Тренировочная работа №4 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
11 марта 2020 года
Вариант МА1910409
(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

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$
$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \times \cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \times \cos\beta + \cos\alpha \times \sin\beta$$
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \times \cos\beta - \sin\alpha \times \sin\beta$$

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

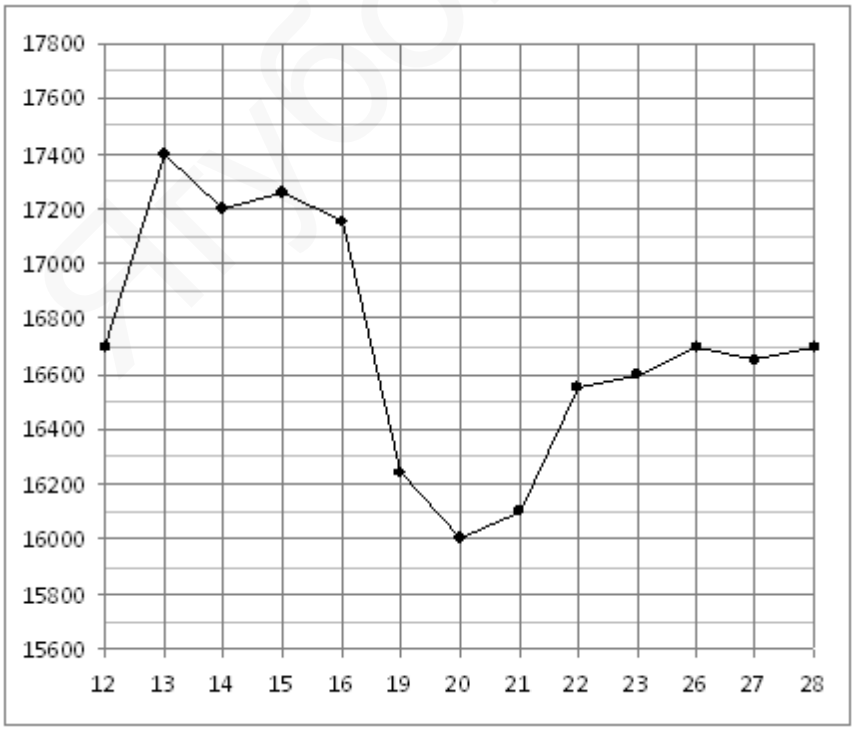
Часть 1

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 Студент получил свой первый гонорар в размере 1100 рублей за выполненный перевод. Он решил на все полученные деньги купить букет гвоздик для своей учительницы английского языка. Какое наибольшее количество гвоздик сможет купить студент, если удержанный у него налог на доходы составляет 13 % гонорара, гвоздики стоят 40 рублей за штуку и букет должен состоять из нечётного числа цветов?

Ответ: _____.

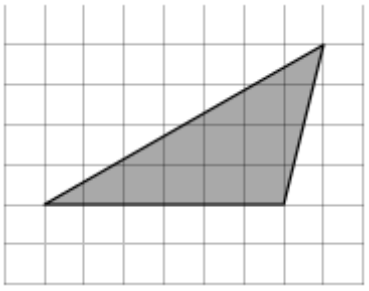
2 На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 12 по 28 ноября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену олова на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

3 На клетчатой бумаге с размером клетки $1 \acute{} 1$ изображён треугольник. Найдите его площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

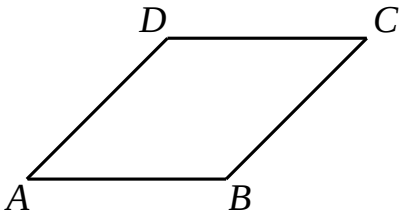
4 Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,32. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

Ответ: _____.

5 Найдите корень уравнения $\log_2(8+3x)=\log_2(3+x)+1$.

Ответ: _____.

6 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 38 и 4.

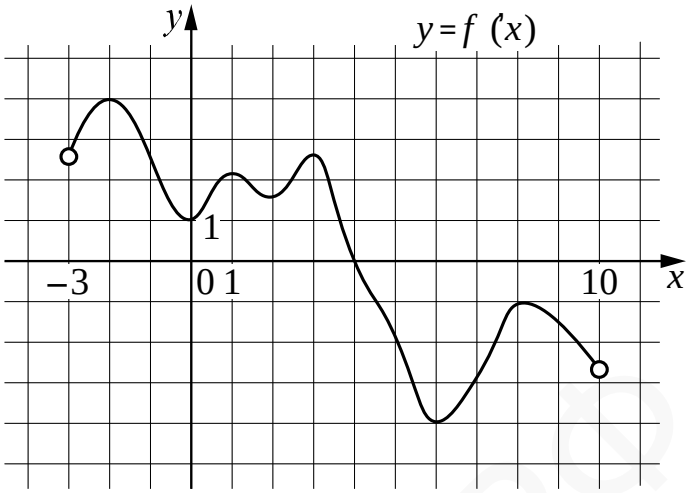


Ответ: _____.

ЯГУБОВ.РФ

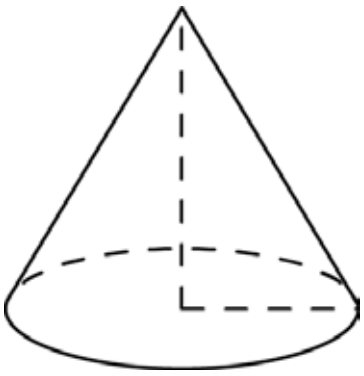
© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

7 На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3;10)$. В какой точке отрезка $[0;4]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?



Ответ: _____.

8 Во сколько раз увеличится объём конуса, если радиус его основания увеличится в 17 раз, а высота останется прежней?



Ответ: _____.

Ященко.РФ

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Часть 2

9 Найдите значение выражения $\frac{-8\sin 422^\circ}{\sin 62^\circ}$.

Ответ: _____.

10 Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в кельвинах) от времени работы: $T(t)=T_0+bt+at^2$, где t — время в минутах, $T_0=1420$ К, $a=-20$ К/мин^2, $b=180$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1700 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.

Ответ: _____.

11 Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 15 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за 2 дня выполняет такую же часть работы, какую второй — за 3 дня?

Ответ: _____.

12 Найдите точку максимума функции $y=-\frac{4}{3}x\sqrt{x}+12x+15$.

Ответ: _____.

Ялубов.РФ

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

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 $\dfrac{\log_2^2(\sin x)+\log_2(\sin x)}{2\cos x+\sqrt{3}}=0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[0;\dfrac{3\pi}{2}\right]$.

14 В правильной четырёхугольной пирамиде $MABCD$ известна сторона квадрата $ABCD$, лежащего в основании, — она равна 8. Противоположные боковые грани пирамиды попарно перпендикулярны. Через середины рёбер MA и MB проведена плоскость α, параллельная ребру MC.

а) Докажите, что сечение треугольной пирамиды $MABC$ плоскостью α является параллелограммом.

б) Найдите площадь сечения пирамиды $MABC$ плоскостью α.

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

16 Прямая, проходящая через вершину B прямоугольника $ABCD$ перпендикулярно диагонали AC, пересекает сторону AD в точке M, равноудалённой от вершин B и D.

а) Докажите, что лучи BM и BD делят угол ABC на три равные части.

б) Найдите расстояние от центра прямоугольника до прямой CM, если $BC=6\sqrt{21}$.

17 Василий взял кредит в банке на срок 14 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на 8 %, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Василием. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Сколько процентов от суммы кредита составила общая сумма, уплаченная Василием банку?

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

18 Найдите все значения a, при которых уравнение

$$\left(x^2-3+\sqrt{2x+a}\right)^2=\left(x^2-3\right)^2+2x+a$$

имеет единственное решение на отрезке $[0;2]$.

19 На доске были написаны несколько целых чисел. Несколько раз с доски стирали по два числа, разность которых делится на 5.

а) Может ли сумма всех оставшихся на доске чисел равняться 34, если изначально по одному разу были написаны все натуральные числа от 9 до 20 включительно?

б) Может ли на доске остаться ровно два числа, произведение которых оканчивается на цифру 1, если изначально по одному разу были написаны квадраты натуральных чисел от 59 до 92 включительно?

в) Пусть известно, что на доске осталось ровно два числа, а изначально по одному разу были написаны квадраты натуральных чисел от 59 до 92 включительно. Какое наибольшее значение может получиться, если поделить одно из оставшихся чисел на второе из них?

ЯГУБОВ.РФ

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Тренировочная работа №4 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
11 марта 2020 года
Вариант МА1910410
(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

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$
$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \times \cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \times \cos\beta + \cos\alpha \times \sin\beta$$
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \times \cos\beta - \sin\alpha \times \sin\beta$$

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

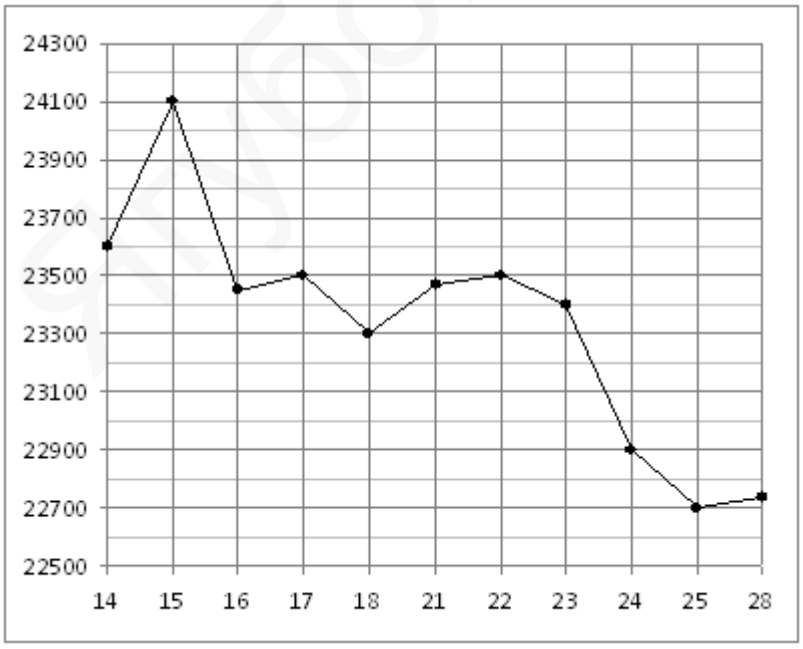
Часть 1

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 Студент получил свой первый гонорар в размере 1000 рублей за выполненный перевод. Он решил на все полученные деньги купить букет лилий для своей учительницы английского языка. Какое наибольшее количество лилий сможет купить студент, если удержанный у него налог на доходы составляет 13 % гонорара, лилии стоят 120 рублей за штуку и букет должен состоять из нечётного числа цветов?

Ответ: _____.

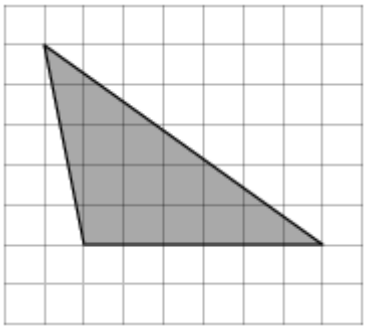
2 На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 14 по 28 июля 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену олова на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

3 На клетчатой бумаге с размером клетки 1´1 изображён треугольник. Найдите его площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

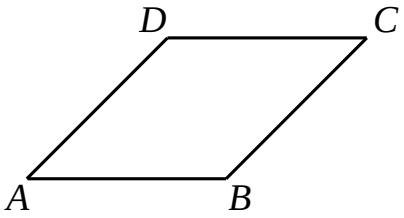
4 Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,34. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

Ответ: _____.

5 Найдите корень уравнения $\log_5(8+3x)=\log_5(7-3x)+1$.

Ответ: _____.

6 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 15 и 6.

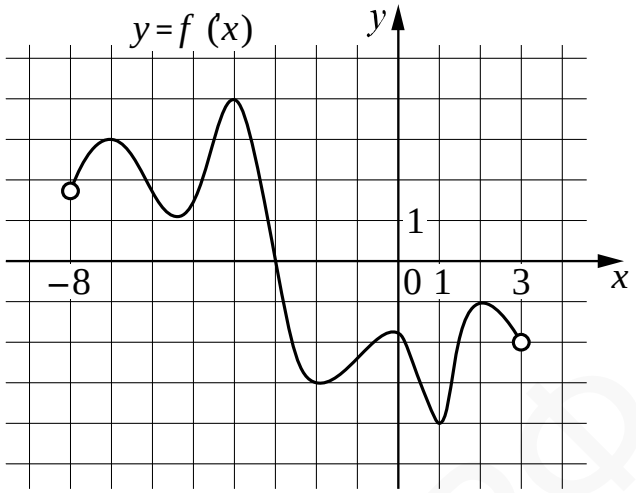


Ответ: _____.

ЯГУБОВ.РФ

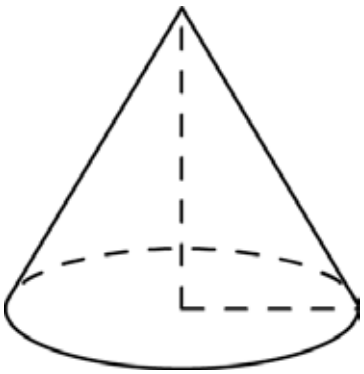
© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

7 На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-8;3)$. В какой точке отрезка $[-3;2]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?



Ответ: _____.

8 Во сколько раз увеличится объём конуса, если радиус его основания увеличится в 26 раз, а высота останется прежней?



Ответ: _____.

Ягубов.рф

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Часть 2

9 Найдите значение выражения $\frac{23\sin 382^\circ}{\sin 22^\circ}$.

Ответ: _____.

10 Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в кельвинах) от времени работы: $T(t)=T_0+bt+at^2$, где t — время в минутах, $T_0=1600$ К, $a=-5$ К/мин^2, $b=105$ К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1870 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.

Ответ: _____.

11 Двое рабочих, работая вместе, могут выполнить работу за 9 дней. За сколько дней, работая отдельно, выполнит эту работу первый рабочий, если он за 5 дней выполняет такую же часть работы, какую второй — за 3 дня?

Ответ: _____.

12 Найдите точку максимума функции $y=-\frac{1}{3}x\sqrt{x}+5x+10$.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

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 $\dfrac{\log_2^2(\sin x)+\log_2(\sin x)}{2\cos x-\sqrt{3}}=0$.

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

14 В правильной четырёхугольной пирамиде $MABCD$ известна сторона квадрата $ABCD$, лежащего в основании, — она равна 6. $MABC$ Противоположные боковые грани пирамиды попарно перпендикулярны. Через середины рёбер MA и MB проведена плоскость α, параллельная ребру MC.

а) Докажите, что сечение треугольной пирамиды $MABC$ плоскостью α является параллелограммом.

б) Найдите площадь сечения пирамиды $MABC$ плоскостью α.

15 Решите неравенство $4^{\frac{x^2-7|x|+6}{x^2-10x+25}}<1$.

16 Прямая, проходящая через вершину B прямоугольника $ABCD$ перпендикулярно диагонали AC, пересекает сторону AD в точке M, равноудалённой от вершин B и D.

а) Докажите, что $\angle ABM=\angle DBC=30^\circ$.

б) Найдите расстояние от центра прямоугольника до прямой CM, если $BC=9$.

17 Геннадий взял кредит в банке на срок 17 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на 9 %, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Геннадием. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Сколько процентов от суммы кредита составила общая сумма, уплаченная Геннадием банку?

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

18 Найдите все значения a, при которых уравнение

$$\left(x^2 - 7 + \sqrt{2x - a}\right)^2 = \left(x^2 - 7\right)^2 + 2x - a$$

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

19 На доске были написаны несколько целых чисел. Несколько раз с доски стирали по два числа, разность которых делится на 5.

а) Может ли сумма всех оставшихся на доске чисел равняться 38, если изначально по одному разу были написаны все натуральные числа от 11 до 22 включительно?

б) Может ли на доске остаться ровно два числа, произведение которых оканчивается на цифру 4, если изначально по одному разу были написаны квадраты натуральных чисел от 63 до 96 включительно?

в) Пусть известно, что на доске осталось ровно два числа, а изначально по одному разу были написаны квадраты натуральных чисел от 63 до 96 включительно. Какое наибольшее значение может получиться, если поделить одно из оставшихся чисел на второе из них?

ЯГУБОВ.РФ

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Тренировочная работа №4 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
11 марта 2020 года
Вариант MA1910411
(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

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$
$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \times \cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \times \cos\beta + \cos\alpha \times \sin\beta$$
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \times \cos\beta - \sin\alpha \times \sin\beta$$

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

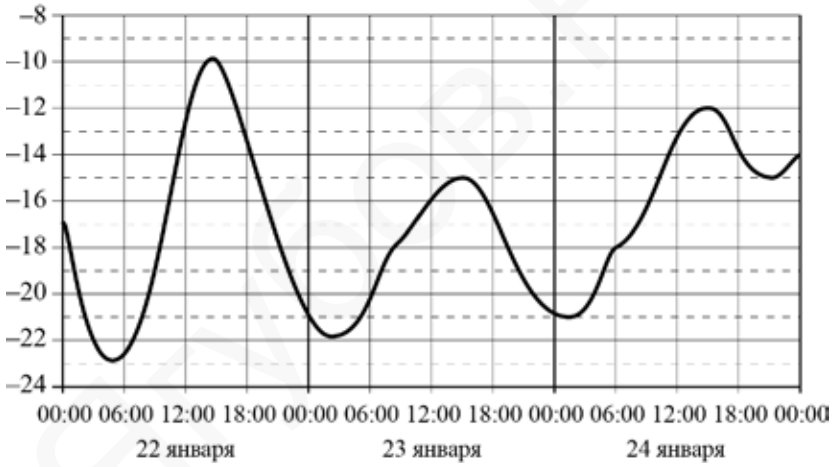
Часть 1

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 Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 110 рублей за штуку и продаёт с наценкой 20 %. Какое наибольшее количество таких горшков можно купить в этом магазине на 1100 рублей?

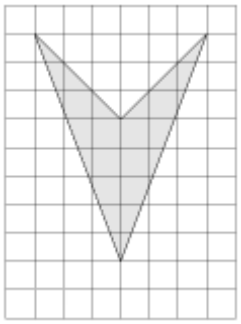
Ответ: _____.

2 На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей температурами воздуха 24 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

3 На клетчатой бумаге с размером клетки 1´1 изображён четырёхугольник. Найдите его площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

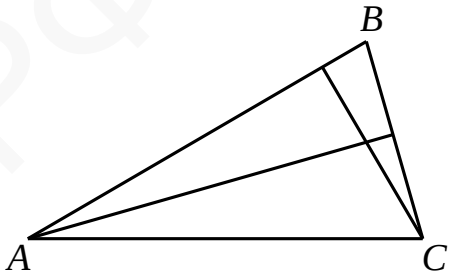
4 Перед началом первого тура чемпионата по шахматам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шахматистов, среди которых 18 спортсменов из России, в том числе Фёдор Волков. Найдите вероятность того, что в первом туре Фёдор Волков будет играть с каким-либо шахматистом из России.

Ответ: _____.

5 Решите уравнение $\log_{x-5} 9 = 2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

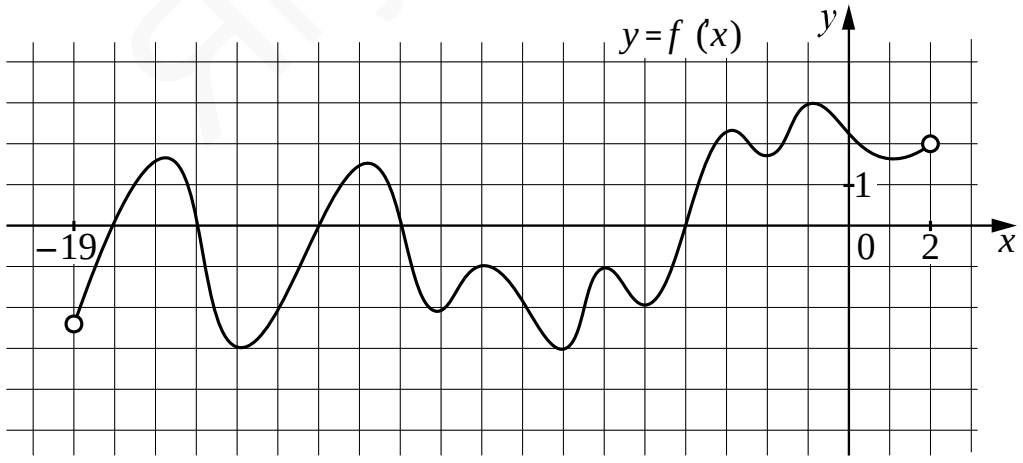
Ответ: _____.

6 В треугольнике со сторонами 6 и 4 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой из этих сторон, равна 2. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?



Ответ: _____.

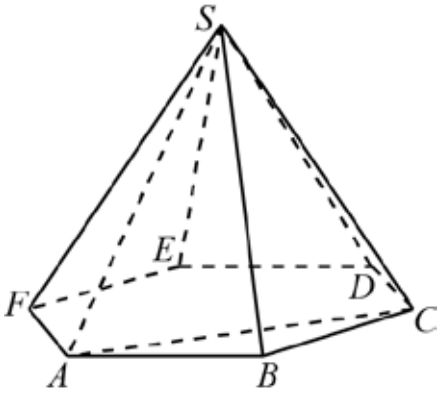
7 На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-19;2)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-17;1]$.



Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

8 Объём треугольной пирамиды *SABC*, являющейся частью правильной шестиугольной пирамиды *SABCDEF*, равен 8. Найдите объём шестиугольной пирамиды.



Ответ: _____.

Часть 2

9 Найдите значение выражения $\dfrac{18\left(\sin^2 24^\circ - \cos^2 24^\circ\right)}{\cos 48^\circ}$.

Ответ: _____.

10 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \dfrac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 5$ м — начальная высота столба воды, $k = \dfrac{1}{1000}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте, что $g = 10$ м/с^2). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объёма воды?

Ответ: _____.

11 Два велосипедиста одновременно отправились в 153-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 8 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 8 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

12 Найдите наибольшее значение функции $y = -\frac{1}{3}x^{\frac{3}{2}} + 6x + 7$ на отрезке $[140;145]$.

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 $6\cos^2 x - 5\sin x = 2$.

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

14 В одном основании прямого кругового цилиндра с высотой 3 и радиусом основания 8 проведена хорда AB, равная радиусу основания, а в другом его основании проведён диаметр CD, перпендикулярный AB. Построено сечение $ABNM$, проходящее через прямую AB перпендикулярно прямой CD так, что точка C и центр основания цилиндра, в котором проведён диаметр CD, лежат с одной стороны от сечения.

а) Докажите, что диагонали этого сечения равны между собой.

б) Найдите объём пирамиды $CABNM$.

15 Решите неравенство

$$\log_{16}(x+5) + \log_{\left(x^2+10x+25\right)} 2 \geq \frac{3}{4}.$$

16 В треугольнике ABC проведена медиана CM, а в треугольниках AMC и BMC — биссектрисы MP и MQ соответственно.

а) Докажите, что отрезок PQ параллелен стороне AB.

б) Найдите площадь треугольника MPQ, если $AC = 5$, $BC = 12$, $CM = \frac{13}{2}$.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

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 8 % 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

$$(2x+a+1-\operatorname{tg}x)^2=(2x+a-1+\operatorname{tg}x)^2$$

имеет единственное решение на отрезке $[0;\ \pi]$.

19 а) Может ли десятичная запись произведения трёх последовательных трёхзначных чисел оканчиваться на 250?

б) Может ли десятичная запись произведения трёх последовательных трёхзначных чисел оканчиваться на 8750?

в) Найдите все такие натуральные числа n, что каждое из чисел n, $n+1$ и $n+2$ трёхзначное, а десятичная запись их произведения $n(n+1)(n+2)$ оканчивается на 4000.

ЯГУБОВ.РФ

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Тренировочная работа №4 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
11 марта 2020 года
Вариант MA1910412
(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

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$
$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \times \cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \times \cos\beta + \cos\alpha \times \sin\beta$$
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \times \cos\beta - \sin\alpha \times \sin\beta$$

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

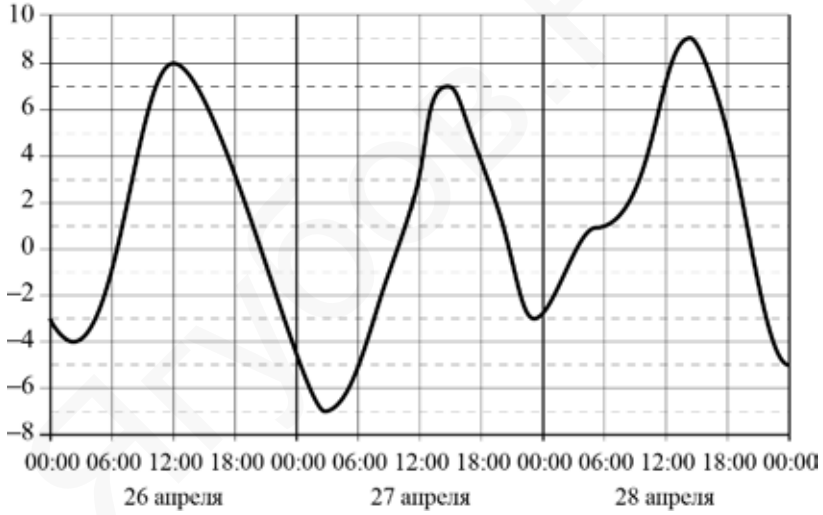
Часть 1

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 Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 90 рублей за штуку и продаёт с наценкой 15 %. Какое наибольшее количество таких горшков можно купить в этом магазине на 700 рублей?

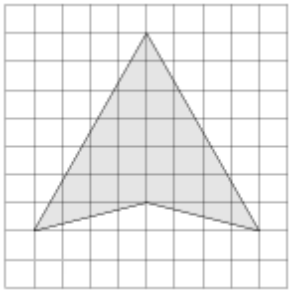
Ответ: _____.

2 На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей температурами воздуха 27 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

3 На клетчатой бумаге с размером клетки 1´ 1 изображён четырёхугольник. Найдите его площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

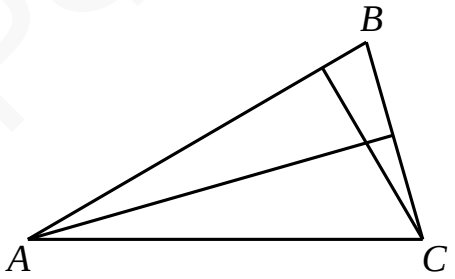
4 Перед началом первого тура чемпионата по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 спортсменов, среди которых 17 спортсменов из России, в том числе Денис Полянкин. Найдите вероятность того, что в первом туре Денис Полянкин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

Ответ: _____.

5 Решите уравнение $\log_{x+5} 4 = 2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

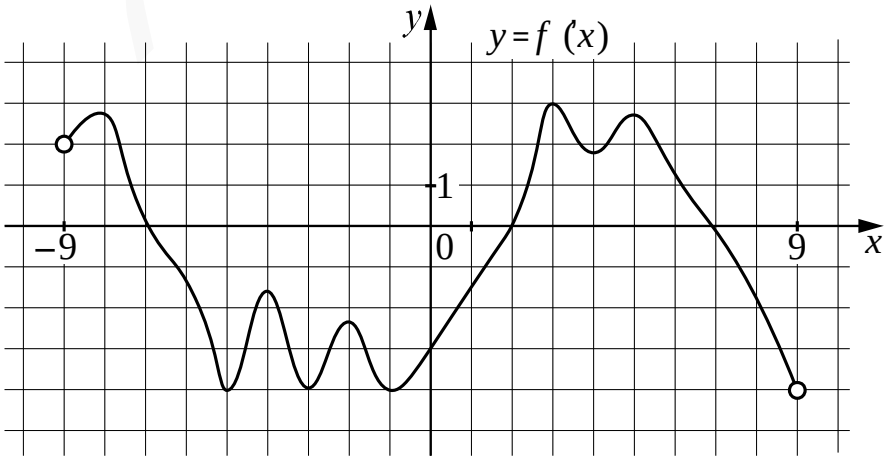
Ответ: _____.

6 В треугольнике со сторонами 10 и 2 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой из этих сторон, равна 1. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?



Ответ: _____.

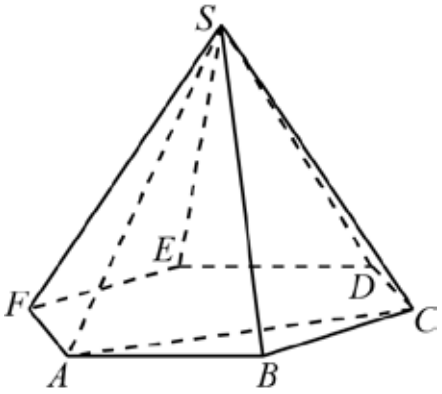
7 На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-9;9)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-6;8]$.



Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

8 Объём треугольной пирамиды *SABC*, являющейся частью правильной шестиугольной пирамиды *SABCDEF*, равен 25. Найдите объём шестиугольной пирамиды.



Ответ: _____.

Часть 2

9 Найдите значение выражения $\frac{15\left(\sin^2 69^\circ - \cos^2 69^\circ\right)}{\cos 138^\circ}$.

Ответ: _____.

10 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 5$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{400}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте, что $g = 10$ м/с^2). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объёма воды?

Ответ: _____.

11 Два велосипедиста одновременно отправились в 224-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 2 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 2 часа раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

12 Найдите наибольшее значение функции $y = -\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + 9x + 12$ на отрезке $[76;92]$.

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 $6\cos^2 x + 7\sin x = 1$.

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

14 В одном основании прямого кругового цилиндра с высотой 9 и радиусом основания 2 проведена хорда AB, равная радиусу основания, а в другом его основании проведён диаметр CD, перпендикулярный AB. Построено сечение $ABNM$, проходящее через прямую AB перпендикулярно прямой CD так, что точка C и центр основания цилиндра, в котором проведён диаметр CD, лежат с одной стороны от сечения.

а) Докажите, что диагонали этого сечения равны между собой.

б) Найдите объём пирамиды $CABNM$.

15 Решите неравенство

$$\log_{49}(x+4) + \log_{\left(x^2+8x+16\right)}\sqrt{7} \le -\frac{3}{4}.$$

16 В треугольнике ABC проведена медиана CM, а в треугольниках AMC и BMC — биссектрисы MP и MQ соответственно.

а) Докажите, что отрезок PQ параллелен стороне AB.

б) Найдите площадь треугольника MPQ, если $AC = 3$, $BC = 4$, $CM = \frac{5}{2}$.

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

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

$$(2x+a+1+\operatorname{tg}x)^2=(2x+a-1-\operatorname{tg}x)^2$$

имеет единственное решение на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$.

19 а) Может ли десятичная запись произведения трёх последовательных трёхзначных чисел оканчиваться на 750?

б) Может ли десятичная запись произведения трёх последовательных трёхзначных чисел оканчиваться на 6250?

в) Найдите все такие натуральные числа n, что каждое из чисел n, $n+1$ и $n+2$ трёхзначное, а десятичная запись их произведения $n(n+1)(n+2)$ оканчивается на 8000.

Ященко.рф

© СтатГрад 2019–2020 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена