

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

20 декабря 2018 года

Вариант МА10209

(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!***

## Часть 1

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

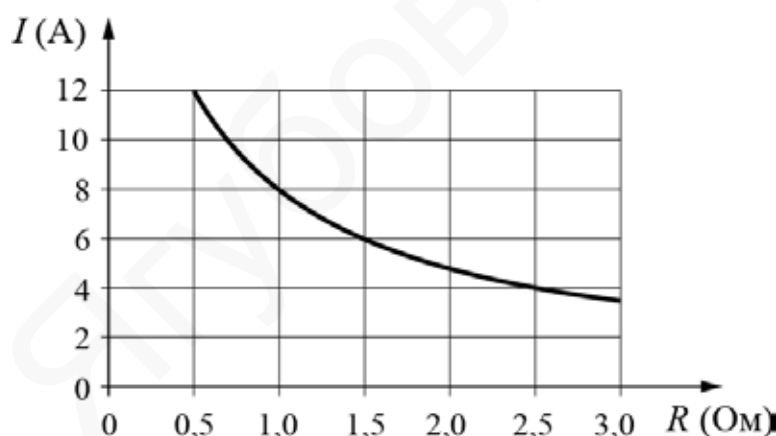
1

Для покраски 1 кв. м потолка требуется 200 г краски. Краска продаётся в банках по 1,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 52 кв. м?

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

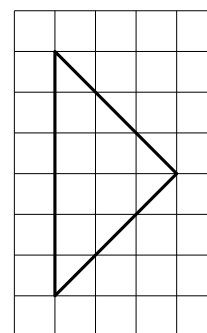
Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. Каково сопротивление цепи (в омах), если сила тока составляет 8 ампер?



Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1'1 изображён равнобедренный прямоугольный треугольник. Найдите длину его медианы, проведённой к гипотенузе.



Ответ: \_\_\_\_\_.

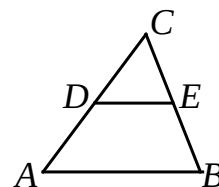
- 4 Вероятность того, что на тестировании по истории учащийся Т. верно решит больше 8 задач, равна 0,76. Найдите вероятность того, что Т. верно решит ровно 8 задач или меньше.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{5}{20 - 6x}} = \frac{1}{10}$ .

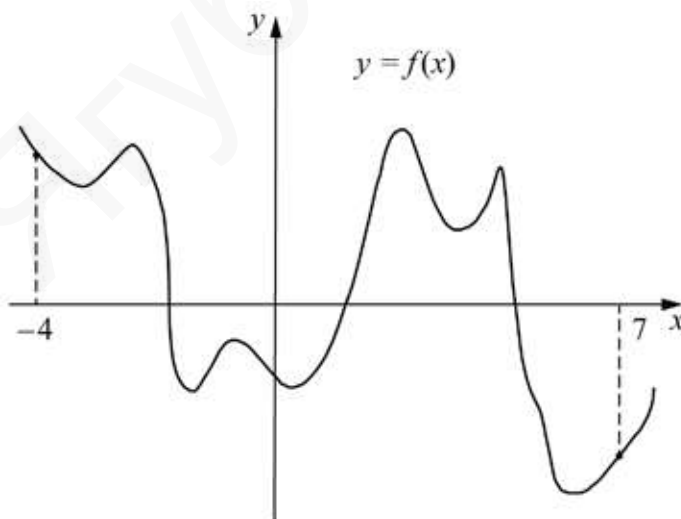
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 В треугольнике  $ABC$  отрезок  $DE$  — средняя линия, параллельная стороне  $AB$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 48. Найдите площадь трапеции  $ABED$ .



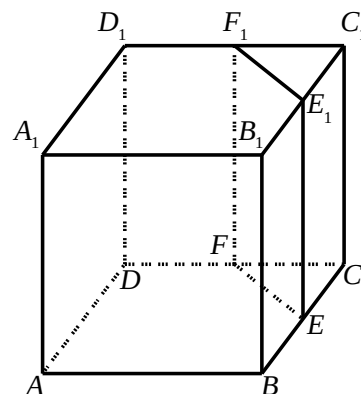
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих интервалу  $(-4; 7)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Объем куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 12. Построено сечение  $EFF_1 E_1$ , проходящее через середины рёбер  $BC$ ,  $CD$  и  $C_1 D_1$  и параллельное ребру  $CC_1$ . Найдите объем треугольной призмы  $CEFC_1 E_1 F_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

- 9 Найдите значение выражения  $\frac{5^{8,2}}{25^{2,6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a = 0,4 \text{ м/с}^2$ . Скорость  $v$  вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь. Найдите, сколько метров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости  $30 \text{ м/с}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Первый и второй насосы, работая вместе, наполняют бассейн за 90 минут, второй и третий, работая вместе, — за 140 минут, а первый и третий, работая вместе, — за 180 минут. За сколько минут заполнят бассейн все три насоса, работая вместе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите наименьшее значение функции  $y = 3\sin x - 12x + 2$  на отрезке  $[-\pi; 0]$ .

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  $\frac{7}{1 - \cos^2 x} + \frac{9}{\sin x} = 10$ .

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

**14**

В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  боковые рёбра равны 10, а сторона основания равна 12. Точки  $G$  и  $F$  делят стороны основания  $AB$  и  $AC$  соответственно так, что  $AG:GB = AF:FC = 1:5$ .

а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью  $MGF$  является равнобедренным треугольником.

б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью  $MGF$ .

**15**

Решите неравенство  $4^{x-3} - 2^{x-3}(16 - x^2) - 16x^2 \geq 0$ .

**16**

Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB = 20$ ,  $AC = 12$  и  $BC = 16$ . Точки  $M$  и  $N$  — середины сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно.

а) Докажите, что окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается одной из средних линий.

б) Найдите общую хорду окружностей, одна из которых вписана в треугольник  $ABC$ , а вторая описана около треугольника  $AMN$ .

**17**

Производство  $x$  тыс. единиц продукции обходится в  $q = 0,5x^2 + 7x + 12$  млн рублей в год. При цене  $p$  тыс. рублей за единицу годовая прибыль от продажи этой продукции (в млн рублей) составляет  $px - q$ . При каком наименьшем значении  $p$  через четыре года суммарная прибыль может составить не менее 344 млн рублей?

**18**Найдите все значения  $a$ , при которых система

$$\begin{cases} y = (a+2)x^2 + 2ax + a - 1, \\ x = (a+2)y^2 + 2ay + a - 1 \end{cases}$$

имеет ровно одно решение.

**19**

а) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{1*3*6*15}{1*4*8*16}$  вместо всех знаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $\frac{5}{3}$ ?

б) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{1*3*6*9*12}{1*4*8*12*16}$  вместо всех знаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $\frac{4}{7}$ ?

в) Какое наименьшее значение может принимать выражение  $\left| \frac{3}{4} - \frac{1*3*6*9*12}{1*4*8*12*16} \right|$ , если всевозможными способами заменять каждый из знаков  $*$  на  $+$  или  $-$ ?

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

20 декабря 2018 года

Вариант МА10210

(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!***

## Часть 1

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

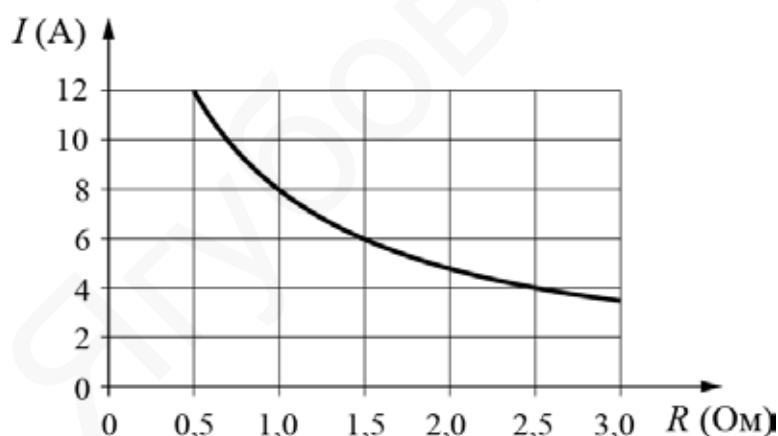
1

Для покраски 1 кв. м потолка требуется 150 г краски. Краска продаётся в банках по 1,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 63 кв. м?

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

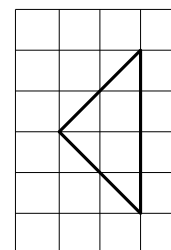
Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. Каково сопротивление цепи (в омах), если сила тока составляет 12 ампер?



Ответ: \_\_\_\_\_.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1' 1 изображён равнобедренный прямоугольный треугольник. Найдите длину его медианы, проведённой к гипотенузе.



Ответ: \_\_\_\_\_.



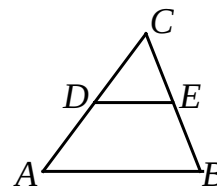
- 4 Вероятность того, что на тестировании по истории учащийся Д. верно решит больше 11 задач, равна 0,64. Найдите вероятность того, что Д. верно решит ровно 11 задач или меньше.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{5}{3-2x}} = \frac{1}{9}$ .

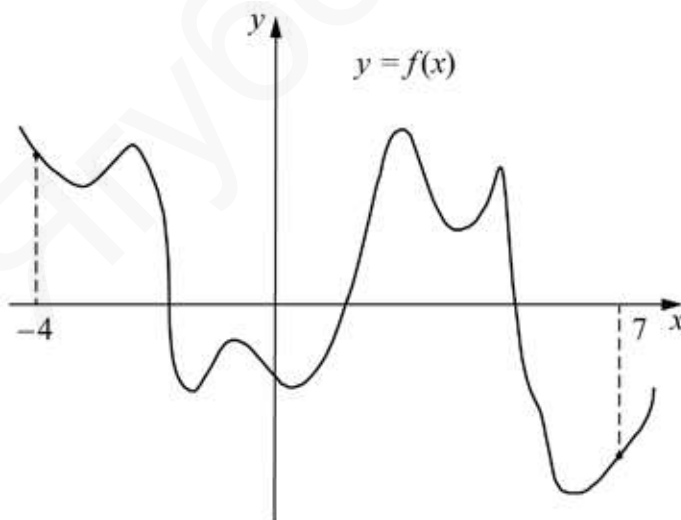
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 В треугольнике  $ABC$  отрезок  $DE$  — средняя линия, параллельная стороне  $AB$ . Площадь треугольника  $ABC$  равна 32. Найдите площадь трапеции  $ABED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

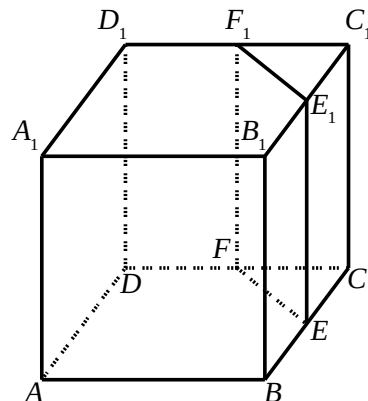
- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Найдите количество точек минимума функции  $f(x)$ , принадлежащих интервалу  $(-4; 7)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Объём куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 70. Построено сечение  $EFF_1 E_1$ , проходящее через середины рёбер  $BC$ ,  $CD$  и  $C_1 D_1$  и параллельное ребру  $CC_1$ . Найдите объём треугольной призмы  $CEFC_1 E_1 F_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

9

Найдите значение выражения  $\frac{6^{9,4}}{36^{3,2}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a = 0,7 \text{ м/с}^2$ . Скорость  $v$  вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь. Найдите, сколько метров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 35 м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Первый и второй насосы, работая вместе, наполняют бассейн за 80 минут, второй и третий, работая вместе, — за 90 минут, а первый и третий, работая вместе, — за 240 минут. За сколько минут заполнят бассейн все три насоса, работая вместе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите наименьшее значение функции  $y = 15x - 5\sin x + 8$

на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

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  $\frac{4}{1 - \cos^2 x} - \frac{5}{\sin x} = 6$ .

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

**14** В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  боковые рёбра равны 50, а сторона основания равна 60. Точки  $G$  и  $F$  делят стороны основания  $AB$  и  $AC$  соответственно так, что  $AG:GB = AF:FC = 1:5$ .

а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью  $MGF$  является равнобедренным треугольником.

б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью  $MGF$ .

**15** Решите неравенство  $9^{x-4} - 3^{x-4}(9 - x^2) - 9x^2 \geq 0$ .

**16** Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB = 50$ ,  $AC = 30$  и  $BC = 40$ . Точки  $M$  и  $N$  — середины сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно.

а) Докажите, что окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается одной из средних линий.

б) Найдите общую хорду окружностей, одна из которых вписана в треугольник  $ABC$ , а вторая описана около треугольника  $AMN$ .

**17** Производство  $x$  тыс. единиц продукции обходится в  $q = 0,5x^2 + 4x + 7$  млн рублей в год. При цене  $p$  тыс. рублей за единицу годовая прибыль от продажи этой продукции (в млн рублей) составляет  $px - q$ . При каком наименьшем значении  $p$  через четыре года суммарная прибыль может составить не менее 100 млн рублей?

**18**Найдите все значения  $a$ , при которых система

$$\begin{cases} y = (a+2)x^2 - (2a+1)x + a - 3, \\ x = (a+2)y^2 - (2a+1)y + a - 3 \end{cases}$$

имеет ровно одно решение.

**19**

а) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{2*3*5*14}{2*4*5*7}$  вместо всех знаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $\frac{2}{3}$ ?

б) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{1*4*8*12*16}{1*5*10*15*20}$  вместо всех знаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $\frac{4}{9}$ ?

в) Какое наименьшее значение может принимать выражение  $\left| \frac{4}{5} - \frac{1*4*8*12*16}{1*5*10*15*20} \right|$ , если всевозможными способами заменять каждый из знаков  $*$  на  $+$  или  $-$ ?

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

20 декабря 2018 года

Вариант МА10211

(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!***

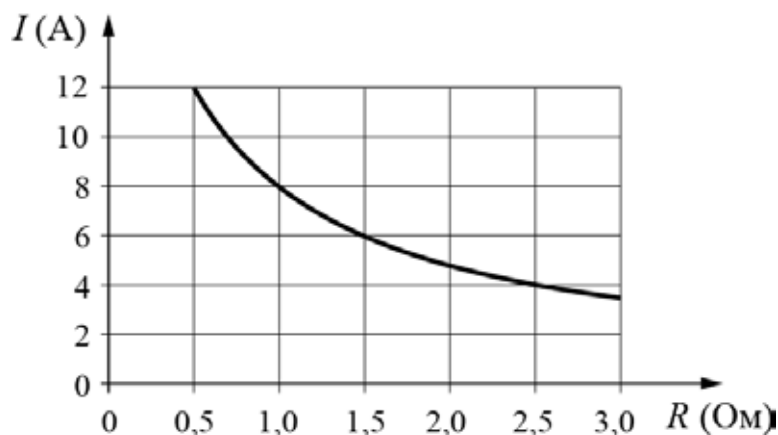
## Часть 1

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

- 1** Для ремонта квартиры требуется 69 рулонов обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 7 рулонов?

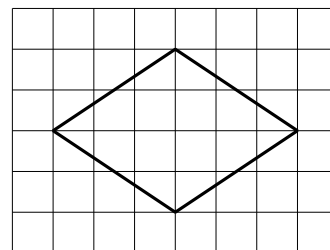
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 0,5 ома до 1 ома?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** На клетчатой бумаге с размером клетки 1 ´ 1 изображён ромб. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

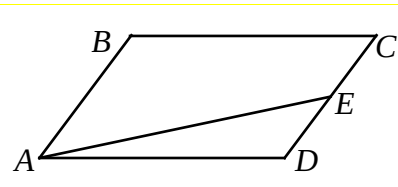
- 4 На олимпиаде по биологии 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 150 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $(x - 2)^3 = -216$ .

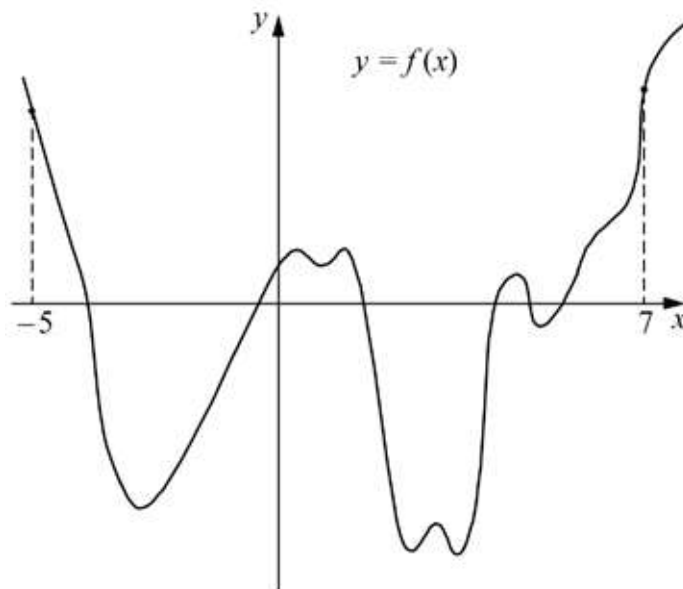
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 180. Точка  $E$  — середина стороны  $CD$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

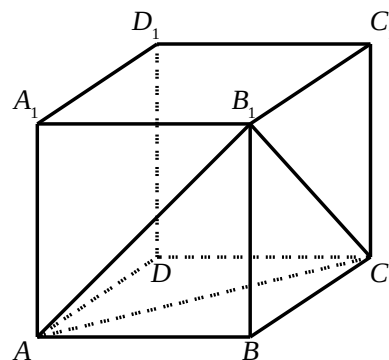
- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Найдите количество точек минимума функции  $f(x)$ , принадлежащих интервалу  $(-5; 7)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Объем прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 1,8. Найдите объем треугольной пирамиды  $ABCB_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Часть 2

- 9 Найдите значение выражения  $4\sqrt{2} \sin \frac{9\pi}{8} \times \cos \frac{9\pi}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Два тела массой  $m = 5$  кг каждое движутся с одинаковой скоростью  $v = 6$  м/с под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в джоулях), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ , где  $m$  — масса в килограммах,  $v$  — скорость в м/с. Найдите, под каким наименьшим углом  $2\alpha$  (в градусах) должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия не менее 45 джоулей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Первый насос наполняет бак за 15 минут, второй — за 20 минут, а третий — за 2 часа. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

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  $\frac{8}{1 - \sin^2 x} - \frac{9}{\cos x} = 14$ .

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

**14** В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  боковые рёбра равны 20, а сторона основания равна 24. Точки  $G$  и  $F$  делят стороны основания  $AB$  и  $AC$  соответственно так, что  $AG:GB = AF:FC = 1:5$ .

а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью  $MGF$  является равнобедренным треугольником.

б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью  $MGF$ .

**15** Решите неравенство  $4^{x-2} - 2^{x-2}(64 - x^2) - 64x^2 \geq 0$ .

**16** Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB=10$ ,  $AC=6$  и  $BC=8$ . Точки  $M$  и  $N$  — середины сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно.

а) Докажите, что окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается одной из средних линий.

б) Найдите общую хорду окружностей, одна из которых вписана в треугольник  $ABC$ , а вторая описана около треугольника  $AMN$ .

**17** Производство  $x$  тыс. единиц продукции обходится в  $q = 0,5x^2 + 5x + 8$  млн рублей в год. При цене  $p$  тыс. рублей за единицу годовая прибыль от продажи этой продукции (в млн рублей) составляет  $px - q$ . При каком наименьшем значении  $p$  через шесть лет суммарная прибыль может составить не менее 315 млн рублей?

**18**Найдите все значения  $a$ , при которых система

$$\begin{cases} y = (a+1)x^2 + (2a-1)x + a + 2, \\ x = (a+1)y^2 + (2a-1)y + a + 2 \end{cases}$$

имеет ровно одно решение.

**19**а) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{1*2*3*4}{1*2*5*10}$  вместо всехзнаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $-\frac{5}{3}$ ?б) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{1*2*4*6*8}{1*4*8*12*16}$  вместо всехзнаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $\frac{2}{7}$ ?

в) Какое наименьшее значение может принимать выражение

 $\left| \frac{1}{2} - \frac{1*2*4*6*8}{1*4*8*12*16} \right|$ , если всевозможными способами заменять каждый иззнаков  $*$  на  $+$  или  $-$ ?

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

20 декабря 2018 года

Вариант МА10212

(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!***

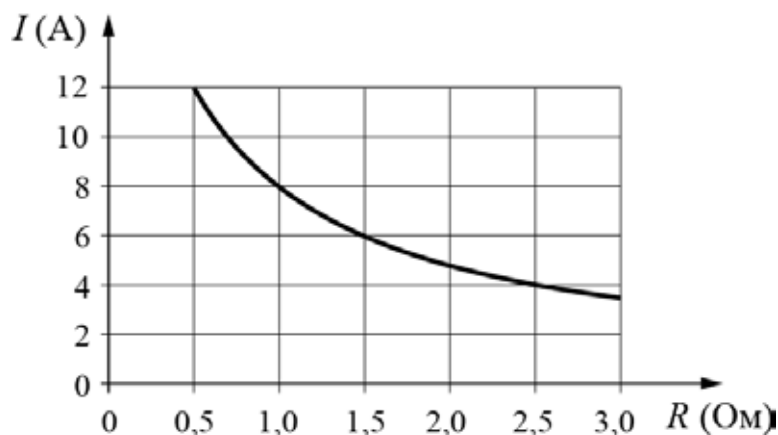
## Часть 1

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

- 1** Для ремонта квартиры требуется 59 рулонов обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 6 рулонов?

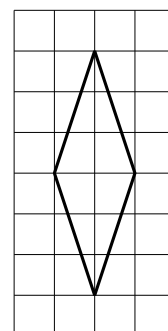
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока в амперах. На сколько ампер изменится сила тока, если увеличить сопротивление с 0,5 ома до 1,5 ома?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** На клетчатой бумаге с размером клетки 1´1 изображён ромб. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

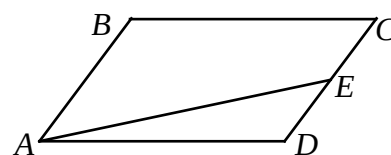
- 4 На олимпиаде по обществознанию 400 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 160 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $(x - 1)^5 = -243$ .

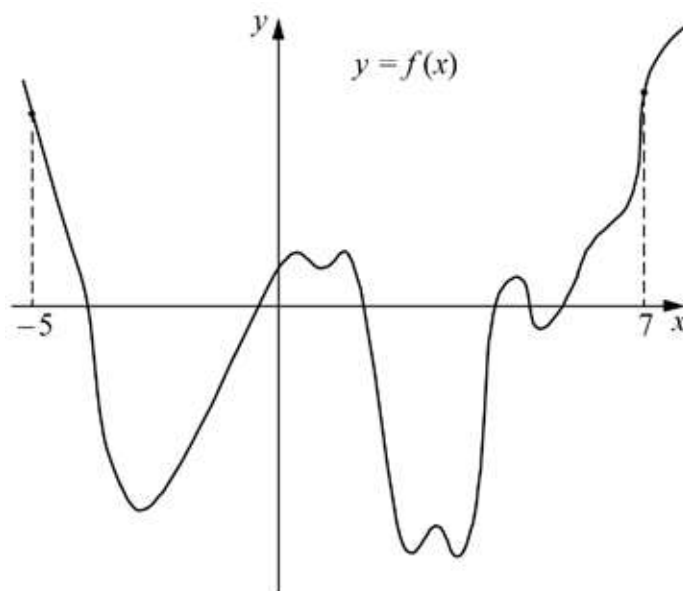
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 156. Точка  $E$  — середина стороны  $CD$ . Найдите площадь треугольника  $ADE$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

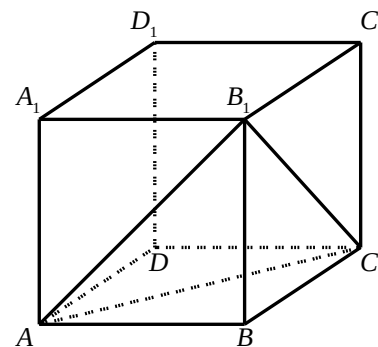
- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих интервалу  $(-5; 7)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Объём прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 3,6. Найдите объём треугольной пирамиды  $ABCB_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



## Часть 2

- 9 Найдите значение выражения  $12 \sin \frac{5\pi}{12} \times \cos \frac{5\pi}{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Трактор тащит сани с силой  $F = 40$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Работа трактора (в килоджоулях) на участке длиной  $S = 200$  м вычисляется по формуле  $A = FS \cos \alpha$ . При каком максимальном угле  $\alpha$  (в градусах) совершённая работа будет не менее 4000 кДж?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Первый насос наполняет бак за 1 час, второй — за 1 час 30 минут, а третий — за 1 час 48 минут. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите точку максимума функции  $y = 9^{-31+14x-x^2}$ .

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  $\frac{5}{1 - \sin^2 x} + \frac{7}{\cos x} = 6$ .

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

**14**

В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  боковые рёбра равны 5, а сторона основания равна 6. Точки  $G$  и  $F$  делят стороны основания  $AB$  и  $AC$  соответственно так, что  $AG:GB = AF:FC = 1:5$ .

а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью  $MGF$  является равнобедренным треугольником.

б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью  $MGF$ .

**15**

Решите неравенство  $9^{x-1} - 3^{x-1}(81 - x^2) - 81x^2 \geq 0$ .

**16**

Дан треугольник  $ABC$  со сторонами  $AB = 40$ ,  $AC = 24$  и  $BC = 32$ . Точки  $M$  и  $N$  — середины сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно.

а) Докажите, что окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается одной из средних линий.

б) Найдите общую хорду окружностей, одна из которых вписана в треугольник  $ABC$ , а вторая описана около треугольника  $AMN$ .

**17**

Производство  $x$  тыс. единиц продукции обходится в  $q = 0,5x^2 + 9x + 15$  млн рублей в год. При цене  $p$  тыс. рублей за единицу годовая прибыль от продажи этой продукции (в млн рублей) составляет  $px - q$ . При каком наименьшем значении  $p$  через 4 года суммарная прибыль может составить не менее 278 млн рублей?

**18**Найдите все значения  $a$ , при которых система

$$\begin{cases} y = (a+3)x^2 + (2a+1)x + a, \\ x = (a+3)y^2 + (2a+1)y + a \end{cases}$$

имеет ровно одно решение.

**19**а) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{2*4*6*9}{2*4*5*7}$  вместо всехзнаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $-\frac{3}{4}$ ?б) Можно ли в числителе и знаменателе дроби  $\frac{1*2*4*6*8}{1*3*6*9*12}$  вместо всехзнаков  $*$  так расставить знаки  $+$  и  $-$ , чтобы эта дробь стала равна  $-\frac{4}{5}$ ?

в) Какое наименьшее значение может принимать выражение

$$\left| \frac{2}{3} - \frac{1*2*4*6*8}{1*3*6*9*12} \right|$$
, если всевозможными способами заменять каждый из
знаков  $*$  на  $+$  или  $-$ ?