

**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**

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

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

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

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

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

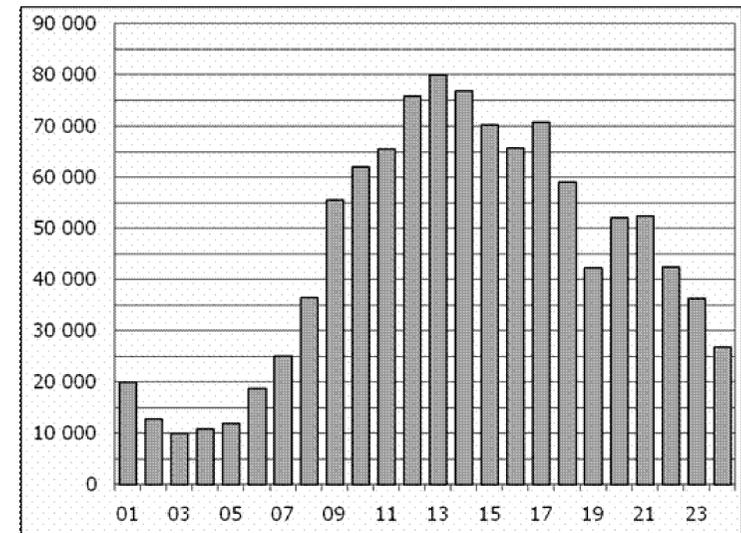
**Часть 1**

*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?

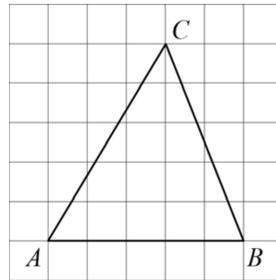
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 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: \_\_\_\_\_.

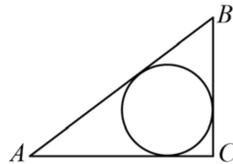
- 4 За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

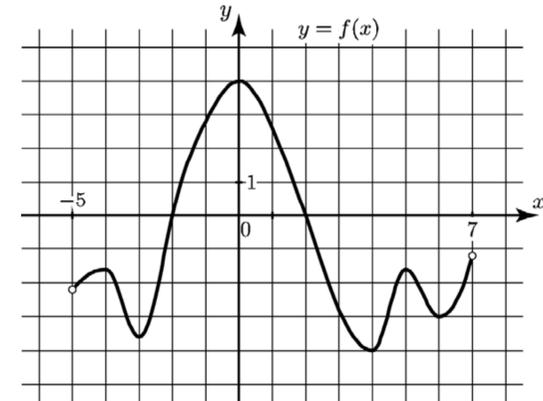
Ответ: \_\_\_\_\_.

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



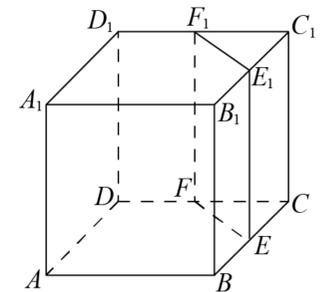
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 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  $ABC_1B_1C_1$  — 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?