

Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

1 октября 2025 года

Вариант МА2510109

(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 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 1–12 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

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

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

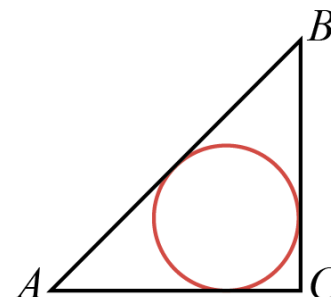
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

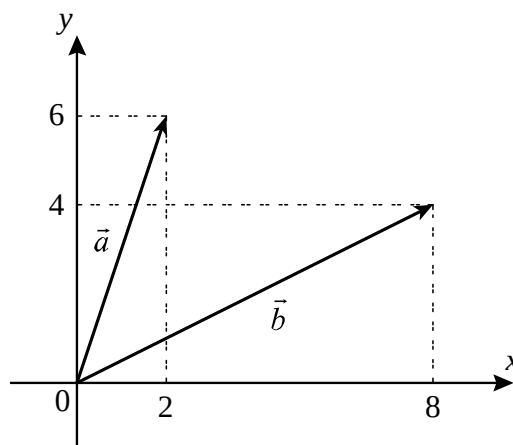
Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны $30 + 15\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



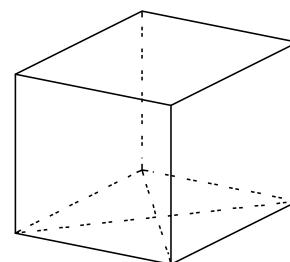
Ответ: _____.

- 2** Найдите $(\vec{a} + \vec{b})^2$.



Ответ: _____.

- 3** Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 3 и 4, и боковым ребром, равным 2.



Ответ: _____.

- 4** В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Ответ: _____.

- 5 При выпечке хлеба производится контрольное взвешивание свежей буханки. Известно, что вероятность того, что масса окажется меньше чем 810 г, равна 0,95. Вероятность того, что масса окажется больше чем 790 г, равна 0,91. Найдите вероятность того, что масса буханки больше чем 790 г, но меньше чем 810 г.

Ответ: _____.

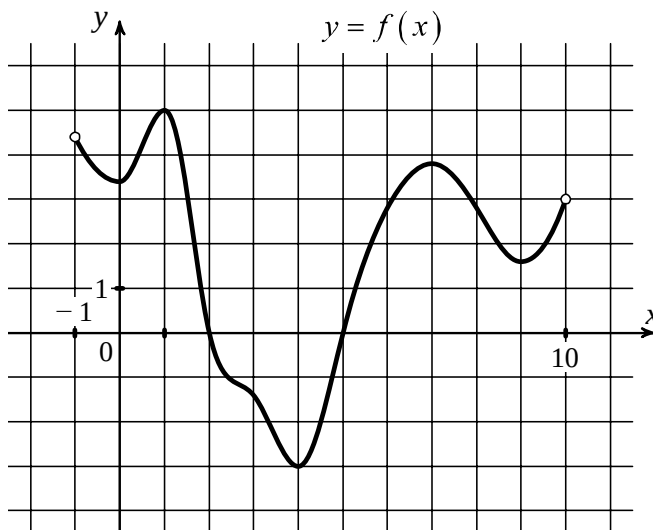
- 6 Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x-5} = 5$.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $\frac{\log_2 20}{\log_2 11} + \log_{11} 0,05$.

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-1; 10)$. Определите количество точек, в которых производная функции $f(x)$ равна 0.



Ответ: _____.

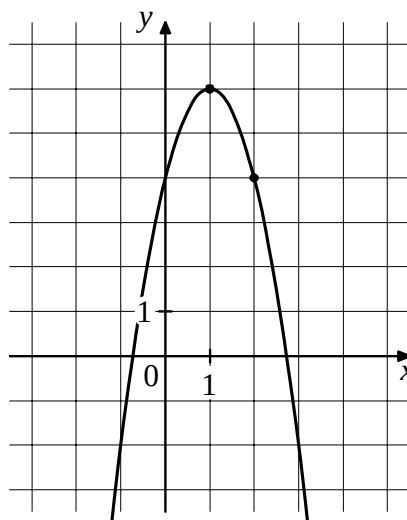
- 9 Мяч бросили под углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$. При каком значении угла α (в градусах) время полёта составит 1,6 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0 = 16$ м/с? Считайте, что ускорение свободного падения g равно 10 м/с^2 .

Ответ: _____.

- 10 Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 48 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью на 32 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции $f(x) = -2x^2 + bx + c$. Найдите значение $f(-2)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите точку максимума функции $y = \frac{338}{x} + 2x + 6$.

Ответ: _____.

Часть 2

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

$$2\cos 2x - 12\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) - 7 = 0.$$

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

- 14** На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ взята точка E так, что $A_1 E : EA = 5 : 2$. Точка T — середина ребра $B_1 C_1$.

а) Докажите, что сечение параллелепипеда плоскостью ETD_1 является трапецией.

б) Найдите угол между плоскостью ETD_1 и плоскостью $A_1 B_1 C_1$, если известно, что $AB = 3\sqrt{2}$, $AD = 4$, $AA_1 = 14$.

- 15** Решите неравенство $x - 5 - \frac{35x - 319}{x^2 - 14x + 45} \leq \frac{1}{x - 9}$.

- 16** По вкладу «А» банк в конце каждого года увеличивает на 20 % сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» — увеличивает эту сумму на 22 % в течение каждого из первых двух лет. Найдите наибольшее натуральное число процентов, начисленное за третий год по вкладу «Б», при котором за три года этот вклад будет менее выгоден, чем вклад «А».

17 Биссектрисы углов BAD и BCD равнобедренной трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O . Через точку O провели прямую, параллельную основаниям BC и AD , и пересекающую боковые стороны AB и CD в точках M и N соответственно.

а) Докажите, что отрезок этой прямой внутри трапеции равен её боковой стороне.

б) Найдите длину основания AD , если $AO = CO$, $BC = 31$ и данная прямая делит сторону AB в отношении $AM : MB = 4 : 5$.

18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{9x^4 + 4x^2(5x + 2) - a(2x^2 - a)} = 3x^2 + 4x - a$$

имеет ровно три различных корня.

19 Пусть $S(n)$ обозначает сумму цифр натурального числа n .

а) Существует ли такое число n , что $2n + S(n) = 2026$?

б) Существует ли такое число n , что $4n + S(n) = 2026$?

в) Для какого наименьшего натурального числа k найдётся хотя бы одно такое двузначное число n , что $9kn + S(n) = 10\,542$?

Тренировочная работа №1 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
1 октября 2025 года
Вариант МА2510110
(профильный уровень)

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 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 1–12 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

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

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

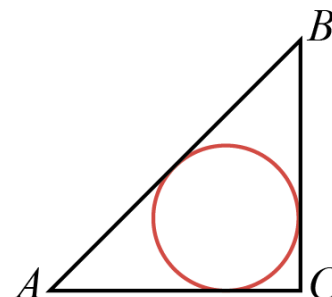
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

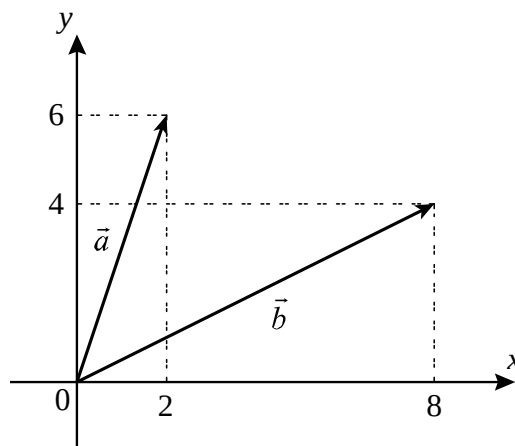
Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** Катеты равнобедренного прямоугольного треугольника равны $62 + 31\sqrt{2}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



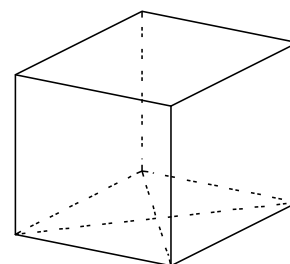
Ответ: _____.

- 2** Найдите $(\vec{a} - \vec{b})^2$.



Ответ: _____.

- 3** Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 3 и 4, и боковым ребром, равным 3.



Ответ: _____.

- 4** В среднем из 1000 садовых насосов, поступивших в продажу, 9 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Ответ: _____.

- 5 При выпечке хлеба производится контрольное взвешивание свежей буханки. Известно, что вероятность того, что масса окажется меньше чем 810 г, равна 0,97. Вероятность того, что масса окажется больше чем 790 г, равна 0,94. Найдите вероятность того, что масса буханки больше чем 790 г, но меньше чем 810 г.

Ответ: _____.

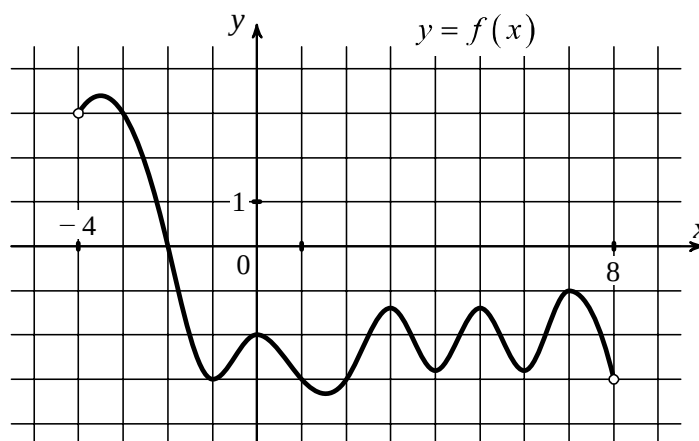
- 6 Найдите корень уравнения $\sqrt[3]{x+7} = 8$.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $\frac{\log_9 2}{\log_9 5} + \log_5 0,5$.

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-4; 8)$. Определите количество точек, в которых производная функции $f(x)$ равна 0.



Ответ: _____.

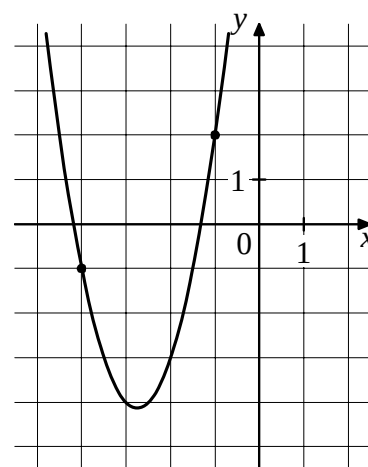
- 9 Мяч бросили под углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$. При каком значении угла α (в градусах) время полёта составит 5,6 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью $v_0 = 28$ м/с? Считайте, что ускорение свободного падения g равно 10 м/с^2 .

Ответ: _____.

- 10 Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью на 28 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции $f(x) = 2x^2 + bx + c$. Найдите значение $f(-6)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите точку максимума функции $y = \frac{400}{x} + x + 15$.

Ответ: _____.

Часть 2

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

$$2\cos 2x - 16\cos\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) - 9 = 0.$$

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

- 14** На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ взята точка E так, что $A_1 E : EA = 2 : 1$. Точка T — середина ребра $B_1 C_1$.

а) Докажите, что сечение параллелепипеда плоскостью ETD_1 является трапецией.

б) Найдите угол между плоскостью ETD_1 и плоскостью $A_1 B_1 C_1$, если известно, что $AB = 2\sqrt{2}$, $AD = 7$, $AA_1 = 6$.

- 15** Решите неравенство $x - 4 - \frac{63x - 700}{x^2 - 15x + 44} \leq \frac{1}{x - 11}$.

- 16** По вкладу «А» банк в конце каждого года увеличивает на 30 % сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» — увеличивает эту сумму на 35 % в течение каждого из первых двух лет. Найдите наибольшее натуральное число процентов, начисленное за третий год по вкладу «Б», при котором за три года этот вклад будет менее выгоден, чем вклад «А».

17 Биссектрисы углов BAD и BCD равнобедренной трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O . Через точку O провели прямую, параллельную основаниям BC и AD , и пересекающую боковые стороны AB и CD в точках M и N соответственно.

а) Докажите, что отрезок этой прямой внутри трапеции равен её боковой стороне.

б) Найдите длину основания AD , если $AO = CO$, $BC = 17$ и данная прямая делит сторону AB в отношении $AM : MB = 3 : 4$.

18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{4x^4 + 3x^2(6x + 5) - a(2x^2 - a)} = 2x^2 + 5x - a$$

имеет ровно три различных корня.

19 Пусть $S(n)$ обозначает сумму цифр натурального числа n .

а) Существует ли такое число n , что $8n + S(n) = 2024$?

б) Существует ли такое число n , что $7n + S(n) = 2024$?

в) Для какого наименьшего натурального числа k найдётся хотя бы одно такое двузначное число n , что $9kn + S(n) = 15\,671$?

Район _____

Город (населённый пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 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 1–12 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

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

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

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

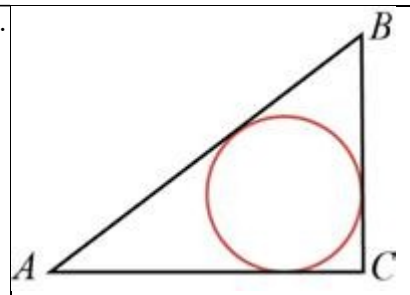
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

Часть 1

Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

1

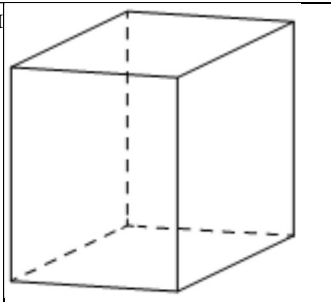
В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 24$, $BC = 10$. Найдите радиус вписанной окружности.

**Ответ:****2**

Даны векторы $\vec{a}(-15; -3)$, $\vec{b}(-3; 4)$ и $\vec{c}(0; 4)$. Найдите длину вектора $\vec{a} - 5\vec{b} + \vec{c}$.

Ответ:

- 3 Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной призмы, если сторона её основания равна 5, а площадь поверхности равна 190.



Ответ:

- 4 Фабрика выпускает сумки. В среднем из 140 сумок 10 сумок имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами. Результат округлите до сотых.

Ответ:

- 5 Вероятность того, что новый персональный компьютер прослужит больше года, равна 0,95. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,87. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ:

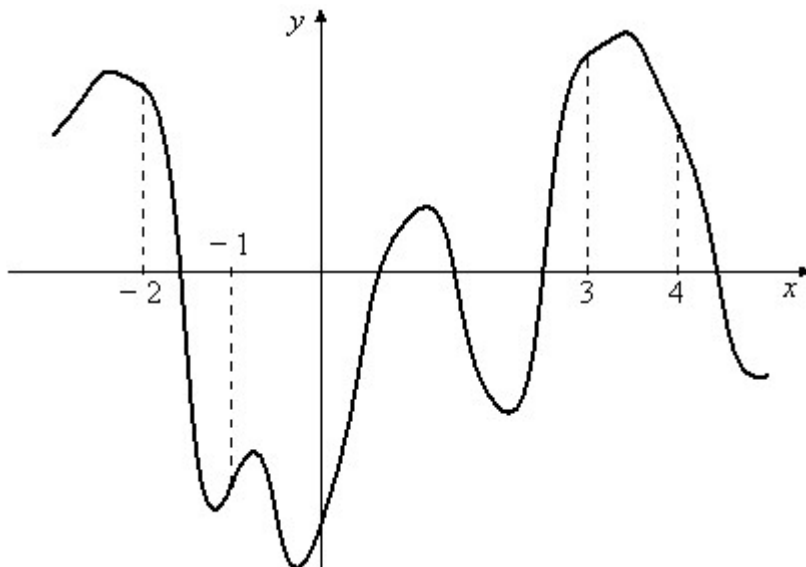
- 6 Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{18}{2x-52}} = \frac{1}{8}$.

Ответ:

- 7 Найдите значение выражения $\log_{2,5} 6 \cdot \log_6 0,4$.

Ответ:

- 8 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены точки $-2, -1, 3, 4$. В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку.



Ответ:

9

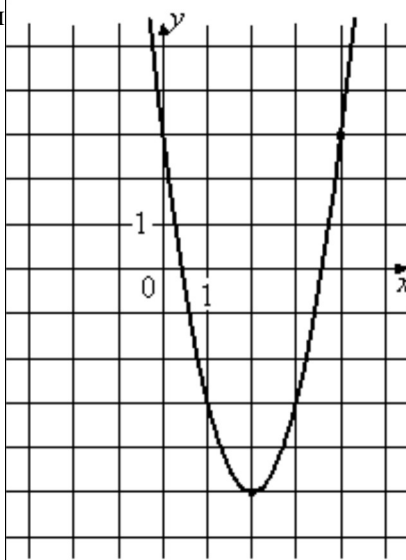
Датчик сконструирован таким образом, что его антенна ловит радиосигнал, который затем преобразуется в электрический сигнал, изменяющийся со временем по закону $U = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$, где t — время в секундах, $U_0 = 2$ В — амплитуда, $\omega = 60^\circ/\text{с}$ — частота, $\varphi = -15^\circ$ — фаза. Датчик настроен так, что если напряжение в нём не ниже чем 1 В, то загорается лампочка. Какую часть времени (в процентах) на протяжении первой секунды после начала работы лампочка будет гореть?

Ответ:

- 10** Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 108 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью, на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

- 11** На рисунке изображён график функции $f(x) = ax^2 - 8x + c$. Найдите значение $f(-2)$.



Ответ:

- 12** Найдите точку минимума функции $y = -\frac{x^2 + 25}{x}$.

Ответ:

Часть 2

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

$$2\cos 2x - 16\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) - 7 = 0.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

- 14** На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCA_1B_1C_1D_1$ взята точка E так, что $A_1E:EA = 3:1$. Точка T — середина ребра B_1C_1 .

а) Докажите, что сечение параллелепипеда плоскостью ETD_1 является трапецией.

б) Найдите угол между плоскостью ETD_1 и плоскостью $A_1B_1C_1$, если известно, что $AB = 2\sqrt{2}$, $AD = 4$, $AA_1 = 12$.

Решите неравенство $x - 7 - \frac{8x - 74}{x^2 - 16x + 63} \leq \frac{1}{x - 9}$.

- 16** По вкладу «А» банк в конце каждого года увеличивает на 10 % сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» — увеличивает эту сумму на 12 % в течение каждого из первых двух лет. Найдите наибольшее натуральное число процентов, начисленное за третий год по вкладу «Б», при котором за три года этот вклад будет менее выгоден, чем вклад «А».

- 17** Биссектрисы углов BAD и BCD равнобедренной трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O . Через точку O провели прямую, параллельную основаниям BC и AD , и пересекающую боковые стороны AB и CD в точках M и N соответственно.
- а) Докажите, что отрезок этой прямой внутри трапеции равен её боковой стороне.
- б) Найдите длину основания AD , если $AO = CO$, $BC = 7$ и данная прямая делит сторону AB в отношении $AM:MB = 3:5$.
- 18** Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение
- $$\sqrt{9x^4 + 2x^2(11x + 4) - a(4x^2 - a)} = 3x^2 + 4x - a$$
- имеет ровно три различных корня.
- 19** Пусть $S(n)$ обозначает сумму цифр натурального числа n .
- а) Существует ли такое число n , что $5n + S(n) = 2027$?
- б) Существует ли такое число n , что $10n + S(n) = 2027$?
- в) Для какого наименьшего натурального числа k найдётся хотя бы одно такое двузначное число n , что $9kn + S(n) = 15889$?

Район _____

Город (населённый пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Инструкция по выполнению работы

Работа по математике состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 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 1–12 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

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

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

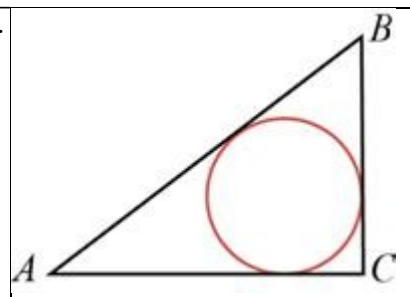
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta$$

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

Часть 1

Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 8$, $BC = 6$. Найдите радиус вписанной окружности.



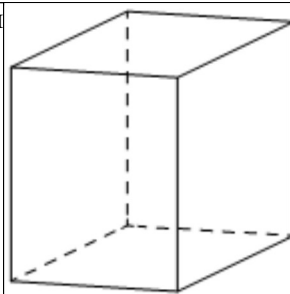
Ответ:

- 2 Даны векторы $\vec{a}(-10; 1)$, $\vec{b}(-5; 7)$ и $\vec{c}(0; 5)$. Найдите длину вектора $\vec{a} - 2\vec{b} + \vec{c}$.

Ответ:

3

Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной призмы, если сторона её основания равна 2, а площадь поверхности равна 104.



Ответ:

4

Фабрика выпускает сумки. В среднем из 200 сумок 8 сумок имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что выбранная в магазине сумка окажется с дефектами. Результат округлите до сотых.

Ответ:

5

Вероятность того, что новый пылесос прослужит больше года, равна 0,93. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,88. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ:

6

Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{14}{5x-20}} = \frac{1}{10}$.

Ответ:

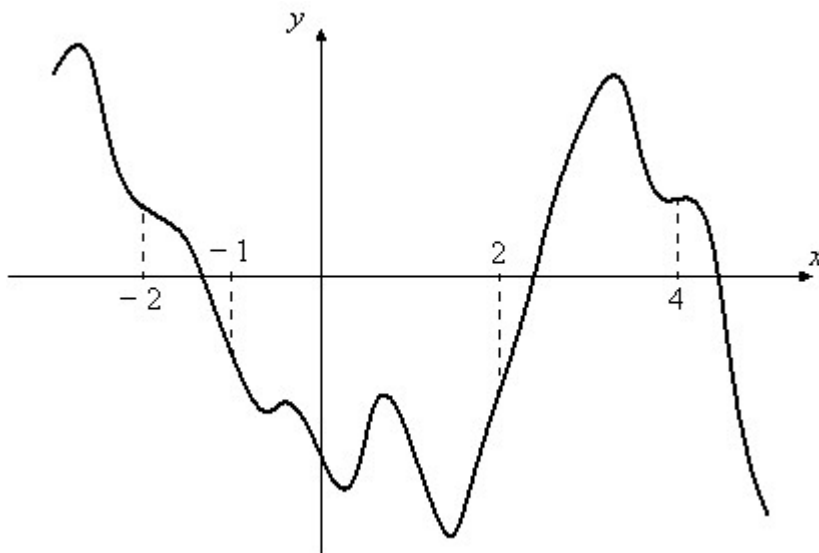
7

Найдите значение выражения $\log_{0,2} 9 \cdot \log_9 5$.

Ответ:

8

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены точки $-2, -1, 2, 4$. В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку.



Ответ:

9

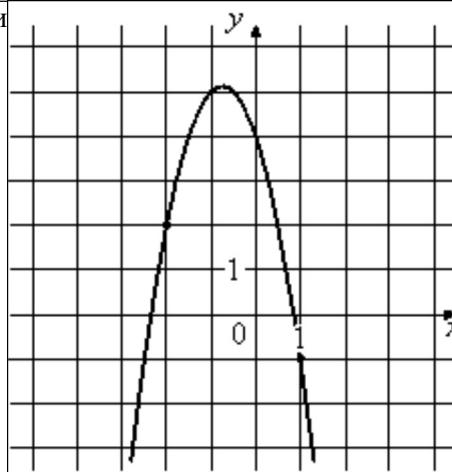
Датчик сконструирован таким образом, что его антенна ловит радиосигнал, который затем преобразуется в электрический сигнал, изменяющийся со временем по закону $U = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$, где t — время в секундах, $U_0 = 2$ В — амплитуда, $\omega = 120^\circ/\text{с}$ — частота, $\varphi = -90^\circ$ — фаза. Датчик настроен так, что если напряжение в нём не ниже чем 1 В, то загорается лампочка. Какую часть времени (в процентах) на протяжении первой секунды после начала работы лампочка будет гореть?

Ответ:

- 10** Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 78 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью, на 7 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 7 часов. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.

Ответ:

- 11** На рисунке изображён график функции $f(x) = ax^2 - 3x + c$. Найдите значение $f(5)$.



Ответ:

- 12** Найдите точку минимума функции $y = -\frac{x^2 + 16}{x}$.

Ответ:

Часть 2

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

$$2\cos 2x - 4\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 1 = 0.$$

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

- 14** На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCA_1B_1C_1D_1$ взята точка E так, что $A_1E:EA = 5:3$. Точка T — середина ребра B_1C_1 .

а) Докажите, что сечение параллелепипеда плоскостью ETD_1 является трапецией.

б) Найдите угол между плоскостью ETD_1 и плоскостью $A_1B_1C_1$, если известно, что $AB = 5$, $AD = 7\sqrt{2}$, $AA_1 = 8$.

- 15** Решите неравенство $x - 3 - \frac{63x - 509}{x^2 - 11x + 24} \leq \frac{1}{x - 8}$.

- 16** По вкладу «А» банк в конце каждого года увеличивает на 20 % сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «Б» — увеличивает эту сумму на 24 % в течение каждого из первых двух лет. Найдите наибольшее натуральное число процентов, начисленное за третий год по вкладу «Б», при котором за три года этот вклад будет менее выгоден, чем вклад «А».

- 17** Биссектрисы углов BAD и BCD равнобедренной трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O . Через точку O провели прямую, параллельную основаниям BC и AD , и пересекающую боковые стороны AB и CD в точках M и N соответственно.
- а) Докажите, что отрезок этой прямой внутри трапеции равен её боковой стороне.
- б) Найдите длину основания AD , если $AO = CO$, $BC = 14$ и данная прямая делит сторону AB в отношении $AM:MB = 2:3$.
- 18** Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение
- $$\sqrt{4x^4 + x^2(10x + 3) - a(2x^2 - a)} = 2x^2 + 3x - a$$
- имеет ровно три различных корня.
- 19** Пусть $S(n)$ обозначает сумму цифр натурального числа n .
- а) Существует ли такое число n , что $11n + S(n) = 2021$?
- б) Существует ли такое число n , что $3n + S(n) = 2021$?
- в) Для какого наименьшего натурального числа k найдётся хотя бы одно такое двузначное число n , что $9kn + S(n) = 11350$?