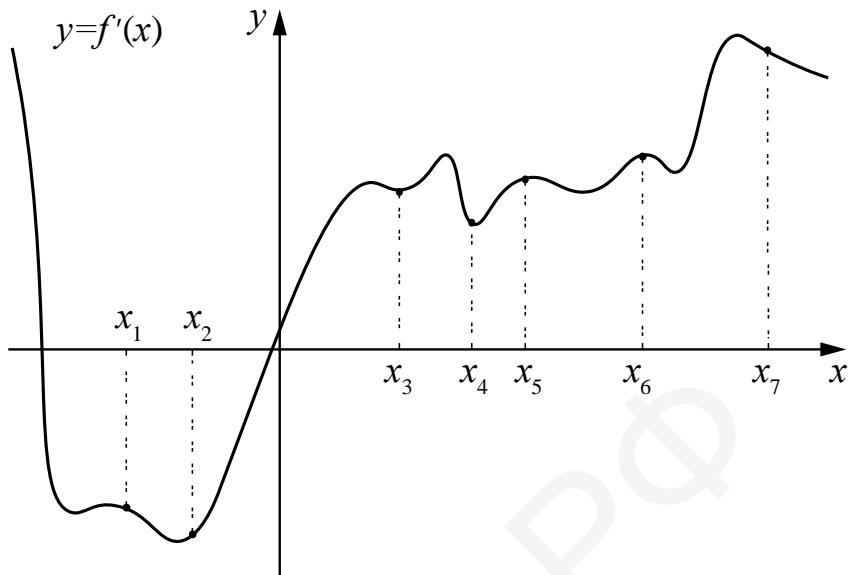
В треугольнике ABC угол A равен 52° , угол C равен 46° . На продолжении стороны AB за точку B отложен отрезок BD , равный стороне BC . Найдите угол D треугольника BCD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

7

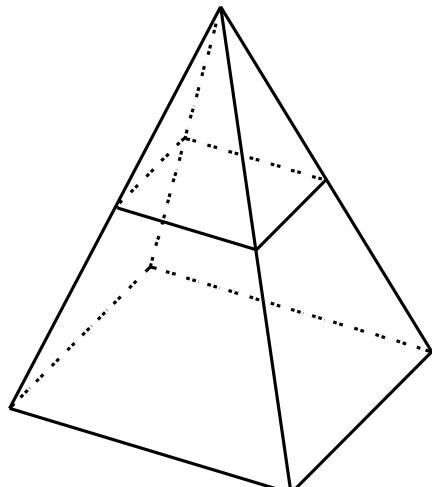
На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены семь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. Сколько из этих точек лежит на промежутках возрастания функции $f(x)$?



Ответ: _____.

8

В правильной четырёхугольной пирамиде все рёбра равны 84. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых рёбер.



Ответ: _____.

Часть 2**9**

Найдите значение выражения $\frac{(b^{\sqrt{2}})^{8\sqrt{2}}}{b^{13}}$ при $b = 2$.

Ответ: _____.

10

Плоский замкнутый контур площадью $S = 0,8 \text{ м}^2$ находится в магнитном поле, индукция которого равномерно возрастает. При этом согласно закону электромагнитной индукции Фарадея в контуре появляется ЭДС индукции, значение которой, выраженное в вольтах, определяется формулой $\varepsilon_i = aS \cos \alpha$, где α — острый угол между направлением магнитного поля и перпендикуляром к контуру, $a = 10^{-3} \text{ Тл/с}$ — постоянная, S — площадь замкнутого контура, находящегося в магнитном поле (в м^2). При каком минимальном угле α (в градусах) ЭДС индукции не будет превышать $4 \cdot 10^{-4} \text{ В}$?

Ответ: _____.

11

Смешав 73-процентный и 92-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 79-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 84-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 73-процентного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: _____.

12

Найдите точку минимума функции $y = 6^{x^2 - 8x + 28}$.

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 $2\sin 2x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{2} \sin x$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

14

Основание пирамиды $DABC$ — прямоугольный треугольник ABC с прямым углом при вершине C . Высота пирамиды проходит через точку B . Точки M и N — середины рёбер AD и BC соответственно.

а) Докажите, что MN является биссектрисой угла BMC .

б) Найдите угол между прямыми BD и MN , если $BD = 8\sqrt{3}$, $AC = 12$.

15

Решите неравенство $7^{\frac{x^2-7|x|+6}{x^2-8x+16}} \leq 1$.

16

В треугольнике ABC известно, что $AB = AC = 15$, $BC = 18$. На стороне AB отметили точки M_1 и M_2 так, что $AM_1 < AM_2$. Через точки M_1 и M_2 провели прямые, перпендикулярные стороне AB и отсекающие от треугольника ABC пятиугольник, в который можно вписать окружность.

а) Докажите, что $AM_1 : BM_2 = 1 : 3$.

б) Найдите площадь данного пятиугольника.

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 эту сумму на 9 % в первый год и на одинаковое целое число n процентов и за второй, и за третий годы. Найдите наименьшее значение n , при котором за три года хранения вклад «Б» окажется выгоднее вклада «А» при одинаковых суммах первоначальных взносов.

18

Найдите все значения a , при которых уравнение

$$\left(x^2 - 7 + \ln(x-a)\right)^2 = \left(x^2 - 7\right)^2 + \ln^2(x-a)$$

имеет единственное решение на отрезке $[0;3]$.

19

Для любого натурального числа n ($n \geq 1$) обозначим через $O(n)$ количество нечётных цифр в десятичной записи этого числа. Например, $O(123) = 2$, а $O(2048) = 0$.

- а) Существует ли такое натуральное число n , что $O(2 \cdot n) = O(n) + 2$?
- б) Существует ли такое натуральное число n , что $O(5^n + 2^n - 1) > n$?
- в) Для какого наименьшего натурального числа n выполнено неравенство $O(11 \cdot n) > 2 \cdot O(n)$?