

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

16 декабря 2020 года

Вариант МА2010209

(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

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

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

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

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

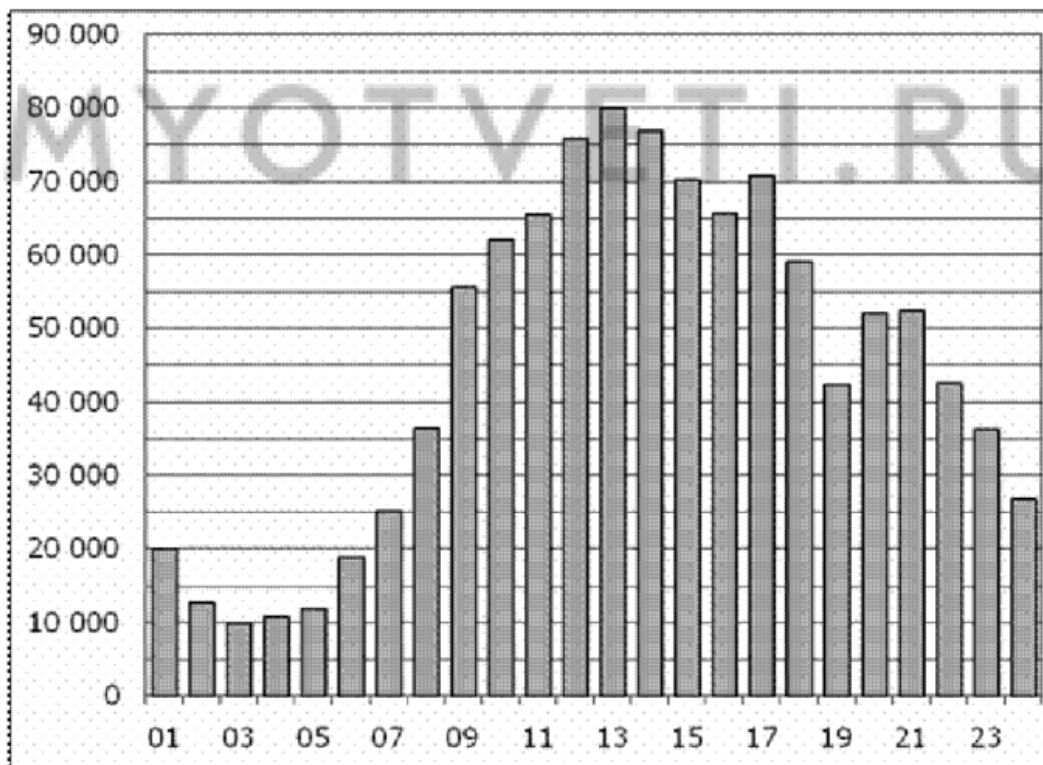
**Часть 1**

*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** Задачу № 1 правильно решили 27 950 человек, что составляет 86 % от выпускников города. Сколько всего выпускников в этом городе?

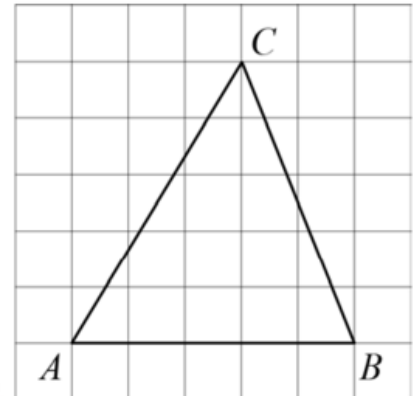
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости в течение каждого часа 8 декабря 2009 года. По горизонтали указывается час, по вертикали — количество посетителей сайта на протяжении этого часа. Определите по диаграмме, в течение какого часа на сайте побывало минимальное количество посетителей.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

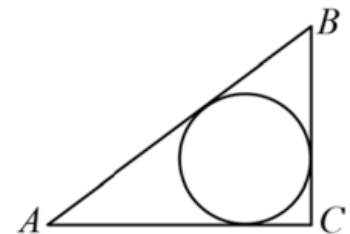
- 4 За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

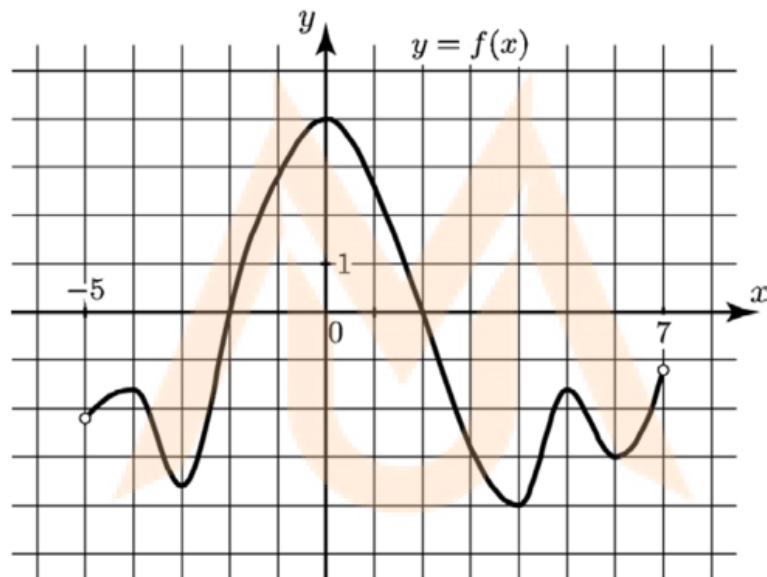
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 12$ ,  $BC = 5$ . Найдите радиус вписанной окружности.



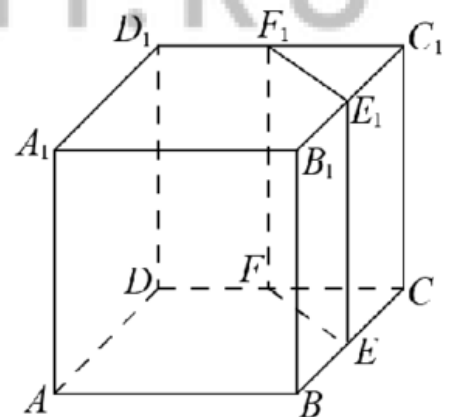
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ , определённой на интервале  $(-5; 7)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[1; 6,5]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Объём треугольной призмы, отсекаемой от куба плоскостью, проходящей через середины двух рёбер, выходящих из одной вершины, и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины, равен 4. Найдите объём куба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

- 9 Найдите  $46\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе показателей информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности  $Tr$  публикаций, а также качества  $Q$  сайта. Каждый отдельный показатель — целое число от  $-2$  до  $2$ .

Составители рейтинга считают, что объективность ценится втрое, а информативность публикаций — вчетверо дороже, чем оперативность публикаций и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{4In + Op + 3Tr + Q}{A}.$$

Найдите, каким должно быть число  $A$ , чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило рейтинг  $1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью  $60$  км/ч, вторую треть — со скоростью  $120$  км/ч, а последнюю — со скоростью  $40$  км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите точку минимума функции  $y = 8^{x^2+4x+20}$ .

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

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

**14**  $ABCA_1B_1C_1$  — правильная призма, сторона  $AB$  равна 16. Через точки  $M$  и  $P$ , лежащие на рёбрах  $AC$  и  $BB_1$  соответственно, проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AB$ . Сечение призмы этой плоскостью — четырёхугольник, одна сторона которого равна 16, а три другие равны между собой.

а) Докажите что периметр сечения призмы плоскостью  $\alpha$  больше 40.

б) Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ , если упомянутый периметр равен 46.

**15** Решите неравенство  $\frac{(x-2)(x-4)(x-7)}{(x+2)(x+4)(x+7)} > 1$ .

**16** В треугольнике  $ABC$  биссектрисы  $AK$  и  $BL$  пересекаются в точке  $I$ . Известно, что около четырёхугольника  $CKIL$  можно описать окружность.

а) Докажите, что угол  $BCA$  равен  $60^\circ$ .

б) Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если его периметр равен 25 и  $IC = 4$ .

**17** Евгений хочет купить пакет акций быстрорастущей компании. В начале года у Евгения было недостаточно денег, а пакет стоил 195 000 рублей. В середине каждого месяца Евгений откладывает на покупку пакета акций одну и ту же сумму, а в конце месяца пакет дорожает, но не более чем на 40%. Какую наименьшую сумму нужно откладывать Евгению каждый месяц, чтобы через некоторое время купить желаемый пакет акций?

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

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

имеет единственное решение.

**19** Пусть  $\overline{ab}$  обозначает двузначное число, равное  $10a+b$ , где  $a$  и  $b$  — десятичные цифры,  $a \neq 0$ .

а) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 198$ ?

б) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 495$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифра 5?

в) Какое наибольшее значение может принимать выражение  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc}$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифры 5 и 6?

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

16 декабря 2020 года

Вариант МА2010210

(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 развернутым 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

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

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

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

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

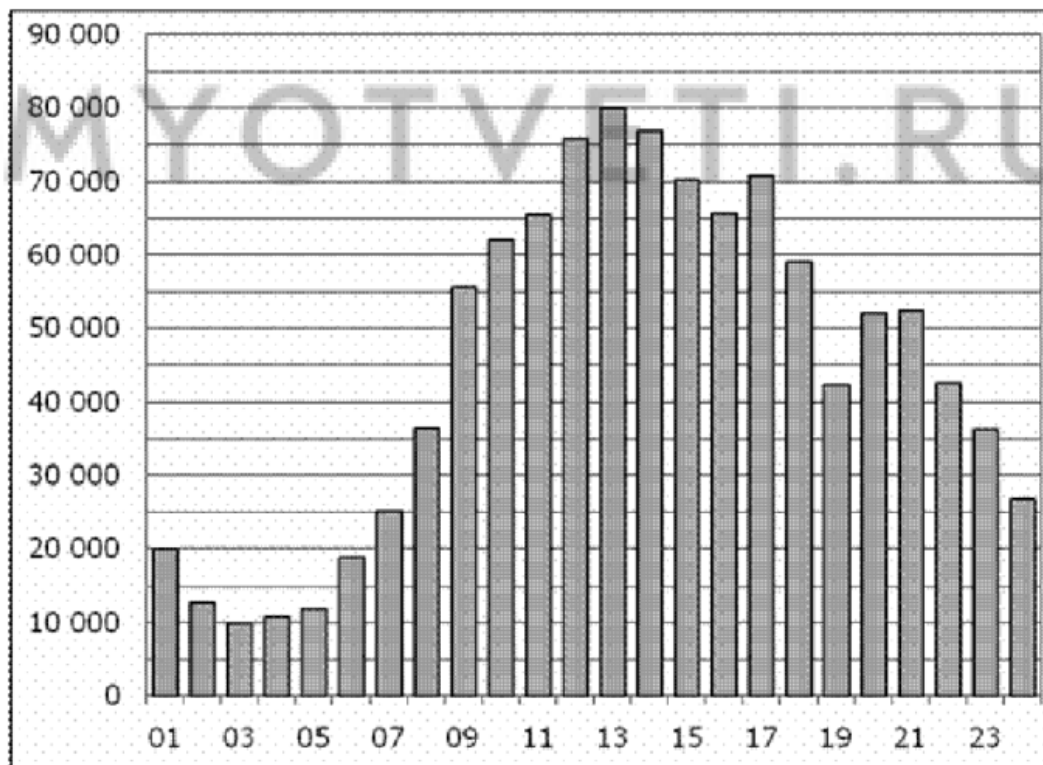
## Часть 1

*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 Задачу № 1 правильно решили 22 010 человек, что составляет 71 % от выпускников города. Сколько всего выпускников в этом городе?

Ответ: \_\_\_\_\_.

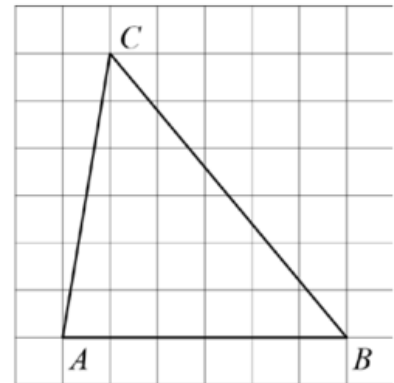
- 2 На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости в течение каждого часа 8 декабря 2009 года. По горизонтали указывается час, по вертикали — количество посетителей сайта на протяжении этого часа. Определите по диаграмме, в течение какого часа на сайте побывало максимальное количество посетителей.



Ответ: \_\_\_\_\_.



- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

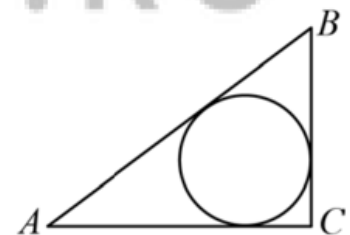
- 4 За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что девочки **не** будут сидеть рядом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $(x - 3)^3 = -512$ .

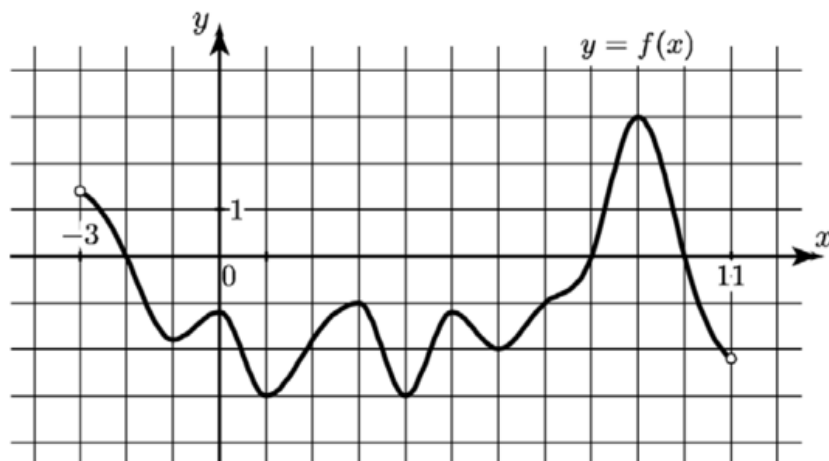
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 24$ ,  $BC = 10$ . Найдите радиус вписанной окружности.



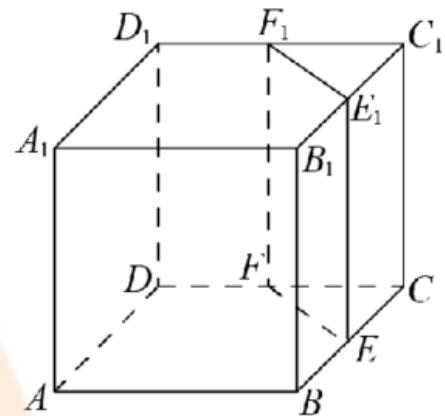
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Объем треугольной призмы, отсекаемой от куба плоскостью, проходящей через середины двух ребер, выходящих из одной вершины, и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины, равен 9. Найдите объем куба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

- 9 Найдите  $11\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе показателей информативности  $In$ , оперативности  $Op$ , объективности  $Tr$  публикаций, а также качества  $Q$  сайта. Каждый отдельный показатель — целое число от 0 до 4. Составители рейтинга считают, что объективность ценится вчетверо, а информативность публикаций — вдвое дороже, чем оперативность публикаций и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{2In + Op + 4Tr + Q}{A}.$$

Найдите, каким должно быть число  $A$ , чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило рейтинг 1.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, вторую треть — со скоростью 75 км/ч, а последнюю — со скоростью 45 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Найдите точку минимума функции  $y = 6^{x^2 - 8x + 28}$ .

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  $\cos^2\left(\frac{5\pi}{6} - x\right) = \cos^2\left(\frac{5\pi}{6} + x\right)$ .

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

14  $ABCA_1B_1C_1$  — правильная призма, сторона  $AB$  равна 25. Через точки  $M$  и  $P$ , лежащие на рёбрах  $AC$  и  $BB_1$  соответственно, проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AB$ . Сечение призмы этой плоскостью — четырёхугольник, одна сторона которого равна 25, а три другие равны между собой.

а) Докажите что периметр сечения призмы плоскостью  $\alpha$  больше 62,5.

б) Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ , если упомянутый периметр равен 64.

15 Решите неравенство  $\frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{(x+1)(x+2)(x+3)} > 1$ .

16 В треугольнике  $ABC$  биссектрисы  $AK$  и  $BL$  пересекаются в точке  $I$ . Известно, что около четырёхугольника  $SKIL$  можно описать окружность.

а) Докажите, что угол  $BCA$  равен  $60^\circ$ .

б) Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если его периметр равен 12 и  $IC = 2$ .

**17** Михаил хочет купить пакет акций быстрорастущей компании. В начале года у Михаила было недостаточно денег, а пакет стоил 160 000 рублей. В середине каждого месяца Михаил откладывает на покупку пакета акций одну и ту же сумму, а в конце месяца пакет дорожает, но не более чем на 25 %. Какую наименьшую сумму нужно откладывать Михаилу каждый месяц, чтобы через некоторое время купить желаемый пакет акций?

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

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

имеет единственное решение.

**19** Пусть  $\overline{ab}$  обозначает двузначное число, равное  $10a + b$ , где  $a$  и  $b$  — десятичные цифры,  $a \neq 0$ .

а) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 99$ ?

б) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 693$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифра 7?

в) Какое наибольшее значение может принимать выражение  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc}$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифры 5 и 7?

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

16 декабря 2020 года

Вариант МА2010211

(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 развернутым 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

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

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

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

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

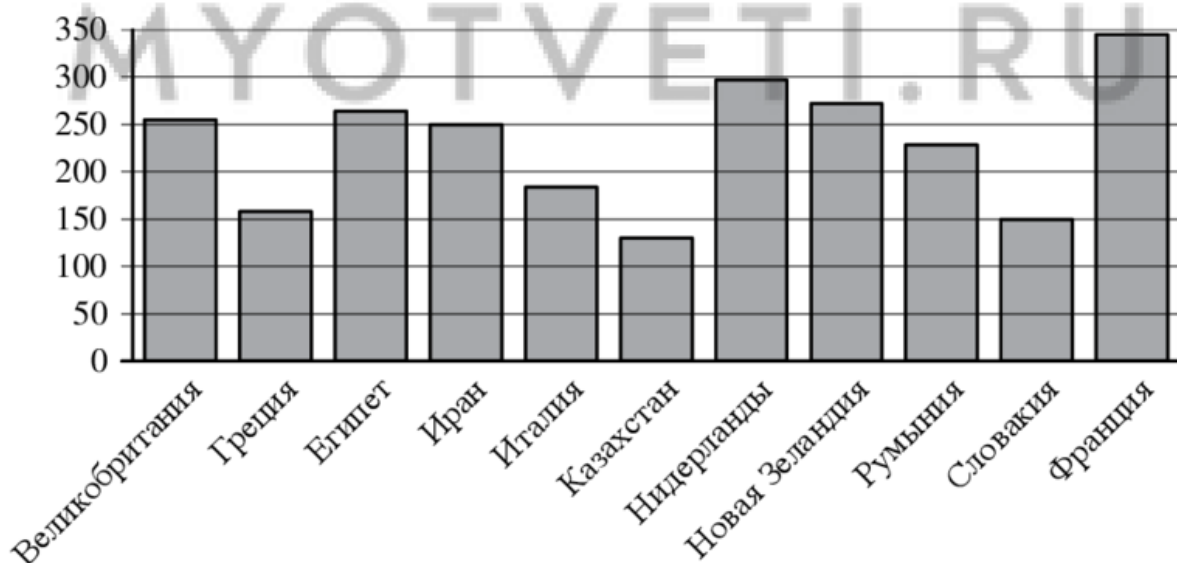
## Часть 1

*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 квартире установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 мая составляли 109 куб. м воды, а 1 июня — 125 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за май, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 21 руб. 30 коп.? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке алюминия занимала Франция, одиннадцатое место — Казахстан. Какое место занимала Греция?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

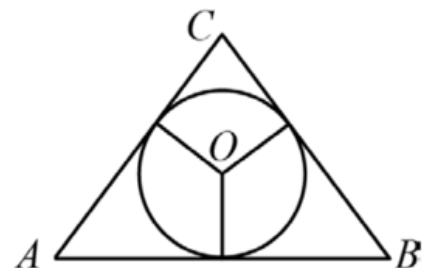
- 4 Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна  $0,02$ . Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна  $0,97$ . Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна  $0,02$ . Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $\frac{1}{5x+7} = \frac{1}{7x-6}$ .

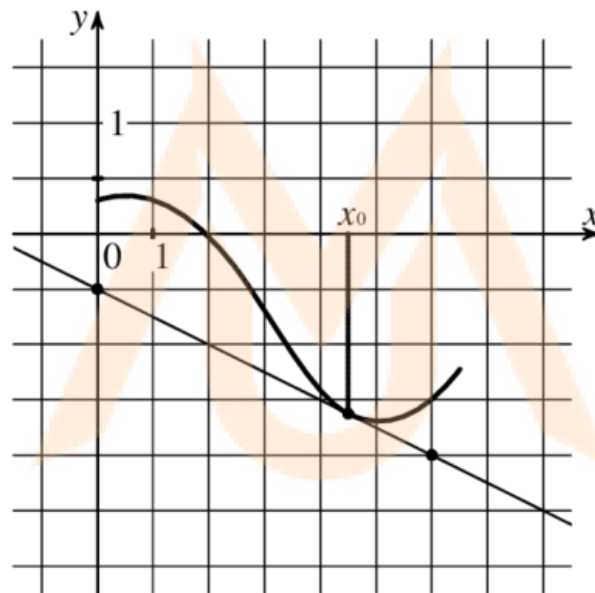
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна  $13$ , основание равно  $24$ . Найдите радиус вписанной окружности.



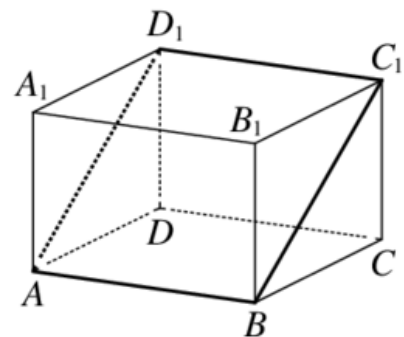
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB = 15$ ,  $AD = 12$ ,  $AA_1 = 16$ . Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $B$  и  $C_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Часть 2**

- 9 Найдите значение выражения  $\sqrt{32} \cos^2 \frac{5\pi}{8} - \sqrt{32} \sin^2 \frac{5\pi}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 10 Скейтбордист прыгает на стоящую на рельсах платформу со скоростью  $v = 2,5$  м/с под острым углом  $\alpha$  к рельсам. От толчка платформа начинает ехать со скоростью  $u = \frac{m}{m+M}v \cos \alpha$  (м/с), где  $m = 75$  кг — масса скейтбордиста со скейтом, а  $M = 300$  кг — масса платформы. Под каким максимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно прыгать, чтобы разогнать платформу не менее чем до  $0,25$  м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 160 метров, второй — длиной 90 метров. Сначала второй сухогруз отстаёт от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 400 метров. Через 9 минут после этого уже первый сухогруз отстаёт от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 700 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше скорости второго?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите наименьшее значение функции  $y = (x+1)^2(x-5) - 6$  на отрезке  $[-1; 8]$ .

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

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

**14**  $ABCA_1B_1C_1$  — правильная призма, сторона  $AB$  равна 16. Через точки  $M$  и  $P$ , лежащие на рёбрах  $AC$  и  $BB_1$  соответственно, проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AB$ . Сечение призмы этой плоскостью — четырёхугольник, одна сторона которого равна 16, а три другие равны между собой.

а) Докажите что периметр сечения призмы плоскостью  $\alpha$  больше 40.

б) Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ , если упомянутый периметр равен 46.

**15** Решите неравенство  $\frac{(x-2)(x-4)(x-7)}{(x+2)(x+4)(x+7)} > 1$ .

**16** В треугольнике  $ABC$  биссектрисы  $AK$  и  $BL$  пересекаются в точке  $I$ . Известно, что около четырёхугольника  $CKIL$  можно описать окружность.

а) Докажите, что угол  $BCA$  равен  $60^\circ$ .

б) Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если его периметр равен 25 и  $IC = 4$ .

**17** Евгений хочет купить пакет акций быстрорастущей компании. В начале года у Евгения было недостаточно денег, а пакет стоил 195 000 рублей. В середине каждого месяца Евгений откладывает на покупку пакета акций одну и ту же сумму, а в конце месяца пакет дорожает, но не более чем на 40%. Какую наименьшую сумму нужно откладывать Евгению каждый месяц, чтобы через некоторое время купить желаемый пакет акций?

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

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

имеет единственное решение.

**19** Пусть  $\overline{ab}$  обозначает двузначное число, равное  $10a+b$ , где  $a$  и  $b$  — десятичные цифры,  $a \neq 0$ .

а) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 198$ ?

б) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 495$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифра 5?

в) Какое наибольшее значение может принимать выражение  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc}$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифры 5 и 6?

## Тренировочная работа №2 по МАТЕМАТИКЕ

11 класс

16 декабря 2020 года

Вариант МА2010212

(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 развернутым 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

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

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

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

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

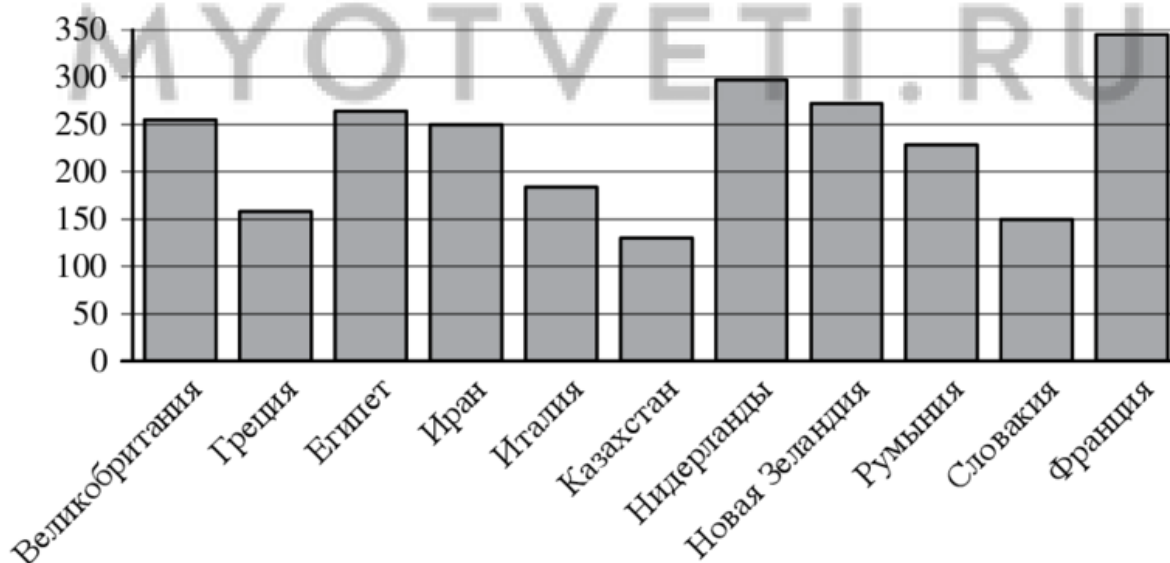
## Часть 1

*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 квартире установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 июля составляли 178 куб. м воды, а 1 августа — 194 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за июль, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 23 руб. 10 коп.? Ответ дайте в рублях.

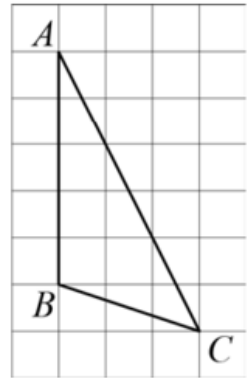
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке алюминия занимала Франция, одиннадцатое место — Казахстан. Какое место занимал Иран?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

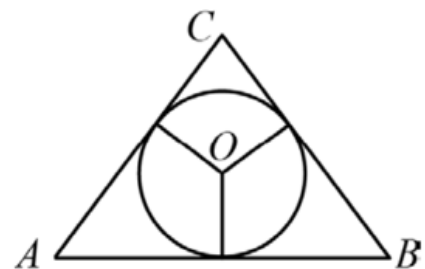
- 4 Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна  $0,02$ . Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна  $0,98$ . Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна  $0,01$ . Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения  $\frac{1}{9x+5} = \frac{1}{4x+6}$ .

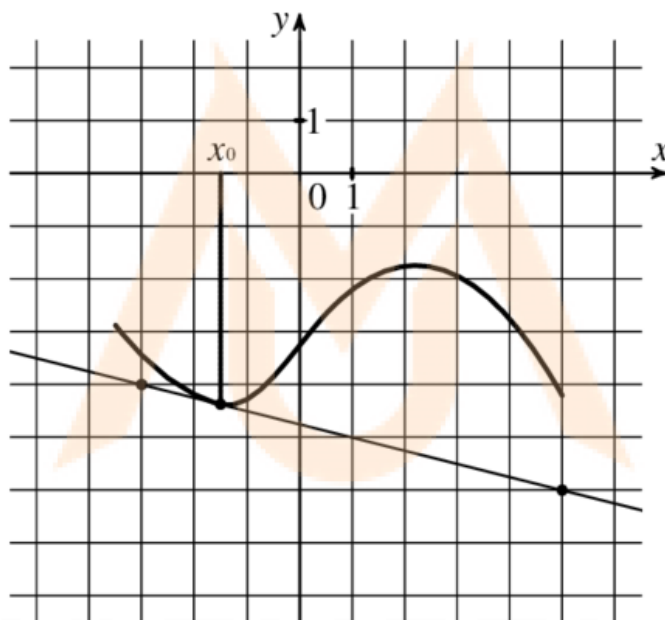
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна  $5$ , основание равно  $6$ . Найдите радиус вписанной окружности.



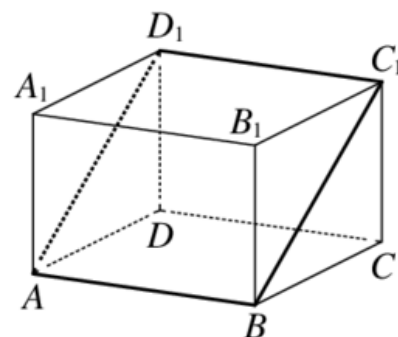
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB = 16$ ,  $AD = 21$ ,  $AA_1 = 28$ . Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $B$  и  $C_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

- 9 Найдите значение выражения  $\sqrt{18} \cos^2 \frac{3\pi}{8} - \sqrt{18} \sin^2 \frac{3\pi}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Скейтбордист прыгает на стоящую на рельсах платформу со скоростью  $v = 4$  м/с под острым углом  $\alpha$  к рельсам. От толчка платформа начинает ехать со скоростью  $u = \frac{m}{m+M} v \cos \alpha$  (м/с), где  $m = 70$  кг — масса скейтбордиста со скейтом, а  $M = 280$  кг — масса платформы. Под каким максимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно прыгать, чтобы разогнать платформу не менее чем до  $0,4$  м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 160 метров, второй — длиной 140 метров. Сначала второй сухогруз отстаёт от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 700 метров. Через 15 минут после этого уже первый сухогруз отстаёт от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 1000 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше скорости второго?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите наименьшее значение функции  $y = (x-1)^2(x+2) - 3$  на отрезке  $[-1; 10]$ .

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  $\cos^2\left(\frac{5\pi}{6} - x\right) = \cos^2\left(\frac{5\pi}{6} + x\right)$ .

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

**14**  $ABCA_1B_1C_1$  — правильная призма, сторона  $AB$  равна 25. Через точки  $M$  и  $P$ , лежащие на рёбрах  $AC$  и  $BB_1$  соответственно, проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AB$ . Сечение призмы этой плоскостью — четырёхугольник, одна сторона которого равна 25, а три другие равны между собой.

а) Докажите что периметр сечения призмы плоскостью  $\alpha$  больше 62,5.

б) Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ , если упомянутый периметр равен 64.

**15** Решите неравенство  $\frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{(x+1)(x+2)(x+3)} > 1$ .

**16** В треугольнике  $ABC$  биссектрисы  $AK$  и  $BL$  пересекаются в точке  $I$ . Известно, что около четырёхугольника  $CKIL$  можно описать окружность.

а) Докажите, что угол  $BCA$  равен  $60^\circ$ .

б) Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если его периметр равен 12 и  $IC = 2$ .

**17** Михаил хочет купить пакет акций быстрорастущей компании. В начале года у Михаила было недостаточно денег, а пакет стоил 160 000 рублей. В середине каждого месяца Михаил откладывает на покупку пакета акций одну и ту же сумму, а в конце месяца пакет дорожает, но не более чем на 25%. Какую наименьшую сумму нужно откладывать Михаилу каждый месяц, чтобы через некоторое время купить желаемый пакет акций?

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

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

имеет единственное решение.

**19** Пусть  $\overline{ab}$  обозначает двузначное число, равное  $10a+b$ , где  $a$  и  $b$  — десятичные цифры,  $a \neq 0$ .

а) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 99$ ?

б) Существуют ли такие попарно различные ненулевые десятичные цифры  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , что  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc} = 693$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифра 7?

в) Какое наибольшее значение может принимать выражение  $\overline{ab} \cdot \overline{cd} - \overline{ba} \cdot \overline{dc}$ , если среди цифр  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  есть цифры 5 и 7?