

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

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

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

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

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

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

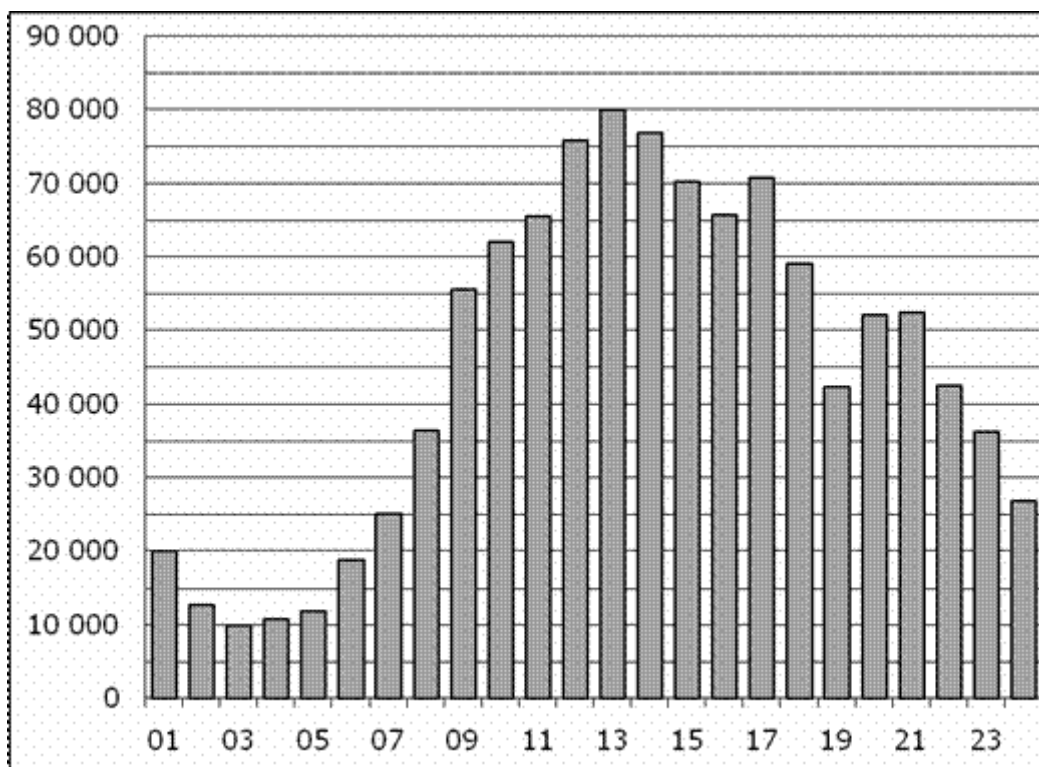
Часть 1

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?

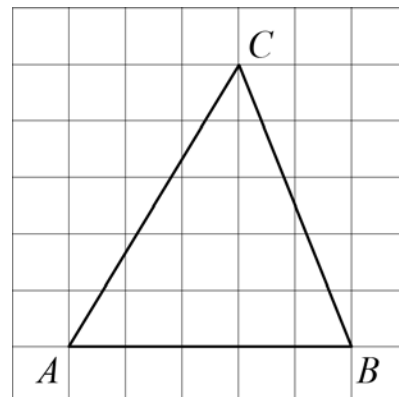
Ответ: _____.

- 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 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его средней линии, параллельной стороне AB .



Ответ: _____.

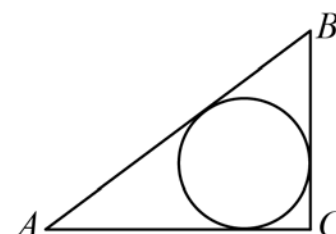
- 4 За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

Ответ: _____.

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

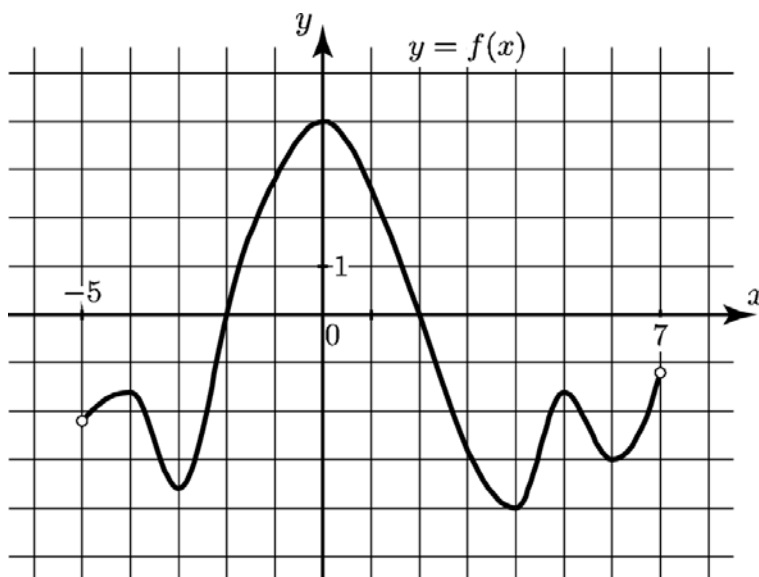
Ответ: _____.

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



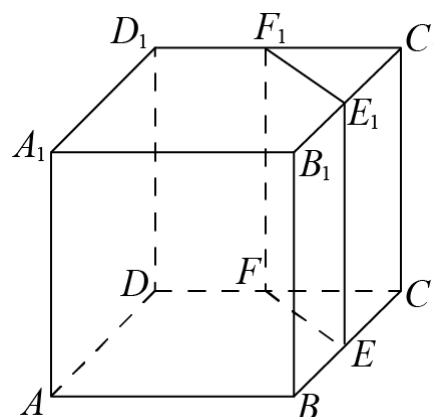
Ответ: _____.

- 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 α , 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 α больше 40.

б) Найдите расстояние от точки A до плоскости α , 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° .

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 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

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

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

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

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

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

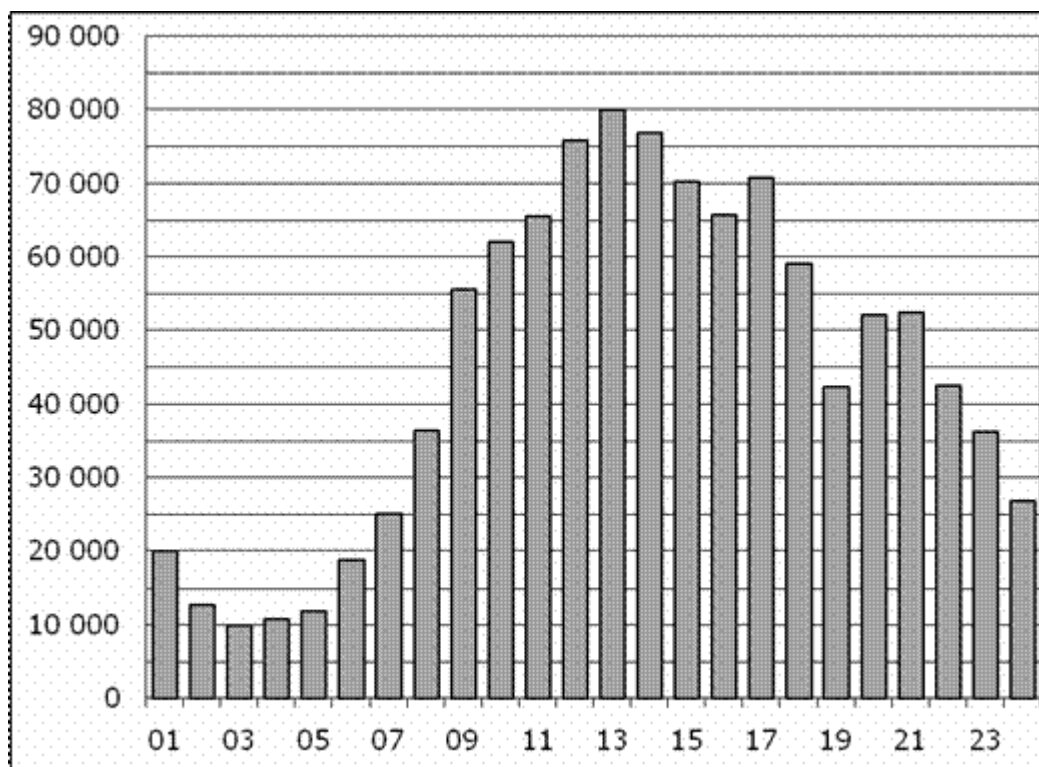
Часть 1

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 22 010 человек, что составляет 71 % от выпускников города. Сколько всего выпускников в этом городе?

Ответ: _____.

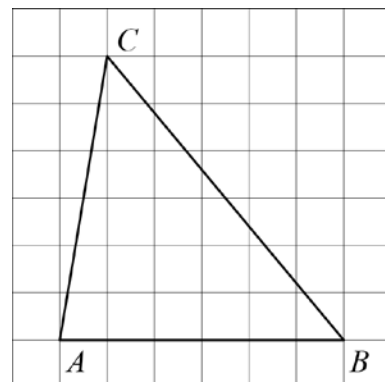
- 2** На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости в течение каждого часа 8 декабря 2009 года. По горизонтали указывается час, по вертикали — количество посетителей сайта на протяжении этого часа. Определите по диаграмме, в течение какого часа на сайте побывало максимальное количество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



Ответ: _____.

3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 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: _____.

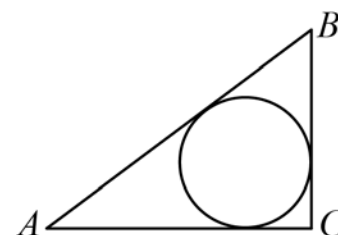
5

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

Ответ: _____.

6

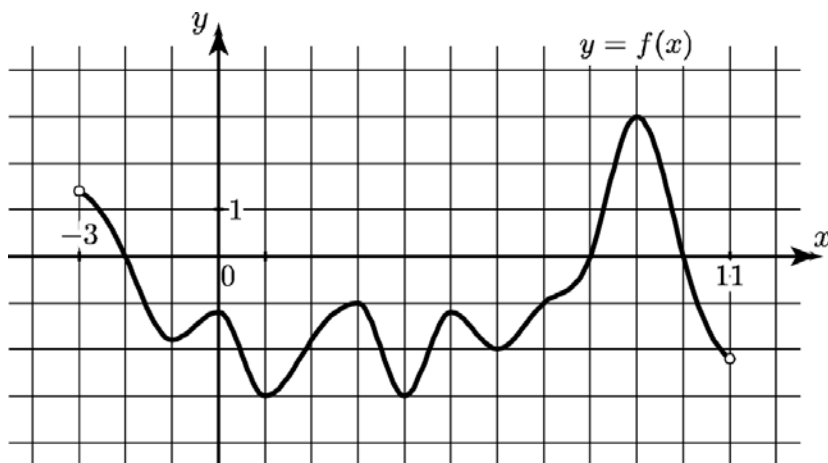
В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 24$, $BC = 10$. Найдите радиус вписанной окружности.



Ответ: _____.

7

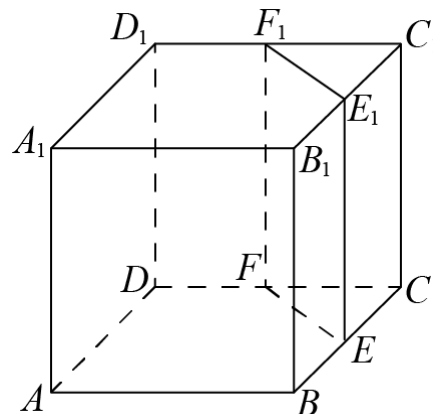
На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-3; 11)$. Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $[2; 9,5]$.



Ответ: _____.

8

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 9. Найдите объём 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 α , 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 α больше 62,5.

б) Найдите расстояние от точки A до плоскости α , 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° .

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?