Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
28 сентября 2021 года
Вариант МА2110109
(профильный уровень)

Выполнена: ФИО_______________________________________ класс _______

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 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 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

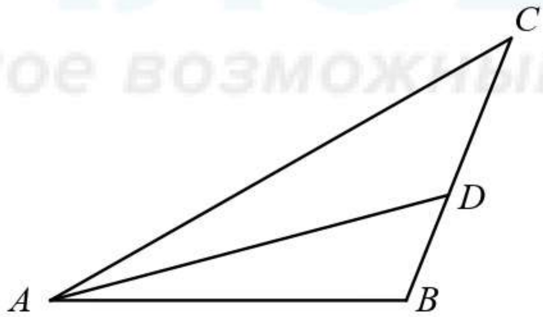
1 Решите уравнение $\dfrac{5}{x^2-11}=1$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: ____________________________.

2 В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 5 из Чехии, 4 из Словакии, 8 из Австрии и 8 из Швейцарии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Чехии.

Ответ: ____________________________.

3 В треугольнике ABC угол C равен $32°$, AD — биссектриса, угол BAD равен $23°$. Найдите угол ADB. Ответ дайте в градусах.

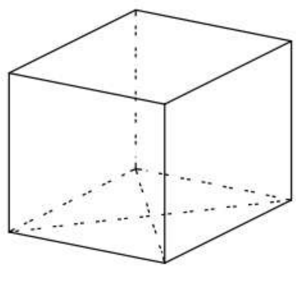


Ответ: ____________________________.

4 Найдите значение выражения $\left(\sqrt{2\frac{2}{3}}-\sqrt{16\frac{2}{3}}\right):\sqrt{\frac{2}{75}}$.

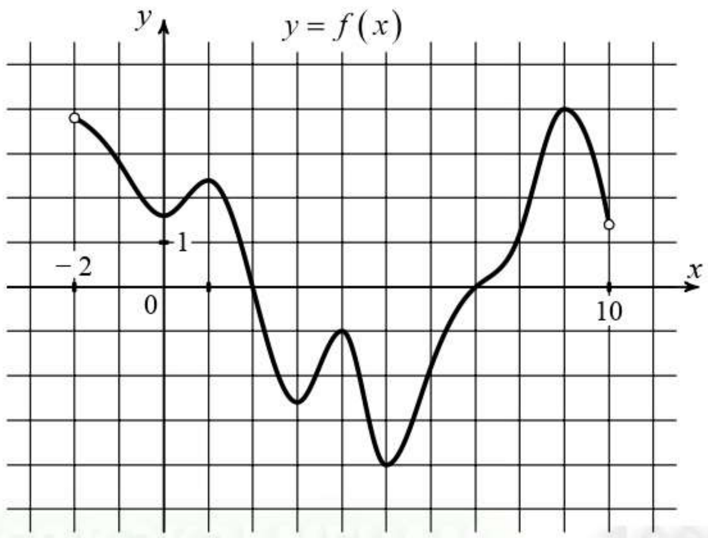
Ответ: ____________________________.

5 Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 10 и 24, и боковым ребром, равным 19.



Ответ: ____________________________.

6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-2; 10)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$.



Ответ: ____________________________.

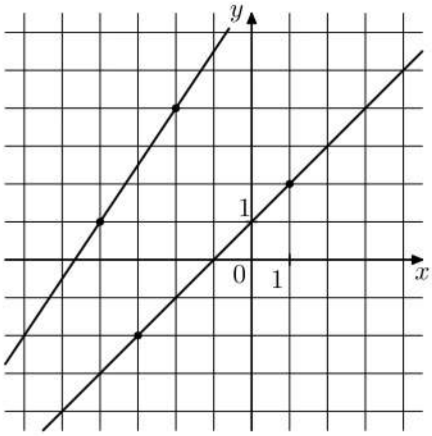
7 Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 66$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 24$ км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 36 км от города. Ответ дайте в минутах.

Ответ: ____________________________.

8 Моторная лодка прошла против течения реки 112 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 3 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: ____________________________.

9 На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите абсциссу точки пересечения графиков.



Ответ: ___________________________.

10 В коробке 8 синих, 6 красных и 11 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Какова вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастер?

Ответ: ___________________________.

11 Найдите точку максимума функции $y=\sqrt{12+8x-x^2}$.

Ответ: ___________________________.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\left(\operatorname{tg}^2 x-3\right)\sqrt{18\cos x}=0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[4\pi;\frac{11\pi}{2}\right]$.

13 На ребре BB_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ взята точка F так, что $B_1F:FB=1:6$. Точка T — середина ребра B_1C_1. Известно, что $AB=6\sqrt{2}$, $AD=12$, $AA_1=14$.

а) Докажите, что плоскость FTD_1 делит ребро AA_1 в отношении $2:5$.

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью FTD_1.

14 Решите неравенство $x^3+3x^2+\frac{12x^2+4x-20}{x-5}\le 4$.

15 В июле планируется взять кредит на сумму 800 800 рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

На сколько рублей больше придётся отдать в случае, если кредит будет полностью погашен тремя равными платежами (то есть за 3 года), по сравнению со случаем, если кредит будет полностью погашен двумя равными платежами (то есть за 2 года)?

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

а) Докажите, что AB — диаметр окружности, описанной около треугольника AOB.

б) Найдите отношение площади четырёхугольника, вершины которого — точки касания окружности со сторонами трапеции, к площади самой трапеции $ABCD$, если известно, что $AB = CD$, а основания трапеции относятся как $1:2$.

17 Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$2\sqrt{x+a} = a\sqrt{x-a}$$

имеет единственное решение.

18 На доске разрешается написать n таких попарно различных натуральных чисел $a_1, a_2, ..., a_n$, для которых при каждом натуральном числе $k = 2, ..., n-1$ выполнено равенство $a_{k+1} = \frac{a_k + a_{k-1}}{2}$.

а) Можно ли при $n = 4$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось равенство $a_4 = 2021$?

б) Можно ли при $n = 100$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось неравенство $|a_2 - a_1| < 2021$?

в) При $n = 10$ на доске написаны такие числа. Какое наименьшее значение может принимать a_{10}?

Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
28 сентября 2021 года
Вариант МА2110110
(профильный уровень)

Выполнена: ФИО_______________________________________ класс ________

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 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 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

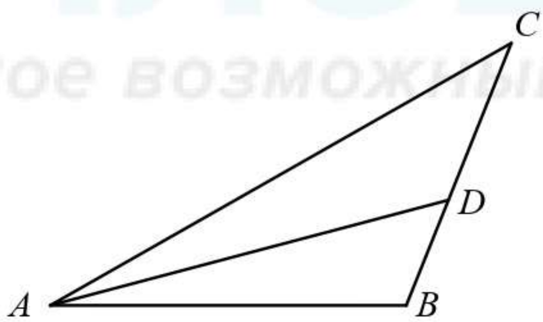
1 Решите уравнение $\frac{9}{x^2+5}=1$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

Ответ: ___________________________.

2 В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 8 из Японии, 9 из Южной Кореи, 3 из Китая и 5 из Индии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Китая.

Ответ: ___________________________.

3 В треугольнике ABC угол C равен $23°$, AD — биссектриса, угол BAD равен $19°$. Найдите угол ADB. Ответ дайте в градусах.

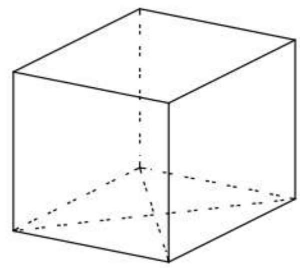


Ответ: ___________________________.

4 Найдите значение выражения $\left(\sqrt{2\frac{4}{7}}-\sqrt{1\frac{1}{7}}\right):\sqrt{\frac{2}{175}}$.

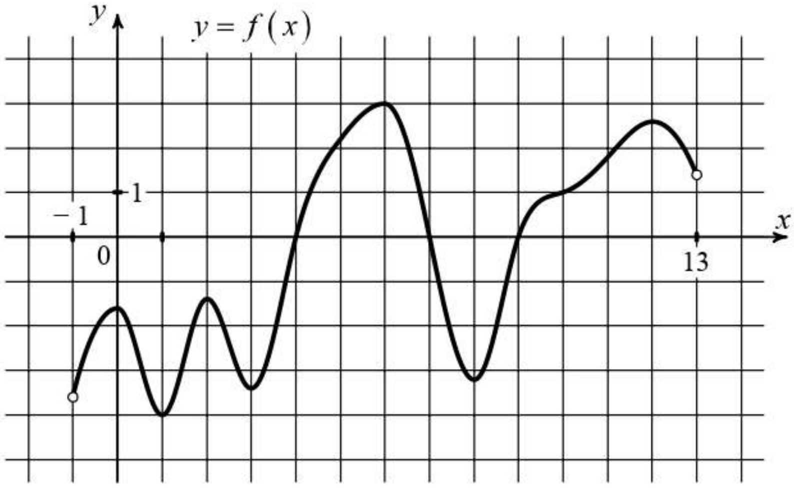
Ответ: ___________________________.

5 Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 9 и 12, и боковым ребром, равным 6.



Ответ: ___________________________.

6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-1; 13)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$.



Ответ: ___________________________.

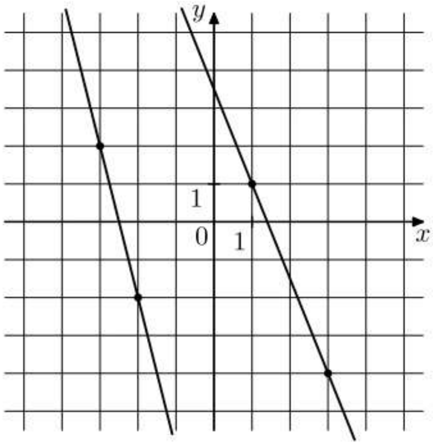
7 Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 60$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 96$ км/ч^2. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$. Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 72 км от города. Ответ дайте в минутах.

Ответ: ___________________________.

8 Моторная лодка прошла против течения реки 140 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 4 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: ___________________________.

9 На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите абсциссу точки пересечения графиков.



Ответ: ___________________________.

10 В коробке 9 синих, 4 красных и 12 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Какова вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастер?

Ответ: ___________________________.

11 Найдите точку максимума функции $y=\sqrt{7+4x-x^2}$.

Ответ: ___________________________.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\left(3\operatorname{tg}^2 x-1\right)\sqrt{7\cos x}=0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{9\pi}{2};6\pi\right]$.

13 На ребре BB_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ взята точка F так, что $B_1F:FB=3:4$. Точка T — середина ребра B_1C_1. Известно, что $AB=3\sqrt{3}$, $AD=12$, $AA_1=14$.

а) Докажите, что плоскость FTD_1 делит ребро AA_1 в отношении $6:1$.

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью FTD_1.

14 Решите неравенство $x^3+9x^2+\dfrac{60x^2+5x-35}{x-7}\le 5$.

15 В июле планируется взять кредит на сумму 928 200 рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 10 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

На сколько рублей больше придётся отдать в случае, если кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за 4 года), по сравнению со случаем, если кредит будет полностью погашен двумя равными платежами (то есть за 2 года)?

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

а) Докажите, что окружность, построенная на отрезке AB как на диаметре, проходит через точку O.

б) Найдите отношение площади четырёхугольника, вершины которого — точки касания окружности со сторонами трапеции, к площади самой трапеции $ABCD$, если известно, что $AB = CD$, а основания трапеции относятся как $3:4$.

17 Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{x+a} = a\sqrt{x-a}$$

имеет единственное решение.

18 На доске разрешается написать n таких попарно различных натуральных чисел $a_1, a_2, ..., a_n$, для которых при каждом натуральном числе $k = 2, ..., n-1$ выполнено равенство $a_{k+1} = \dfrac{a_k + a_{k-1}}{2}$.

а) Можно ли при $n = 4$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось равенство $a_4 = 1945$?

б) Можно ли при $n = 100$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось неравенство $|a_2 - a_1| < 1945$?

в) При $n = 9$ на доске написаны такие числа. Какое наименьшее значение может принимать a_9?

Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
28 сентября 2021 года
Вариант МА2110111
(профильный уровень)

Выполнена: ФИО_______________________________________ класс _______

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 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 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

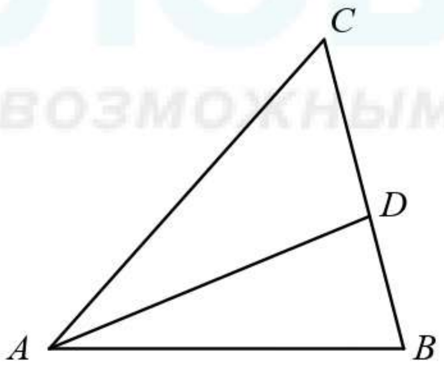
1 Решите уравнение $\frac{10x}{x^2+25}=1$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: ___________________________.

2 В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 9 из России, 18 из США, остальные из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Ответ: ___________________________.

3 В треугольнике ABC угол C равен $56°$, AD — биссектриса, угол CAD равен $38°$. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

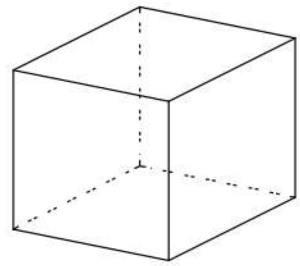


Ответ: ___________________________.

4 Найдите значение выражения $\left(\frac{5^{\frac{1}{3}}\cdot 5^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{5}}\right)^4$.

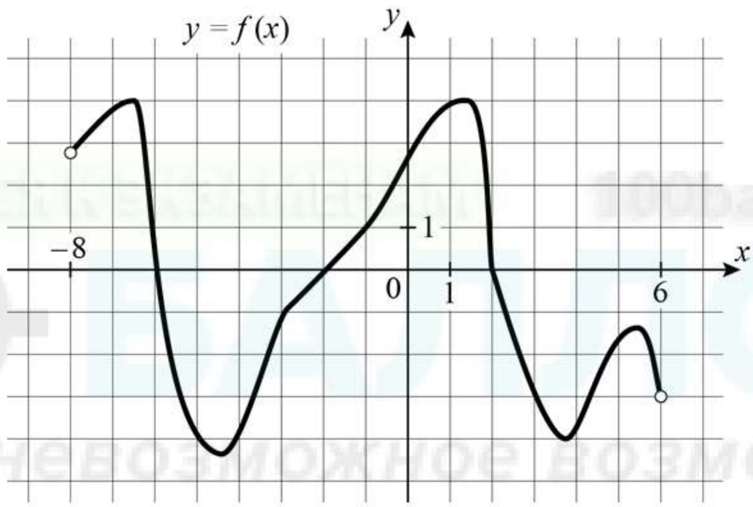
Ответ: ___________________________.

5 Если каждое ребро куба увеличить на 1, то площадь его поверхности увеличится на 42. Найдите ребро куба.



Ответ: ___________________________.

6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-8; 6)$. Определите количество целых точек, в которых функция $f(x)$ убывает.



Ответ: ___________________________.

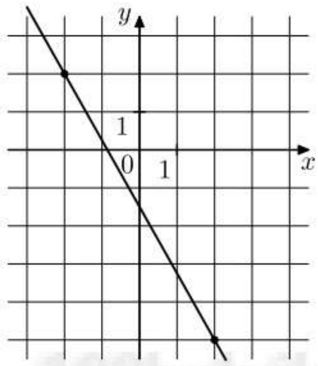
7 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0 = 12{,}25$ м — начальный уровень воды, $a = \frac{1}{64}$ м/мин^2, и $b = -\frac{7}{8}$ м/мин — постоянные, t — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ дайте в минутах.

Ответ: ___________________________.

8 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: ___________________________.

9 На рисунке изображён график функции $f(x)=kx+b$. Найдите значение x, при котором $f(x)=16$.



Ответ: ___________________________.

10 Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,6 при каждом отдельном выстреле. Сколько патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не менее 0,9?

Ответ: ___________________________.

11 Найдите точку минимума функции $y=\sqrt{x^2+4x+27}$.

Ответ: ___________________________.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\left(\mathrm{tg}^2 x-3\right)\sqrt{18\cos x}=0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[4\pi; \frac{11\pi}{2}\right]$.

13 На ребре BB_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ взята точка F так, что $B_1F:FB=1:6$. Точка T — середина ребра B_1C_1. Известно, что $AB=6\sqrt{2}$, $AD=12$, $AA_1=14$.

а) Докажите, что плоскость FTD_1 делит ребро AA_1 в отношении $2:5$.

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью FTD_1.

14 Решите неравенство $x^3+3x^2+\frac{12x^2+4x-20}{x-5}\le 4$.

15 В июле планируется взять кредит на сумму 800 800 рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

На сколько рублей больше придётся отдать в случае, если кредит будет полностью погашен тремя равными платежами (то есть за 3 года), по сравнению со случаем, если кредит будет полностью погашен двумя равными платежами (то есть за 2 года)?

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

а) Докажите, что AB — диаметр окружности, описанной около треугольника AOB.

б) Найдите отношение площади четырёхугольника, вершины которого — точки касания окружности со сторонами трапеции, к площади самой трапеции $ABCD$, если известно, что $AB = CD$, а основания трапеции относятся как $1:2$.

17 Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$2\sqrt{x+a} = a\sqrt{x-a}$$

имеет единственное решение.

18 На доске разрешается написать n таких попарно различных натуральных чисел $a_1, a_2, ..., a_n$, для которых при каждом натуральном числе $k = 2, ..., n-1$ выполнено равенство $a_{k+1} = \frac{a_k + a_{k-1}}{2}$.

а) Можно ли при $n = 4$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось равенство $a_4 = 2021$?

б) Можно ли при $n = 100$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось неравенство $|a_2 - a_1| < 2021$?

в) При $n = 10$ на доске написаны такие числа. Какое наименьшее значение может принимать a_{10}?

Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
28 сентября 2021 года
Вариант МА2110112
(профильный уровень)

Выполнена: ФИО_______________________________________ класс _______

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий 12–18 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 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

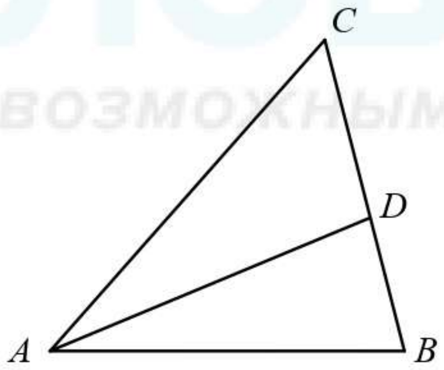
1 Решите уравнение $\frac{23x}{4x^2-27}=1$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: ____________________________.

2 В чемпионате по гимнастике участвуют 25 спортсменок: 6 из Японии, 12 из Китая, остальные из Южной Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Южной Кореи.

Ответ: ____________________________.

3 В треугольнике ABC угол C равен $38°$, AD — биссектриса, угол CAD равен $44°$. Найдите угол B. Ответ дайте в градусах.

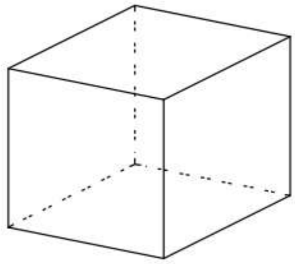


Ответ: ____________________________.

4 Найдите значение выражения $\left(\frac{4^{\frac{1}{3}}\cdot 4^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{4}}\right)^3$.

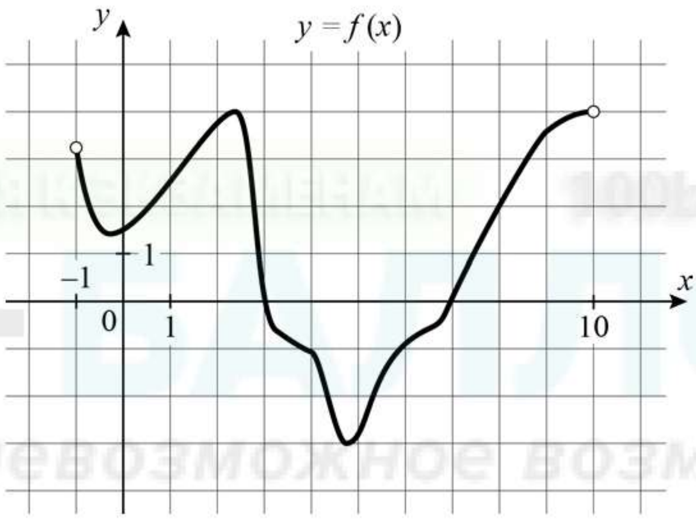
Ответ: ____________________________.

5 Если каждое ребро куба увеличить на 4, то площадь его поверхности увеличится на 288. Найдите ребро куба.



Ответ: ____________________________.

6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-1; 10)$. Определите количество целых точек, в которых функция $f(x)$ убывает.



Ответ: ____________________________.

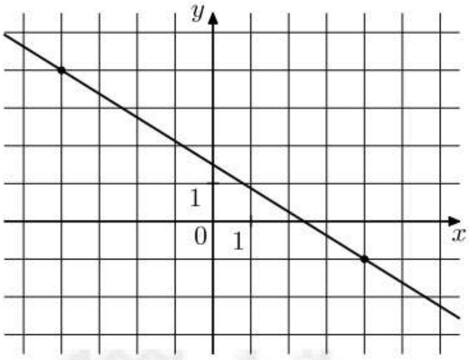
7 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где $H_0 = 3$ м — начальный уровень воды, $a = \frac{1}{75}$ м/мин^2, и $b = -\frac{2}{5}$ м/мин — постоянные, t — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ дайте в минутах.

Ответ: ____________________________.

8 Моторная лодка прошла против течения реки 120 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость течения, если скорость лодки в неподвижной воде равна 11 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: ___________________________.

9 На рисунке изображён график функции $f(x)=kx+b$. Найдите значение x, при котором $f(x)=11{,}5$.



Ответ: ___________________________.

10 Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,6 при каждом отдельном выстреле. Сколько патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не менее 0,95?

Ответ: ___________________________.

11 Найдите точку минимума функции $y=\sqrt{x^2-4x+13}$.

Ответ: ___________________________.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12–18 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

12 а) Решите уравнение $\left(3\operatorname{tg}^2 x-1\right)\sqrt{7\cos x}=0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{9\pi}{2};6\pi\right]$.

13 На ребре BB_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ взята точка F так, что $B_1F:FB=3:4$. Точка T — середина ребра B_1C_1. Известно, что $AB=3\sqrt{3}$, $AD=12$, $AA_1=14$.

а) Докажите, что плоскость FTD_1 делит ребро AA_1 в отношении $6:1$.

б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью FTD_1.

14 Решите неравенство $x^3+9x^2+\dfrac{60x^2+5x-35}{x-7}\le 5$.

15 В июле планируется взять кредит на сумму 928 200 рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 10 % по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

На сколько рублей больше придётся отдать в случае, если кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за 4 года), по сравнению со случаем, если кредит будет полностью погашен двумя равными платежами (то есть за 2 года)?

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

а) Докажите, что окружность, построенная на отрезке AB как на диаметре, проходит через точку O.

б) Найдите отношение площади четырёхугольника, вершины которого — точки касания окружности со сторонами трапеции, к площади самой трапеции $ABCD$, если известно, что $AB = CD$, а основания трапеции относятся как $3:4$.

17 Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{x+a} = a\sqrt{x-a}$$

имеет единственное решение.

18 На доске разрешается написать n таких попарно различных натуральных чисел $a_1, a_2, ..., a_n$, для которых при каждом натуральном числе $k = 2, ..., n-1$ выполнено равенство $a_{k+1} = \frac{a_k + a_{k-1}}{2}$.

а) Можно ли при $n = 4$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось равенство $a_4 = 1945$?

б) Можно ли при $n = 100$ написать на доске такие числа, чтобы также выполнялось неравенство $|a_2 - a_1| < 1945$?

в) При $n = 9$ на доске написаны такие числа. Какое наименьшее значение может принимать a_9?