

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

18 декабря 2025 года

Вариант MA2510209

(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.

Желааем успеха!

Справочные материалы

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

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

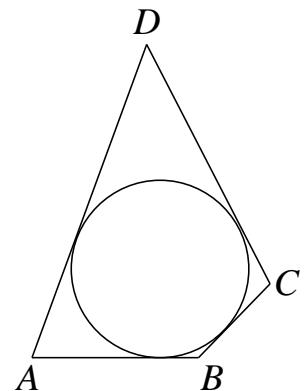
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

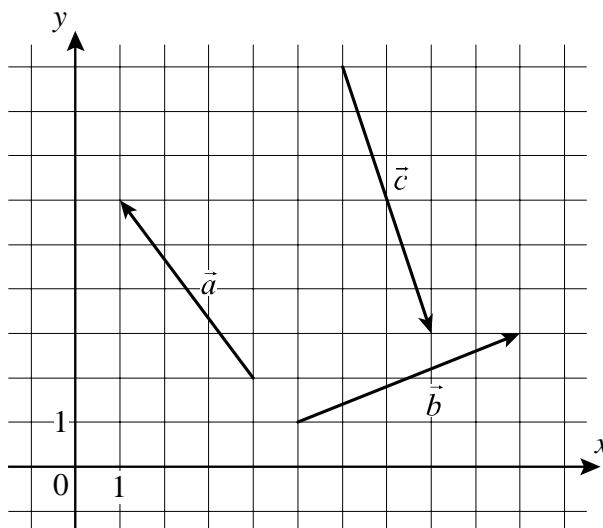
Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** В четырёхугольник $ABCD$, периметр которого равен 76, вписана окружность, $AB = 14$. Найдите длину стороны CD .



Ответ: _____.

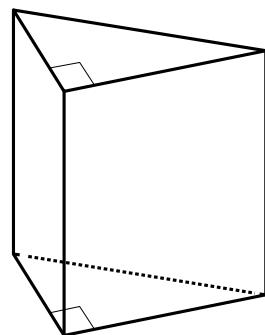
- 2** На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Найдите длину вектора $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$.



Ответ: _____.

3

Основанием прямой треугольной призмы является прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4. Площадь её поверхности равна 72. Найдите боковое ребро призмы.



Ответ: _____.

4

За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки не будут сидеть рядом.

Ответ: _____.

5

Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Химик» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Химик» проиграет жребий ровно один раз.

Ответ: _____.

6

Найдите корень уравнения $\log_5(17 - x) = \log_5 3$.

Ответ: _____.

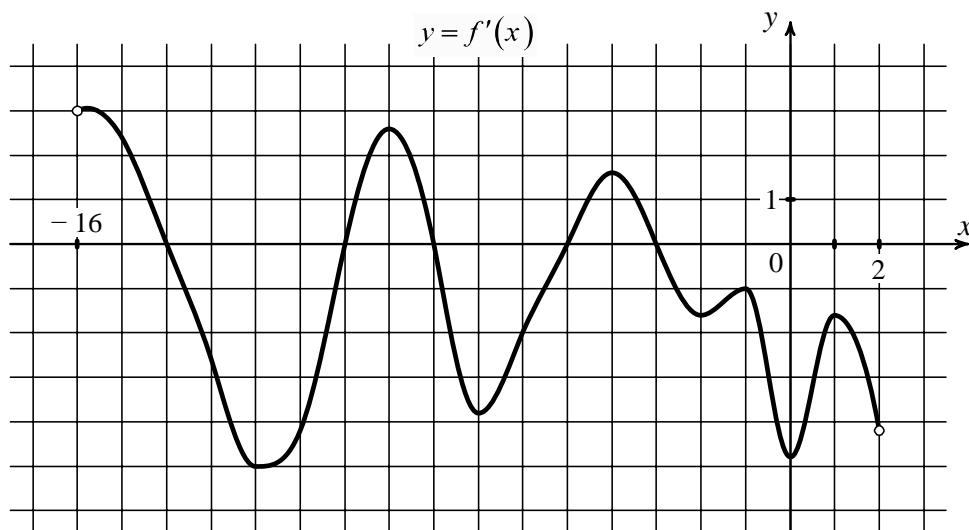
7

Найдите значение выражения $(2b)^3 : b^6 \cdot b^3$ при $b = 16$.

Ответ: _____.

8

На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-16; 2)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-15; 0]$.



Ответ: _____.

9

Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч². Скорость v вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 1 километр, приобрести скорость 70 км/ч. Ответ дайте в км/ч².

Ответ: _____.

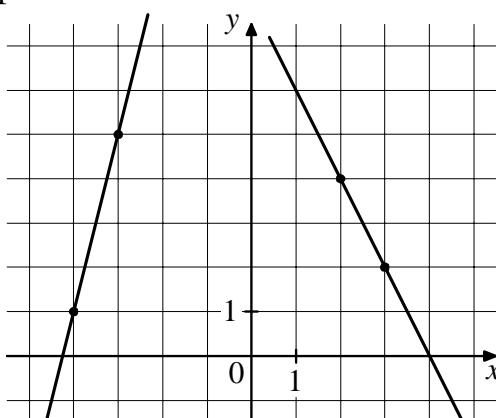
10

Катер в 11:00 вышел из пункта А в пункт В, расположенный в 15 км от А. Пробыв в пункте В 1 час 20 минут, катер отправился назад и вернулся обратно в пункт А в 15:00 того же дня. Определите собственную скорость катера (в км/ч), если известно, что скорость течения реки равна 3 км/ч.

Ответ: _____.

11

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



Ответ: _____.

12

Найдите наименьшее значение функции $y = (x + 4)^2(x + 10) + 9$ на отрезке $[-8; 1]$.

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

a) Решите уравнение $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{x}{2}\right) - \sin(\pi + x) = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-7\pi; -4\pi]$.

14

В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ отметили точки M и K на рёбрах AA_1 и A_1B_1 соответственно. Известно, что $A_1M = 4MA$, $A_1K = KB_1$. Через точки M и K провели плоскость α перпендикулярно грани ABB_1A_1 .

а) Докажите, что плоскость α проходит через вершину C_1 .

б) Найдите площадь сечения призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ плоскостью α , если все рёбра призмы равны 50.

15

Решите неравенство

$$\log_3\left(7^{\log_7(7-x)} + 20^{\log_{20}(x+20)}\right) + 1 \geq \log_2(x^2 - 6x).$$

16

15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 25,2 млн рублей на 36 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 5 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом оплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15 декабря 2029 года кредит должен быть полностью погашен.

Чему будет равна общая сумма платежей в 2029 году?

17

В треугольнике ABC все стороны различны. Прямая, содержащая высоту BH треугольника ABC , вторично пересекает описанную около этого треугольника окружность в точке K . Отрезок BN — диаметр этой окружности.

- Докажите, что прямые AC и KN параллельны.
- Найдите расстояние от точки N до прямой AC , если радиус описанной около треугольника ABC окружности равен $10\sqrt{6}$, $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle ABC = 105^\circ$.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$a\left(x + \frac{4}{x}\right)^2 + 3\left(x + \frac{4}{x}\right) - 36a + 18 = 0$$

имеет ровно два различных корня.

19

На доске написано n единиц подряд. Между некоторыми из них расставляют знаки «+» и считают получившуюся сумму. Например, если было написано 10 единиц, то можно получить сумму 136: $1+1+111+11+11+1=136$.

- Можно ли получить сумму 130, если $n = 40$?
- Можно ли получить сумму 130, если $n = 80$?
- Для скольких значений n можно получить сумму 130?

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

18 декабря 2025 года

Вариант MA2510210

(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.

Желааем успеха!

Справочные материалы

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

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

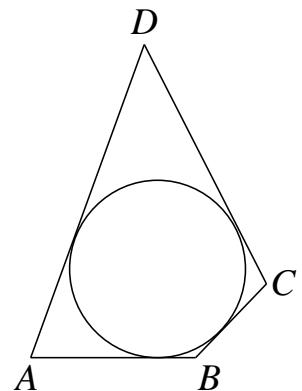
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

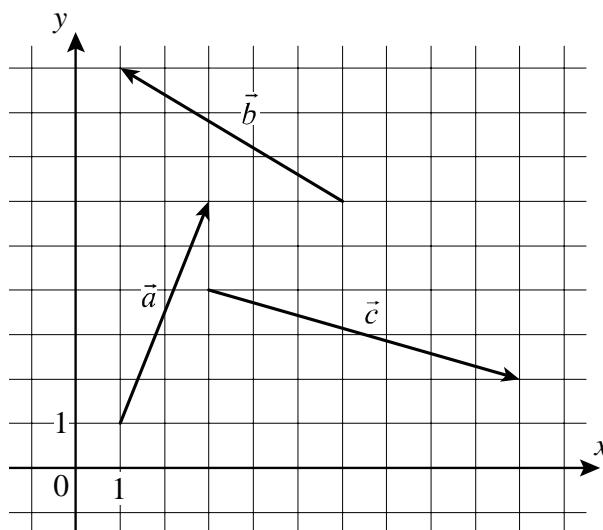
Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** В четырёхугольник $ABCD$, периметр которого равен 44, вписана окружность, $AB = 5$. Найдите длину стороны CD .



Ответ: _____.

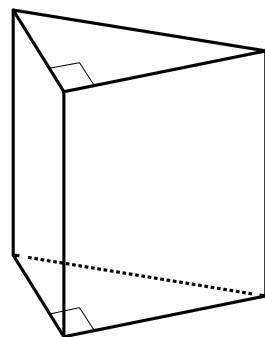
- 2** На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Найдите длину вектора $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$.



Ответ: _____.

3

Основанием прямой треугольной призмы является прямоугольный треугольник с катетами 10 и 24. Площадь её поверхности равна 1380. Найдите боковое ребро призмы.



Ответ: _____.

4

За круглый стол на 6 стульев в случайном порядке рассаживаются 4 мальчика и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

Ответ: _____.

5

Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Геолог» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх «Геолог» проиграет жребий ровно два раза.

Ответ: _____.

6

Найдите корень уравнения $\log_4(17 - x) = \log_4 13$.

Ответ: _____.

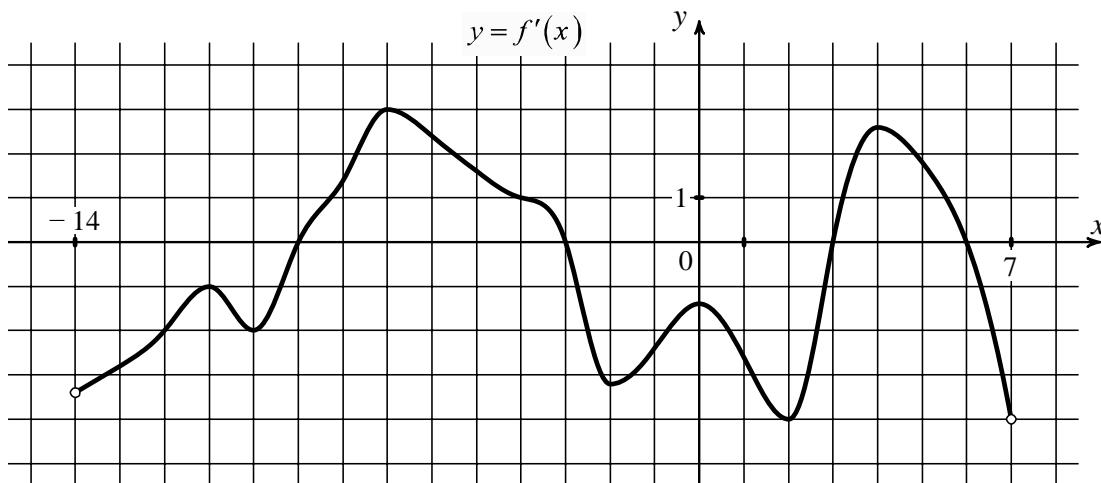
7

Найдите значение выражения $(9b)^2 : b^7 \cdot b^4$ при $b = 81$.

Ответ: _____.

8

На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-14; 7)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-12; 2]$.



Ответ: _____.

9

Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a км/ч 2 . Скорость v вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 0,5 километра, приобрести скорость 130 км/ч. Ответ дайте в км/ч 2 .

Ответ: _____.

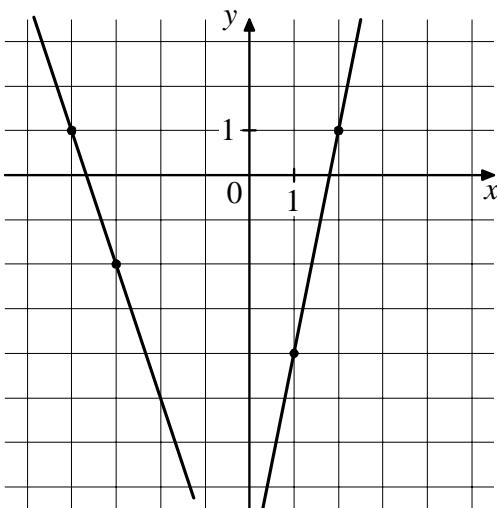
10

Баржа в 1:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 30 км от А. Пробыв в пункте В 2 часа, баржа отправилась назад и вернулась обратно в пункт А в 23:00 того же дня. Определите собственную скорость баржи (в км/ч), если известно, что скорость течения реки равна 2 км/ч.

Ответ: _____.

11

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



Ответ: _____.

12

Найдите наименьшее значение функции $y = (x + 4)^2(x + 8) + 2$ на отрезке $[-5; 8]$.

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 $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{2}\right) + \sin(\pi - x) = 0$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-9\pi; -6\pi]$.

14

- В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ отметили точки M и K на рёбрах AA_1 и A_1B_1 соответственно. Известно, что $A_1M = 4MA$, $A_1K = KB_1$. Через точки M и K провели плоскость α перпендикулярно грани ABB_1A_1 .
- а) Докажите, что плоскость α проходит через вершину C_1 .
 б) Найдите площадь сечения призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ плоскостью α , если все рёбра призмы равны 30.

15

- Решите неравенство

$$\log_5\left(8^{\log_8(8-x)} + 17^{\log_{17}(x+17)}\right) + 1 \geq \log_3(x^2 - 6x).$$

16

- 15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 23,4 млн рублей на 36 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 4 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
 - со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом оплатить часть долга;
 - 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
 - к 15 декабря 2029 года кредит должен быть полностью погашен.
- Чему будет равна общая сумма платежей в 2029 году?

17

В треугольнике ABC все стороны различны. Прямая, содержащая высоту BH треугольника ABC , вторично пересекает описанную около этого треугольника окружность в точке K . Отрезок BN — диаметр этой окружности.

- Докажите, что прямые AC и KN параллельны.
- Найдите расстояние от точки N до прямой AC , если радиус описанной около треугольника ABC окружности равен $20\sqrt{6}$, $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle ABC = 105^\circ$.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$a\left(x + \frac{4}{x}\right)^2 + 4\left(x + \frac{4}{x}\right) - 64a + 32 = 0$$

имеет ровно два различных корня.

19

На доске написано n единиц подряд. Между некоторыми из них расставляют знаки «+» и считают получившуюся сумму. Например, если было написано 10 единиц, то можно получить сумму 136: $1+1+111+11+11+1=136$.

- Можно ли получить сумму 131, если $n = 50$?
- Можно ли получить сумму 131, если $n = 70$?
- Для скольких значений n можно получить сумму 131?

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

18 декабря 2025 года

Вариант MA2510211

(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.

Желааем успеха!

Справочные материалы

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

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

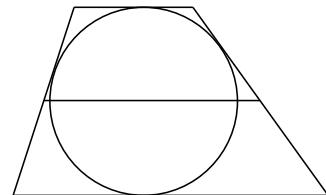
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

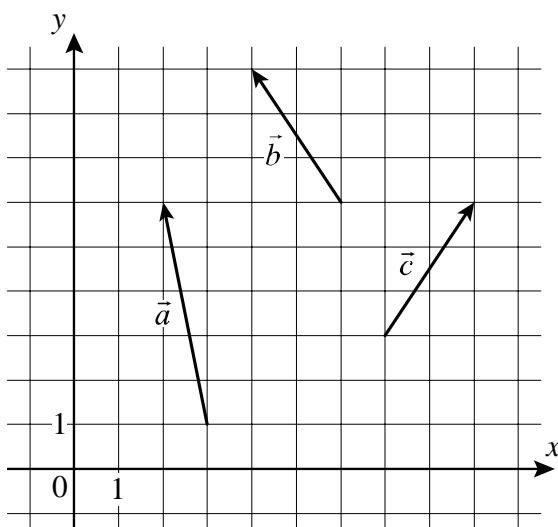
Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 48. Найдите длину её средней линии.



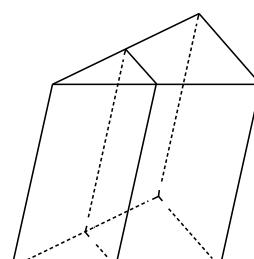
Ответ: _____.

- 2** На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Найдите значение выражения $(\vec{a} - \vec{c}) \cdot \vec{b}$.



Ответ: _____.

- 3** Площадь боковой поверхности треугольной призмы равна 50. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы.



Ответ: _____.

4

Какова вероятность того, что номера двух случайно выбранных паспортов оканчиваются одной и той же цифрой?

Ответ: _____.

5

Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Стратор» по очереди играет с командами «Ротор», «Протор» и «Мотор». Найдите вероятность того, что «Стратор» будет начинать только вторую и последнюю игры.

Ответ: _____.

6

Найдите корень уравнения $\log_3(x+4) = \log_3(2x-12)$.

Ответ: _____.

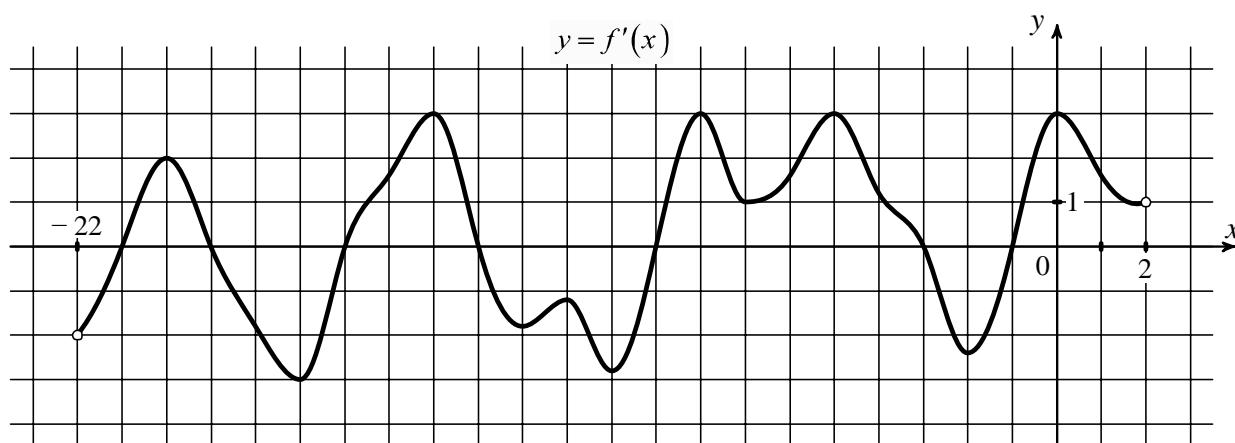
7

Найдите значение выражения $3x \cdot (6x^{10})^3 : (6x^6)^5$ при $x = 60$.

Ответ: _____.

8

На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-22; 2)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-17; 0]$.



Ответ: _____.

9

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 $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0} \cdot kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 5$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{800}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте, что $g = 10$ м / с²). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объёма воды?

Ответ: _____.

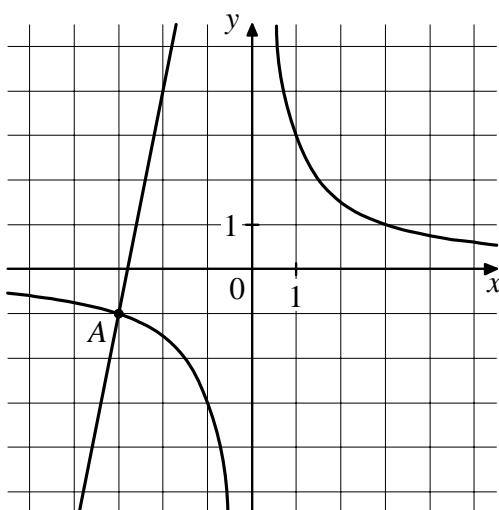
10

Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 16 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 4 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 42 часа после отплытия из него. Сколько километров проходит теплоход за весь рейс?

Ответ: _____.

11

На рисунке изображены графики функций $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, которые пересекаются в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

12 Найдите наибольшее значение функции $y = 3x^5 - 5x^3 + 15$ на отрезке $[-4; 0]$.

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-8\pi; -5\pi]$.

14 В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ отметили точки M и K на рёбрах AA_1 и A_1B_1 соответственно. Известно, что $2A_1M = 3MA$, $A_1K = KB_1$. Через точки M и K провели плоскость α перпендикулярно грани ABB_1A_1 .

а) Докажите, что плоскость α проходит через вершину C_1 .

б) Найдите площадь сечения призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ плоскостью α , если все рёбра призмы равны 20.

15 Решите неравенство

$$\log_2\left(6^{\log_6(6-x)} + 26^{\log_{26}(x+26)}\right) - 3 \geq \log_6(x^2 - 5x).$$

16

15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 21,6 млн рублей на 36 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 6 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом оплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15 декабря 2029 года кредит должен быть полностью погашен.

Чему будет равна общая сумма платежей в 2029 году?

17

В треугольнике ABC все стороны различны. Прямая, содержащая высоту BH треугольника ABC , вторично пересекает описанную около этого треугольника окружность в точке K . Отрезок BN — диаметр этой окружности.

- Докажите, что прямые AC и KN параллельны.
- Найдите расстояние от точки N до прямой AC , если радиус описанной около треугольника ABC окружности равен $6\sqrt{6}$, $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle ABC = 105^\circ$.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$a\left(x + \frac{9}{x}\right)^2 + 2\left(x + \frac{9}{x}\right) - 64a + 16 = 0$$

имеет ровно два различных корня.

19

На доске написано n единиц подряд. Между некоторыми из них расставляют знаки «+» и считают получившуюся сумму. Например, если было написано 10 единиц, то можно получить сумму 136: $1+1+111+11+11+1=136$.

- Можно ли получить сумму 133, если $n = 70$?
- Можно ли получить сумму 133, если $n = 90$?
- Для скольких значений n можно получить сумму 133?

Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ
11 класс
18 декабря 2025 года
Вариант MA2510212
(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.

Желааем успеха!

Справочные материалы

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

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

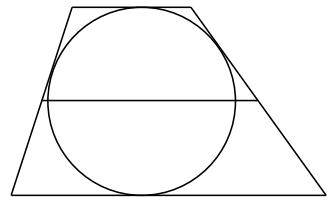
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

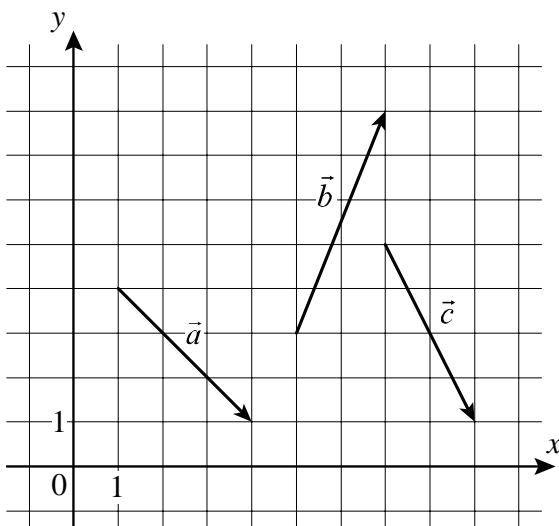
Ответом к каждому из заданий 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы.

- 1** Около окружности описана трапеция, периметр которой равен 96. Найдите длину её средней линии.



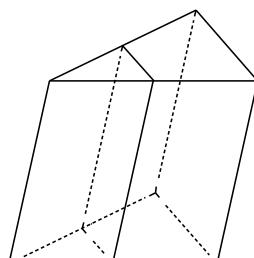
Ответ: _____.

- 2** На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} . Найдите значение выражения $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$.



Ответ: _____.

- 3** Площадь боковой поверхности треугольной призмы равна 92. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы.



Ответ: _____.

4

Рассмотрим два случайных паспорта. Какова вероятность того, что последняя цифра в номере первого паспорта отличается от последней цифры в номере второго паспорта?

Ответ: _____.

5

Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Протор» по очереди играет с командами «Стартер», «Ротор» и «Монтёр». Найдите вероятность того, что «Протор» не будет начинать ни одной игры.

Ответ: _____.

6

Найдите корень уравнения $\log_8(x+5) = \log_8(2x-2)$.

Ответ: _____.

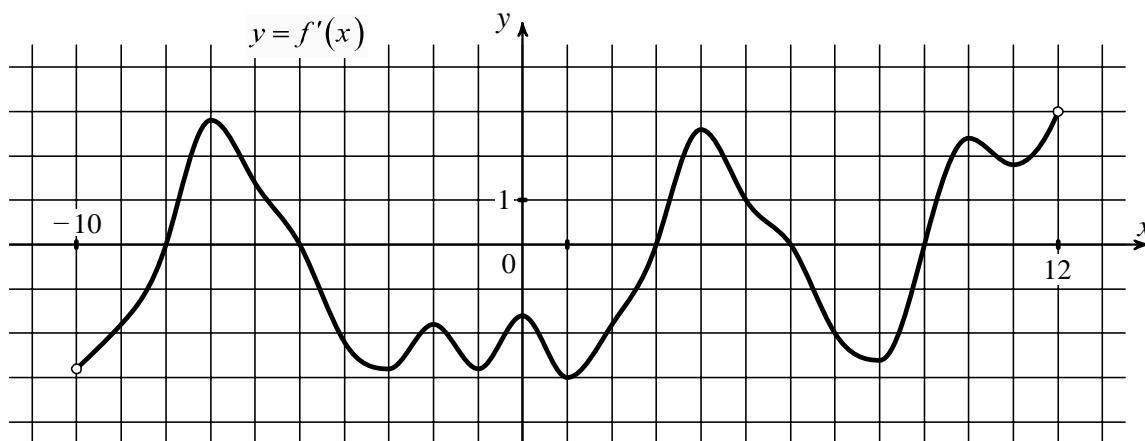
7

Найдите значение выражения $5x \cdot (8x^5)^2 : (8x^{10})$ при $x = 5$.

Ответ: _____.

8

На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-10; 12)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-4; 10]$.



Ответ: _____.

9

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 $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0} \cdot kt + \frac{g}{2}k^2t^2$, где t — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана, $H_0 = 5$ м — начальная высота столба воды, $k = \frac{1}{900}$ — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а g — ускорение свободного падения (считайте, что $g = 10$ м / с²). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объёма воды?

Ответ: _____.

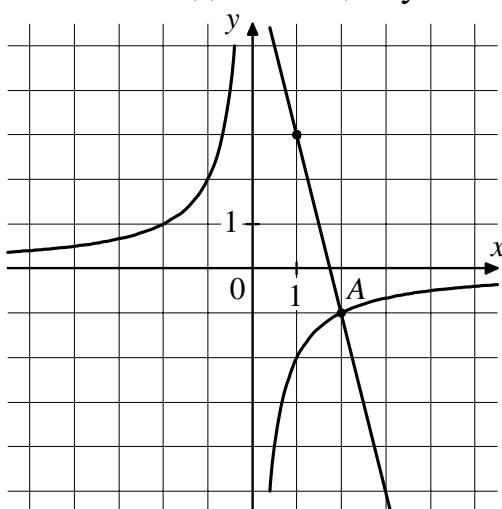
10

Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 15 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 3 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 58 часов после отплытия из него. Сколько километров проходит теплоход за весь рейс?

Ответ: _____.

11

На рисунке изображены графики функций $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, которые пересекаются в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

12

Найдите наибольшее значение функции $y = 3x^5 - 20x^3 - 19$ на отрезке $[-4; 0]$.

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

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-10\pi; -7\pi]$.

14

В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ отметили точки M и K на рёбрах AA_1 и A_1B_1 соответственно. Известно, что $2A_1M = 3MA$, $A_1K = KB_1$. Через точки M и K провели плоскость α перпендикулярно грани ABB_1A_1 .

а) Докажите, что плоскость α проходит через вершину C_1 .

б) Найдите площадь сечения призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ плоскостью α , если все рёбра призмы равны 40.

15

Решите неравенство

$$\log_6\left(5^{\log_5(5-x)} + 31^{\log_{31}(x+31)}\right) + 3 \geq \log_2(x^2 - 4x).$$

16

15 декабря 2026 года планируется взять кредит в банке на сумму 19,8 млн рублей на 36 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 7 % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо одним платежом оплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15 декабря 2029 года кредит должен быть полностью погашен.

Чему будет равна общая сумма платежей в 2029 году?

17

В треугольнике ABC все стороны различны. Прямая, содержащая высоту BH треугольника ABC , вторично пересекает описанную около этого треугольника окружность в точке K . Отрезок BN — диаметр этой окружности.

- Докажите, что прямые AC и KN параллельны.
- Найдите расстояние от точки N до прямой AC , если радиус описанной около треугольника ABC окружности равен $8\sqrt{6}$, $\angle BAC = 30^\circ$, $\angle ABC = 105^\circ$.

18

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$a \left(x + \frac{9}{x} \right)^2 + 3 \left(x + \frac{9}{x} \right) - 49a + 21 = 0$$

имеет ровно два различных корня.

19

На доске написано n единиц подряд. Между некоторыми из них расставляют знаки «+» и считают получившуюся сумму. Например, если было написано 10 единиц, то можно получить сумму 136: $1+1+111+11+11+1=136$.

- Можно ли получить сумму 134, если $n=80$?
- Можно ли получить сумму 134, если $n=90$?
- Для скольких значений n можно получить сумму 134?