

Тренировочная работа по МАТЕМАТИКЕ

10 класс

18 мая 2016 года

Вариант МА00613

(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!

Часть 1

Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

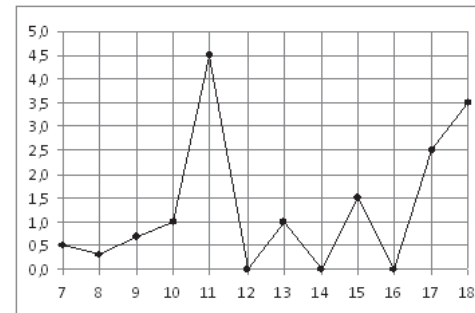
1

Установка двух счётчиков воды (холодной и горячей) стоит 3200 рублей. До установки счётчиков за воду платили 1200 рублей ежемесячно. После установки счётчиков ежемесячная сумма платы за воду стала составлять 700 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия на оплате воды превысит затраты на установку счётчиков, если тарифы на воду не изменятся?

Ответ: _____.

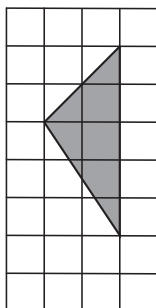
2

На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 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, какого числа за данный период впервые выпал 1 миллиметр осадков.



Ответ: _____.

- 3 Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

- 4 В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,5. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

Ответ: _____.

Выполните только ОДНО из заданий: 5.1 или 5.2.

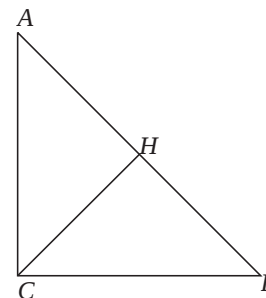
- 5.1 Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-5} = 5$.

Ответ: _____.

- 5.2 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-19} = \frac{1}{64}$.

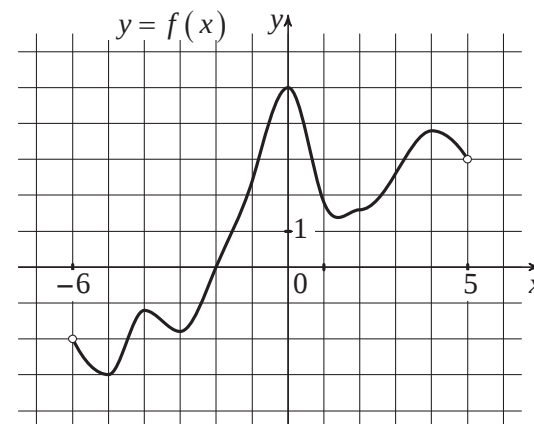
Ответ: _____.

- 6 В треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CH равна 1, $BC = \sqrt{2}$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



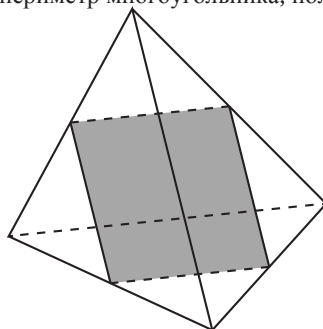
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-6; 5)$. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значениями функции $f(x)$ на всей области определения.



Ответ: _____.

- 8 Ребра правильного тетраэдра равно 30. Через середины четырёх рёбер проведено сечение. Найдите периметр многоугольника, полученного в сечении.



Ответ: _____.

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $16 \operatorname{tg} 54^\circ \cdot \operatorname{tg} 36^\circ$.

Ответ: _____.

- 10 Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя составит 75 %, если температура холодильника $T_2 = 275$ К? Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ: _____.

- 11 Моторная лодка прошла против течения реки 91 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 10 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

Выберите и выполните только ОДНО из заданий 12.1 или 12.2.

- 12.1 Найдите наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 + 2x + 82}$.

Ответ: _____.

- 12.2 Найдите наименьшее значение функции $y = 2x + \frac{512}{x} + 8$ на отрезке $[0,5; 22]$.

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 $2 \cos(\pi - x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{3} \sin x$.

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

- 14 В основании правильной треугольной пирамиды $ABCD$ лежит треугольник ABC , в котором $AB = 6$. Боковое ребро AD пирамиды равно 4. Через такую точку M ребра AD , что $AM : MD = 3 : 1$, параллельно прямым AC и BD проведена плоскость.

а) Докажите, что сечение пирамиды указанной плоскостью является прямоугольником.

б) Найдите угол между плоскостью сечения и плоскостью ABC .

- 15 Решите неравенство

$$\frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 1} + \frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 3} \leq \frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 2} + \frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 4}.$$

16 Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ с центром O образует со стороной BC угол 30° . На стороне BC построен треугольник BKC с углом 60° при вершине K так, что точки A и K лежат по разные стороны от прямой BC .

а) Докажите, что KO — биссектриса угла BKC .

б) Найдите длину отрезка прямой KO , заключённого внутри прямоугольника $ABCD$, если известно, что $BC = 3$ и $CK = 2BK$.

17 В июле планируется взять кредит в банке на сумму 5 млн рублей на срок 10 лет. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 20 % 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 сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?

18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство

$$x - x^2 + 2a \geq |x - 1| + a^2$$

имеет решения и каждое его решение больше 0,5.

19 а) Приведите пример шести таких различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 264, ровно 4 являются делителями числа 286 и ровно 4 являются делителями числа 312.

б) Существуют ли такие шесть различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 1120, ровно 4 являются делителями числа 3168 и ровно 4 являются делителями числа 5775?

в) Про шесть различных двузначных чисел известно, что наименьшее общее кратное любых двух из них делится хотя бы на одно из чисел 15, 21 или 35. Какое наименьшее значение может принимать наибольшее из этих шести чисел?

Тренировочная работа по МАТЕМАТИКЕ

10 класс

18 мая 2016 года

Вариант МА00614

(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!

Часть 1

Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

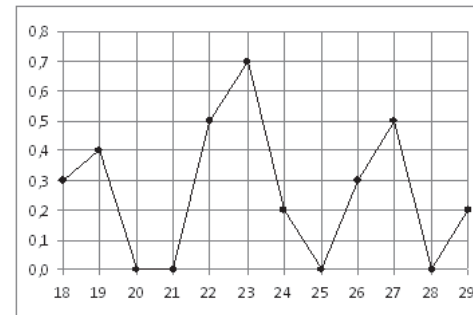
1

Установка двух счётчиков воды (холодной и горячей) стоит 2100 рублей. До установки счётчиков за воду платили 1600 рублей ежемесячно. После установки счётчиков ежемесячная сумма платы за воду стала составлять 1200 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия на оплате воды превысит затраты на установку счётчиков, если тарифы на воду не изменятся?

Ответ: _____.

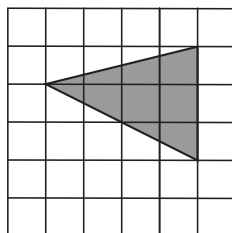
2

На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Якутске с 18 по 29 октября 1986 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, какого числа в первый раз за указанный период выпало 0,5 миллиметров осадков.



Ответ: _____.

- 3 Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

- 4 В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,4. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

Ответ: _____.

Выполните только ОДНО из заданий: 5.1 или 5.2.

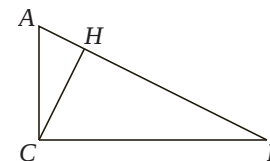
- 5.1 Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x+3} = 1$.

Ответ: _____.

- 5.2 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{4x-10} = \frac{1}{16}$.

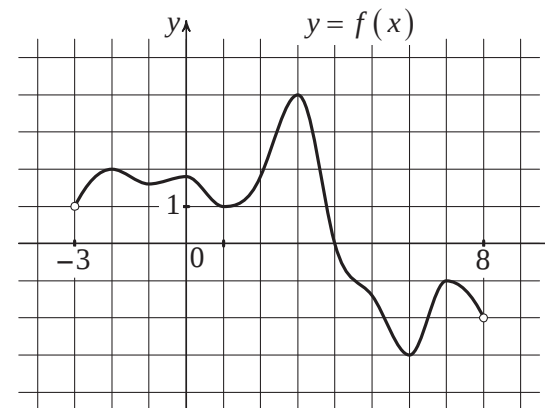
Ответ: _____.

- 6 В треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CH равна 1, $BC = \sqrt{5}$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



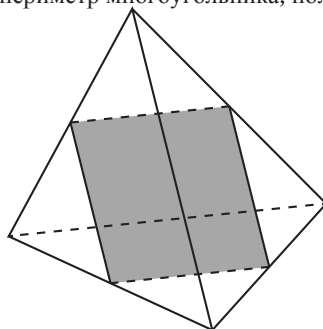
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-3; 8)$. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значениями функции $f(x)$ на всей области определения.



Ответ: _____.

- 8 Ребро правильного тетраэдра равно 28. Через середины четырёх рёбер проведено сечение. Найдите периметр многоугольника, полученного в сечении.



Ответ: _____.

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $46 \operatorname{tg} 7^\circ \cdot \operatorname{tg} 83^\circ$.

Ответ: _____.

- 10 Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя составит 45 %, если температура холодильника $T_2 = 275$ К? Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ: _____.

- 11 Моторная лодка прошла против течения реки 168 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 13 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

Выберите и выполните только ОДНО из заданий 12.1 или 12.2.

- 12.1 Найдите наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 - 8x + 80}$.

Ответ: _____.

- 12.2 Найдите наименьшее значение функции $y = x + \frac{625}{x} + 16$ на отрезке $[0,5; 33]$.

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 $2 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2} \sin x$.

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

- 14 В основании правильной треугольной пирамиды $ABCD$ лежит треугольник ABC , в котором $AB = 3\sqrt{3}$. Боковое ребро AD пирамиды равно 6. Через такую точку M ребра AD , что $AM : MD = 2 : 1$, параллельно прямым AC и BD проведена плоскость.

а) Докажите, что сечение пирамиды указанной плоскостью является прямоугольником.

б) Найдите угол между плоскостью сечения и плоскостью ABC .

- 15 Решите неравенство

$$\frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 2} + \frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 4} \leq \frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 3} + \frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 5}.$$

16 Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ с центром O образует со стороной BC угол 30° . На стороне BC построен треугольник BKC с углом 60° при вершине K так, что точки A и K лежат по разные стороны от прямой BC .

а) Докажите, что KO — биссектриса угла BKC .

б) Найдите длину отрезка прямой KO , заключённого внутри прямоугольника $ABCD$, если известно, что $BC = 6$ и $CK = 2BK$.

17 В июле планируется взять кредит в банке на сумму 20 млн рублей на срок 20 лет. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 25 % 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 сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?

18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство

$$2x - x^2 + 4a \geq |2x - 4| + a^2$$

имеет решения и каждое его решение больше 1.

19 а) Приведите пример шести таких различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 429, ровно 4 являются делителями числа 95, и ровно 4 являются делителями числа 585.

б) Существуют ли такие шесть различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 1056, ровно 4 являются делителями числа 1120 и ровно 4 являются делителями числа 1155?

в) Про шесть различных двузначных чисел известно, что наименьшее общее кратное любых двух из них делится хотя бы на одно из чисел 15, 33 или 55. Какое наименьшее значение может принимать наибольшее из этих шести чисел?

Тренировочная работа по МАТЕМАТИКЕ

10 класс

18 мая 2016 года

Вариант МА00615

(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!

Часть 1

Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

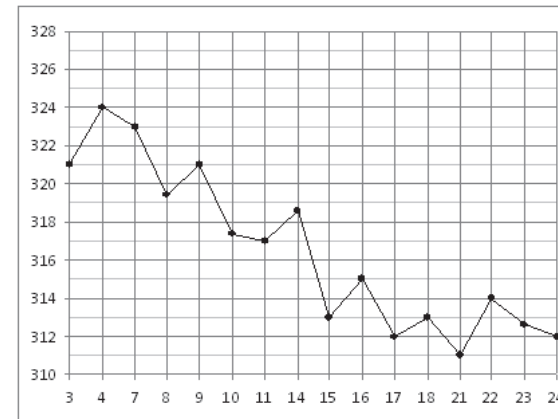
1

Установка двух счётчиков воды (холодной и горячей) стоит 2300 рублей. До установки счётчиков за воду платили 1900 рублей ежемесячно. После установки счётчиков ежемесячная сумма платы за воду стала составлять 1300 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия на оплате воды превысит затраты на установку счётчиков, если тарифы на воду не изменятся?

Ответ: _____.

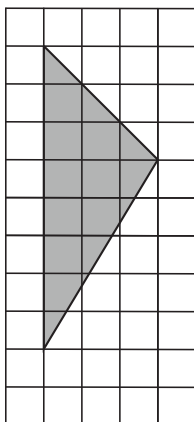
2

На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 24 октября 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в первый раз за указанный период цена золота равнялась 312 долларам США за унцию.



Ответ: _____.

- 3 Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

- 4 В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,7. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

Ответ: _____.

Выполните только ОДНО из заданий: 5.1 или 5.2.

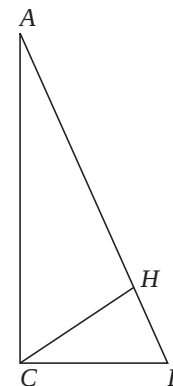
- 5.1 Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-3} = 3$.

Ответ: _____.

- 5.2 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-9} = \frac{1}{81}$.

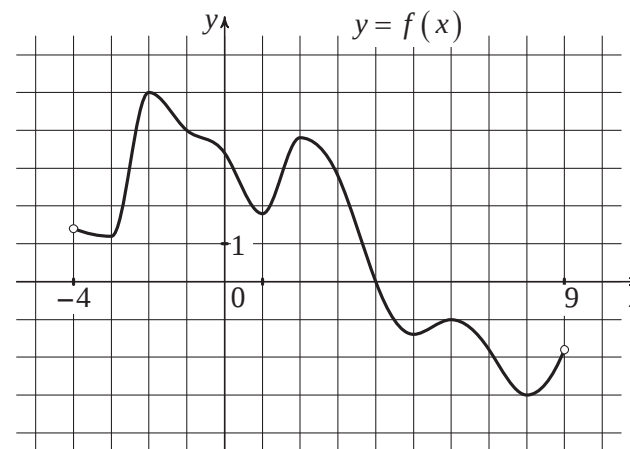
Ответ: _____.

- 6 В треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CH равна 10, $BC = 2\sqrt{29}$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



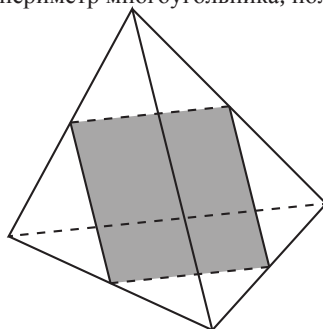
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-4; 9)$. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значениями функции $f(x)$ на всей области определения.



Ответ: _____.

- 8 Ребро правильного тетраэдра равно 24. Через середины четырёх рёбер проведено сечение. Найдите периметр многоугольника, полученного в сечении.



Ответ: _____.

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $28 \operatorname{tg} 46^\circ \cdot \operatorname{tg} 44^\circ$.

Ответ: _____.

- 10 Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя составит 25 %, если температура холодильника $T_2 = 300$ К? Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ: _____.

- 11 Моторная лодка прошла против течения реки 84 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 8 часов меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 10 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

Выберите и выполните только ОДНО из заданий 12.1 или 12.2.

- 12.1 Найдите наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 + 10x + 146}$.

Ответ: _____.

- 12.2 Найдите наименьшее значение функции $y = 2x + \frac{162}{x} + 9$ на отрезке $[0,5; 14]$.

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 $2 \cos(\pi - x) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{3} \sin x$.

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

- 14 В основании правильной треугольной пирамиды $ABCD$ лежит треугольник ABC , в котором $AB = 6$. Боковое ребро AD пирамиды равно 4. Через такую точку M ребра AD , что $AM : MD = 3 : 1$, параллельно прямым AC и BD проведена плоскость.

а) Докажите, что сечение пирамиды указанной плоскостью является прямоугольником.

б) Найдите угол между плоскостью сечения и плоскостью ABC .

- 15 Решите неравенство

$$\frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 1} + \frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 3} \leq \frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 2} + \frac{4x^2 + 20x + 25}{x + 4}.$$

16 Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ с центром O образует со стороной BC угол 30° . На стороне BC построен треугольник BKC с углом 60° при вершине K так, что точки A и K лежат по разные стороны от прямой BC .

а) Докажите, что KO — биссектриса угла BKC .

б) Найдите длину отрезка прямой KO , заключённого внутри прямоугольника $ABCD$, если известно, что $BC = 3$ и $CK = 2BK$.

17 В июле планируется взять кредит в банке на сумму 5 млн рублей на срок 10 лет. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 20 % 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 сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?

18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство

$$x - x^2 + 2a \geq |x - 1| + a^2$$

имеет решения и каждое его решение больше 0,5.

19 а) Приведите пример шести таких различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 264, ровно 4 являются делителями числа 286 и ровно 4 являются делителями числа 312.

б) Существуют ли такие шесть различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 1120, ровно 4 являются делителями числа 3168 и ровно 4 являются делителями числа 5775?

в) Про шесть различных двузначных чисел известно, что наименьшее общее кратное любых двух из них делится хотя бы на одно из чисел 15, 21 или 35. Какое наименьшее значение может принимать наибольшее из этих шести чисел?

Тренировочная работа по МАТЕМАТИКЕ

10 класс

18 мая 2016 года

Вариант МА00616

(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!

Часть 1

Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

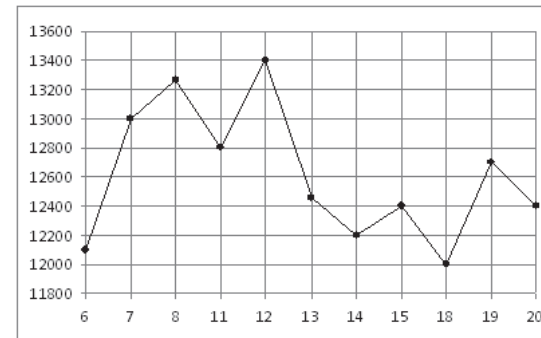
1

Установка двух счётчиков воды (холодной и горячей) стоит 2400 рублей. До установки счётчиков за воду платили 1800 рублей ежемесячно. После установки счётчиков ежемесячная сумма платы за воду стала составлять 1300 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия на оплате воды превысит затраты на установку счётчиков, если тарифы на воду не изменятся?

Ответ: _____.

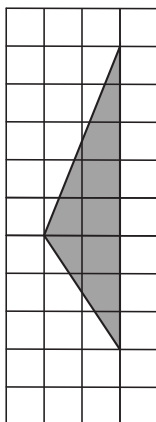
2

На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа в первый раз за указанный период цена никеля равнялась 12400 долларам США за тонну.



Ответ: _____.

- 3 Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

- 4 В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,6. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

Ответ: _____.

Выполните только ОДНО из заданий: 5.1 или 5.2.

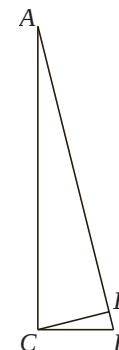
- 5.1 Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x+6} = 3$.

Ответ: _____.

- 5.2 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-13} = \frac{1}{49}$.

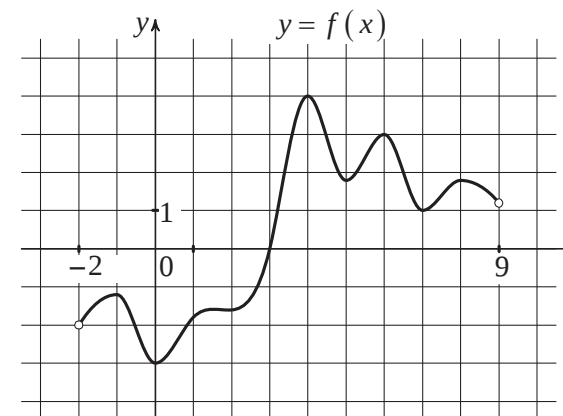
Ответ: _____.

- 6 В треугольнике ABC угол C равен 90° , высота CH равна 12, $BC = 3\sqrt{17}$. Найдите $\operatorname{tg} A$.



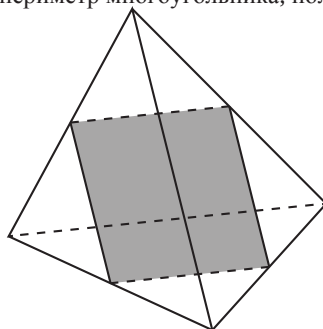
Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-2; 9)$. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значениями функции $f(x)$ на всей области определения.



Ответ: _____.

- 8 Ребро правильного тетраэдра равно 26. Через середины четырёх рёбер проведено сечение. Найдите периметр многоугольника, полученного в сечении.



Ответ: _____.

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $21\lg 28^\circ \cdot \lg 62^\circ$.

Ответ: _____.

- 10 Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где T_1 — температура нагревателя (в кельвинах), T_2 — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя составит 65 %, если температура холодильника $T_2 = 280$ К? Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ: _____.

- 11 Моторная лодка прошла против течения реки 96 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 10 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

Выберите и выполните только ОДНО из заданий 12.1 или 12.2.

- 12.1 Найдите наименьшее значение функции $y = \sqrt{x^2 + 4x + 40}$.

Ответ: _____.

- 12.2 Найдите наименьшее значение функции $y = x + \frac{25}{x} + 12$ на отрезке $[0,5; 16]$.

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 $2\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2}\sin x$.

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

- 14 В основании правильной треугольной пирамиды $ABCD$ лежит треугольник ABC , в котором $AB = 3\sqrt{3}$. Боковое ребро AD пирамиды равно 6. Через такую точку M ребра AD , что $AM : MD = 2 : 1$, параллельно прямым AC и BD проведена плоскость.

а) Докажите, что сечение пирамиды указанной плоскостью является прямоугольником.

б) Найдите угол между плоскостью сечения и плоскостью ABC .

- 15 Решите неравенство

$$\frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 2} + \frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 4} \leq \frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 3} + \frac{4x^2 + 28x + 49}{x + 5}.$$

- 16 Диагональ AC прямоугольника $ABCD$ с центром O образует со стороной BC угол 30° . На стороне BC построен треугольник BKC с углом 60° при вершине K так, что точки A и K лежат по разные стороны от прямой BC .
- а) Докажите, что KO — биссектриса угла BKC .
- б) Найдите длину отрезка прямой KO , заключённого внутри прямоугольника $ABCD$, если известно, что $BC = 6$ и $CK = 2BK$.

- 17 В июле планируется взять кредит в банке на сумму 20 млн рублей на срок 20 лет. Условия его возврата таковы:
- каждый январь долг возрастает на 25 % 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 сумму меньше долга на июль предыдущего года.
- Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита?

- 18 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство

$$2x - x^2 + 4a \geq |2x - 4| + a^2$$

имеет решения и каждое его решение больше 1.

- 19 а) Приведите пример шести таких различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 429, ровно 4 являются делителями числа 95, и ровно 4 являются делителями числа 585.
- б) Существуют ли такие шесть различных двузначных чисел, среди которых ровно 4 являются делителями числа 1056, ровно 4 являются делителями числа 1120 и ровно 4 являются делителями числа 1155?
- в) Про шесть различных двузначных чисел известно, что наименьшее общее кратное любых двух из них делится хотя бы на одно из чисел 15, 33 или 55. Какое наименьшее значение может принимать наибольшее из этих шести чисел?