

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

10-11 класс

18 мая 2022 года

Вариант МА2100309

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по математике даётся 235 минут. Работа включает в себя 18 заданий и состоит из двух частей.

Ответом в заданиях части 1 (1–11) является целое число или десятичная дробь. Запишите ответ в отведённом для него месте на листе с заданиями.

В заданиях части 2 (12–18) требуется записать полное решение на отдельном чистом листе.

При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькулятором.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Выполнять задания можно в любом порядке, главное — правильно решить как можно больше заданий. Советуем Вам для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, можно будет вернуться к пропущенным заданиям.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к каждому из заданий 1–11 является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

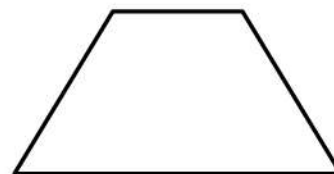
- 1** Решите уравнение $\sqrt{-12+7x} = x$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____.

- 2** На конференцию приехали учёные из трёх стран: 5 из России, 4 из Польши и 6 из Сербии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двенадцатым окажется доклад учёного из Сербии.

Ответ: _____.

- 3** Большее основание равнобедренной трапеции равно 23. Боковая сторона равна 4. Синус острого угла равен $\frac{\sqrt{7}}{4}$. Найдите длину меньшего основания.

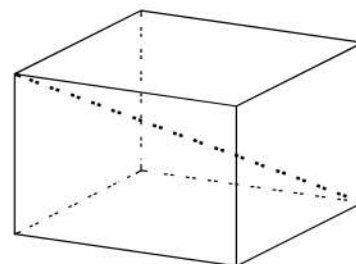


Ответ: _____.

- 4** Найдите значение выражения $\frac{5^{\sqrt{3}+3}}{0,2^{-\sqrt{3}}}$.

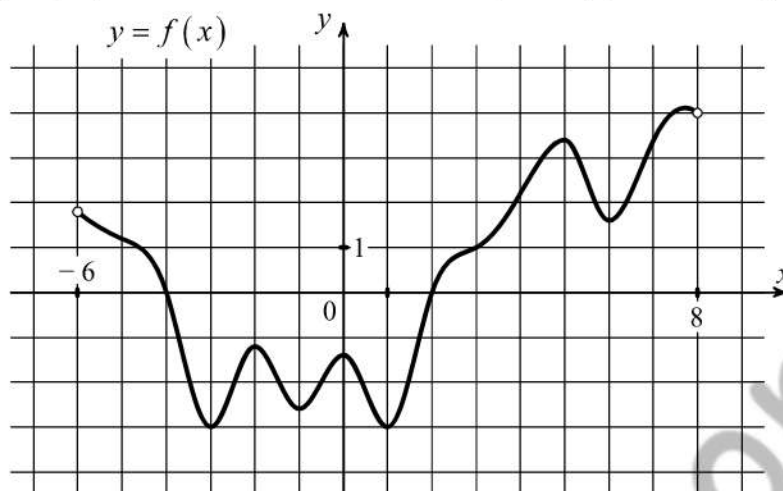
Ответ: _____.

- 5** Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 24 и 6. Диагональ параллелепипеда равна 26. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.



Ответ: _____.

- 6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-6; 8)$. Найдите количество корней уравнения $f(x) = -2$.



Ответ: _____.

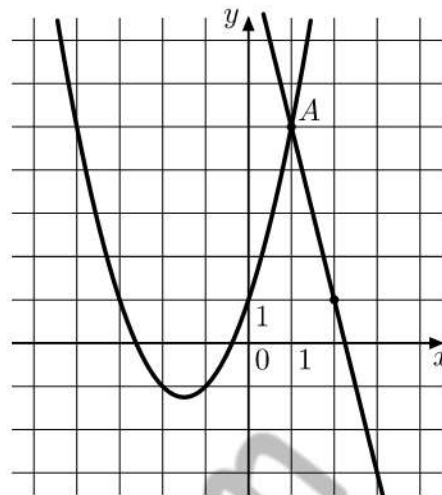
- 7 Расстояние от наблюдателя, находящегося на высоте h метров над землёй, до видимой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R = 6400$ км — радиус Земли. Человек, стоящий на пляже, видит горизонт на расстоянии 6,4 км. К пляжу ведёт лестница, каждая ступенька которой имеет высоту 15 см. На какое наименьшее количество ступенек нужно подняться человеку, чтобы он увидел горизонт на расстоянии не менее 8 километров?

Ответ: _____.

- 8 Товарный поезд каждую минуту проезжает на 600 метров меньше, чем скорый, и на путь в 270 км тратит времени на 2 часа больше, чем скорый. Найдите скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 9** На рисунке изображены графики функций $f(x) = kx + b$ и $g(x) = x^2 + 3x + 1$, которые пересекаются в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

- 10** Биатлонист 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.

Ответ: _____.

- 11** Найдите наибольшее значение функции $y = x^2 + 3x - 16$ на отрезке $[-4; 7]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 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.

12 а) Решите уравнение $\frac{3 \operatorname{tg}^2 x - 1}{2 \sin x + 1} = 0$.

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

13 На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ взята точка E так, что $A_1 E = 6EA$. Точка T — середина ребра $B_1 C_1$. Известно, что $AB = 4\sqrt{2}$, $AD = 12$, $AA_1 = 14$.

а) Докажите, что плоскость ETD_1 делит ребро BB_1 в отношении 4:3, считая от точки B .

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью ETD_1 .

14 Решите неравенство $\frac{9|x^2 - 22x + 105|}{17 - |x + 2|} - |22x - x^2 - 105| \leq 0$.

15 По бизнес-плану четырёхлетний проект предполагает начальное вложение — 12 млн рублей. По итогам каждого года планируется прирост вложенных средств на 10 % по сравнению с началом года. Начисленные проценты планируется оставлять вложенными в проект. Кроме этого, сразу после начислений процентов потребуются дополнительные вложения: целое число n млн рублей в первый и во второй годы, а также целое число m млн рублей в третий и в четвёртый годы. Найдите наименьшее значение n , при котором первоначальные вложения за два года как минимум удвоятся, и наименьшее такое значение m , что при найденном ранее значении n первоначальные вложения за четыре года как минимум утраются.

16 Точка O — центр окружности, вписанной в треугольник ABC , в котором $AC > BC$. Точка B_1 симметрична точке B относительно прямой OC (то есть прямая OC — серединный перпендикуляр к отрезку BB_1).

а) Докажите, что точки A , B , O и B_1 лежат на одной окружности.

б) Найдите площадь четырёхугольника $ABOB_1$, если $AB = 10$, $AC = 8$, $BC = 6$.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых любое число из отрезка $3 \leq x \leq 6$ является решением уравнения $|x - a + 5| + |x + a - 1| = 2a - 6$.

18 Известно, что a , b , c и d — различные двузначные натуральные числа.

а) Может ли выполняться равенство $\frac{3a + 2c}{b + d} = \frac{12}{19}$?

б) Может ли дробь $\frac{3a + 2c}{b + d}$ быть в 11 раз меньше, чем сумма $\frac{3a}{b} + \frac{2c}{d}$?

в) Какое наименьшее значение может принимать дробь $\frac{3a + 2c}{b + d}$, если $a > 3b$ и $c > 2d$?

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

10-11 класс

18 мая 2022 года

Вариант МА2100310

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по математике даётся 235 минут. Работа включает в себя 18 заданий и состоит из двух частей.

Ответом в заданиях части 1 (1–11) является целое число или десятичная дробь. Запишите ответ в отведённом для него месте на листе с заданиями.

В заданиях части 2 (12–18) требуется записать полное решение на отдельном чистом листе.

При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькулятором.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Выполнять задания можно в любом порядке, главное — правильно решить как можно больше заданий. Советуем Вам для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, можно будет вернуться к пропущенным заданиям.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к каждому из заданий 1–11 является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

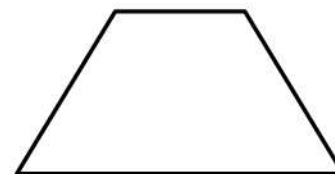
- 1 Решите уравнение $\sqrt{-14+9x} = x$. Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: _____.

- 2 На конференцию приехали учёные из трёх стран: 3 из Болгарии, 4 из России и 5 из Финляндии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что девятым окажется доклад учёного из Болгарии.

Ответ: _____.

- 3 Большее основание равнобедренной трапеции равно 18. Боковая сторона равна 3. Синус острого угла равен $\frac{\sqrt{5}}{3}$. Найдите длину меньшего основания.

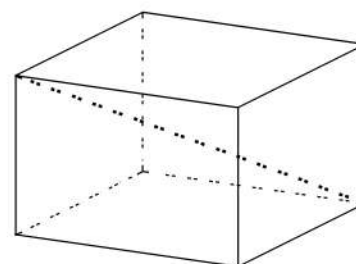


Ответ: _____.

- 4 Найдите значение выражения $\frac{2^{\sqrt{6}+3}}{0,5^{-\sqrt{6}}}$.

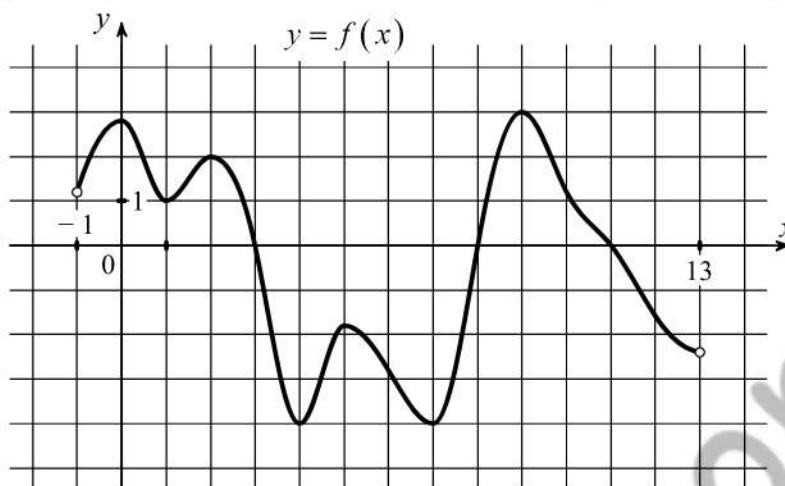
Ответ: _____.

- 5 Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 16 и 21. Диагональ параллелепипеда равна 29. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.



Ответ: _____.

- 6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-1; 13)$. Найдите количество корней уравнения $f(x) = -3$.



Ответ: _____.

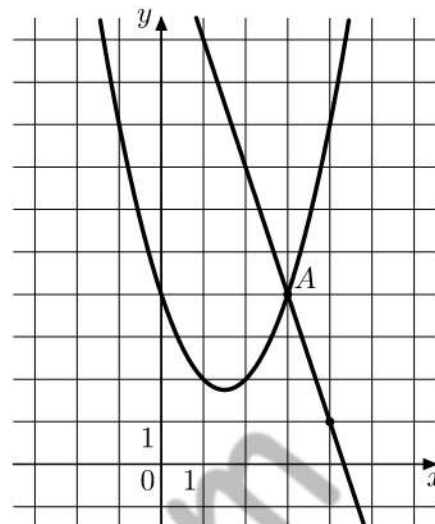
- 7 Расстояние от наблюдателя, находящегося на высоте h метров над землёй, до видимой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$, где $R = 6400$ км — радиус Земли. Человек, стоящий на пляже, видит горизонт на расстоянии 6,4 км. К пляжу ведёт лестница, каждая ступенька которой имеет высоту 20 см. На какое наименьшее количество ступенек нужно подняться человеку, чтобы он увидел горизонт на расстоянии не менее 11,2 километра?

Ответ: _____.

- 8 Товарный поезд каждую минуту проезжает на 700 метров меньше, чем скорый, и на путь в 420 км тратит времени на 5 часов больше, чем скорый. Найдите скорость товарного поезда. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 9** На рисунке изображены графики функций $f(x) = kx + b$ и $g(x) = x^2 - 3x + 4$, которые пересекаются в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

- 10** Биатлонист 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые 2 раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.

Ответ: _____.

- 11** Найдите наибольшее значение функции $y = x^2 - 5x - 16$ на отрезке $[-4; 7]$.

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 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.

12 а) Решите уравнение $\frac{3 \operatorname{tg}^2 x - 1}{2 \sin x - 1} = 0$.

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие промежутку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

13 На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ взята точка E так, что $A_1 E = 4EA$. Точка T — середина ребра $B_1 C_1$. Известно, что $AB = 3\sqrt{2}$, $AD = 16$, $AA_1 = 20$.

а) Докажите, что плоскость ETD_1 делит ребро BB_1 в отношении 3:2, считая от точки B .

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью ETD_1 .

14 Решите неравенство $\frac{7|x^2 + 12x - 64|}{13 - |x + 3|} - |64 - 12x - x^2| \leq 0$.

15 По бизнес-плану четырёхлетний проект предполагает начальное вложение — 11 млн рублей. По итогам каждого года планируется прирост вложенных средств на 20 % по сравнению с началом года. Начисленные проценты планируется оставлять вложенными в проект. Кроме этого, сразу после начислений процентов потребуются дополнительные вложения: целое число n млн рублей в первый и во второй годы, а также целое число m млн рублей в третий и в четвёртый годы. Найдите наименьшее значение n , при котором первоначальные вложения за два года как минимум удвоятся, и наименьшее такое значение m , что при найденном ранее значении n первоначальные вложения за четыре года как минимум утраются.

16 Точка O — центр окружности, вписанной в треугольник ABC , в котором $AC < BC$. Точка B_1 симметрична точке B относительно прямой OC (то есть прямая OC — серединный перпендикуляр к отрезку BB_1).

а) Докажите, что точки A, B, O и B_1 лежат на одной окружности.

б) Найдите площадь четырёхугольника $AOBB_1$, если $AB = 10$, $AC = 6$, $BC = 8$.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых любое число из отрезка $2 \leq x \leq 4$ является решением уравнения $|x - a + 1| + |x + a - 3| = 2a - 4$.

18 Известно, что a, b, c и d — различные двузначные натуральные числа.

а) Может ли выполняться равенство $\frac{a+c}{b+d} = \frac{7}{19}$?

б) Может ли дробь $\frac{a+c}{b+d}$ быть в 11 раз меньше, чем сумма $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$?

в) Какое наименьшее значение может принимать дробь $\frac{a+c}{b+d}$, если $a > 3b$ и $c > 6d$?