

15 Верны ли следующие утверждения? Обоснуйте свой ответ.

- a) $0,959 = 1$ (округлено до десятых)
- b) $508,66 = 51$ (округлено до десятков)
- c) $14,235 = 14,035$ (округлено до десятых)
- d) $90,92 = 100$ (округлено до сотен)

17 Солиха положила 25 монет друг на друга и определила общую высоту столбца, равную 58 mm. Затем разделила полученное значение на 25.

- a) Вычислите этим методом толщину монеты с точностью до 0,1 mm.
- b) Метод Солихи точнее, чем вычисление толщины одной монеты и последующее её умножение на число монет? Обоснуйте свой ответ.
- c) Солиха хочет определить массу монеты с помощью столовых весов. Как она это сделает?

16 Число округлили и получили 38 000.

- a) Найдите возможную степень точности округления.
- b) Запишите точное значение числа, соответствующего каждой возможной степени точности из пункта a).

3.2

ОКРУГЛЕНИЕ ЧИСЕЛ ДО ЗНАЧАЩЕЙ ЦИФРЫ



АКТИВИЗИРУЮЩЕЕ ЗАДАНИЕ 1

Цель: определение соответствующей степени точности чисел.

- 1** Точная толщина стекла составляет 0,004503 m.
 - a) Округлите толщину стекла до 2-го разряда после запятой.
 - b) Имеет ли значение для мастера округлённое значение из пункта a)? Почему?
 - c) Предложите правильное оценивание толщины стекла, значимое для мастера.
- 2** Постоянное население города Ташкента на 1 января 2024 года составило 3 040 786 человек.
 - a) Предложите правильное оценивание количества населения.
 - b) Обсудите с одноклассниками, почему ваш способ оценивания правильнее.



КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ

- значащая цифра (з. ц.)
- цифра, отличная от нуля

С помощью **активизирующего задания 1** мы определили, что, для того чтобы число было удобно использовать, его необходимо округлить соответствующим образом. Требуемая степень точности зависит не только от количества цифр после запятой. Нам нужно уметь различать важные цифры числа, то есть **значащие цифры** (з. ц.).

Значащие цифры (з. ц.) числа – это важные цифры, используемые для его округления с соответственной степенью точности. Число будет точнее, если оно дано со значащей цифрой.

Значащей цифрой числа является первая ненулевая цифра при чтении его слева направо. Эта цифра называется **первой значащей цифрой**. Следующая цифра называется **второй значащей цифрой** и так далее.

Рассмотрим некоторые правила определения значащих цифр.

Правило 1 Все **цифры, отличные от 0**, значащие цифры.

Рассмотрим, 54 332 и 0,16.

54 332
Значащие цифры

В числе 54 332 пять значащих цифр.

0,**16**
Значащие цифры

В числе 0,16 две значащие цифры.

Правило 2 Все **цифры между цифрами, отличными от 0**, значащие цифры.

Рассмотрим, 100 009 и 0,04005.

Нули значащие

100 009
Значащие цифры

В числе 100 009 шесть значащих цифр.

Нули значащие

0,0**4005**
Значащие цифры

В числе 0,04005 четыре значащие цифры.

Правило 3 Для произвольного целого числа **последние нули** могут и не быть значащими цифрами. Это зависит от того, как округлено число.

Округлим число 495 до сотен и до десятков.

$495 = 500$ (округлено до сотен)

$495 = 500$ (округлено до десятков)

Не все нули – значащие цифры. Они – заполнители места

500

Значащая цифра

В числе 500, округлённом до сотен, одна значащая цифра.

Первый 0 – значащая цифра.
Второй 0 – заполнитель места

500

Значащие цифры

В числе 500, округлённом до десятков, две значащие цифры.

Правило 4 В произвольной десятичной дроби все **нули, предшествующие первой цифре, отличной от 0**, не являются значащими цифрами.

0,000**8**
Значащая цифра

В числе 0,0008 одна значащая цифра.

0,0**11**
Значащие цифры

В числе 0,011 две значащие цифры.

Правило 5 В произвольной десятичной дроби **все нули после первой цифры, отличной от 0**, значащие цифры. Рассмотрим десятичные дроби 1,60 и 0,07000.

0 – значащая цифра

1,60

Значащая цифра

В числе 1,60 три значащие цифры.

Все нули – значащие цифры

0,0**7000**

Значащие цифры

В числе 0,07000 четыре значащие цифры.

6 ПРИМЕР

Определите количество значащих цифр.

- a) 1) 72 301 2) 5,038 3) 0,0040300
b) 49 000

РЕШЕНИЕ

- a) 1) В числе 72 301 первая цифра, отличная от 0, это 7.

72**00**1 Правило 1

723**0**1 Правило 2

∴ В числе **72 301** пять значащих цифр.

- 2) В числе 5,038 первая цифра, отличная от нуля, это 5.

5,038 Правило 1

5,**0**38 Правило 2

∴ В числе **5,038** четыре значащие цифры.

- 3) В числе 0,0040300 первая цифра, отличная от нуля, это 4.

0,00**40**300 Правило 1

0,004**0**300 Правило 2

0,00403**00** Правило 5

∴ В числе 0,00**40300** пять значащих цифр.

- b) В числе 49 000 нули могут быть значащими или заполнителями мест.
Например,

49 372 = **49** 000 (округлено до тысяч)

49 016 = **49** 000 (округлено до сотен)

48 996 = **49** 000 (округлено до десятков)

49 000,2 = **49** 000 (округлено до целого)

Число 49 000 может иметь 2, 3, 4 или 5 значащих цифр в зависимости от округления, показанного выше.



ОБСУДИТЕ

Сколько значащих цифр в числе 50 000? Почему?

6 ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

Определите количество значащих цифр.

- a) 1) 3847 2) 3,120 3) 0,050060
b) 1) 130 000 2) 7900

Мы можем применить правила округления до указанных значащих цифр к целым числам.

При округлении числа до заданной значащей цифры:

- Посмотрите на заданную значащую цифру, начиная слева.
- Посмотрите на следующую цифру: если это цифра 5 или больше 5, то округлите с избытком; если эта цифра меньше 5, то округлите с недостатком.

7

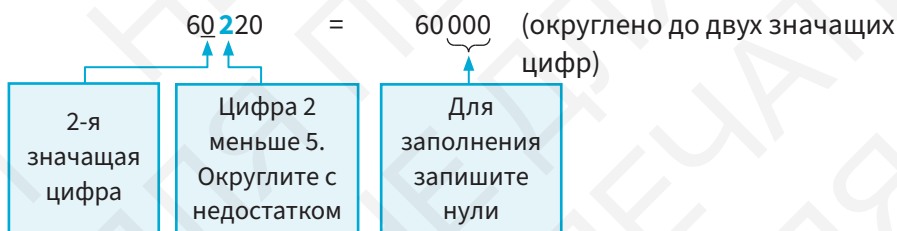
ПРИМЕР

Округлите:

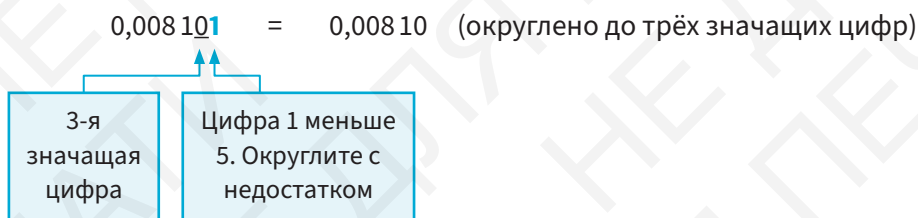
- число 60 220 до двух значащих цифр;
- число 0,008101 до трёх значащих цифр;
- число 89,950 до трёх значащих цифр.

РЕШЕНИЕ

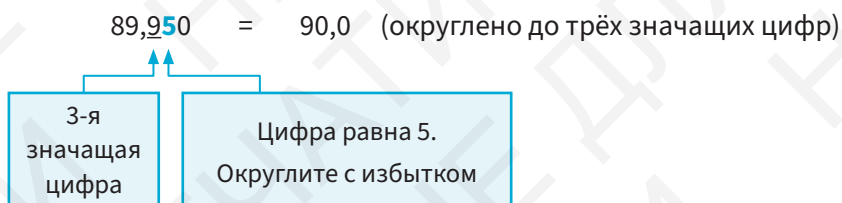
- a) Найдите вторую значащую цифру числа.



- b) Найдите третью значащую цифру.



- c) Найдите третью значащую цифру.

ОБРАТИТЕ
ВНИМАНИЕ!

3. ц. – это краткая запись выражения «значащая цифра» для уточнения степени точности.



ОБСУДИТЕ

Округлите число 0,008101 до 3 з. ц. Получится ли 0,008100? Обоснуйте свой ответ.



ОБСУДИТЕ

Округлите число 99,950 до 3 з. ц. Получится ли 100,0? Обоснуйте свой ответ.

7

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

Округлите:

- число 70 049 до трёх значащих цифр;
- число 0,070185 до трёх значащих цифр;
- число 0,0100 до двух значащих цифр;
- число 0,99999 до двух значащих цифр.

8 ПРИМЕР

Дядя Санжар купил автомобиль за 128 175 200 сумов. Округлите цену автомобиля:

- а) до трёх значащих цифр; б) до четырёх значащих цифр.

РЕШЕНИЕ

- а) Цена автомобиля = 128 175 200 сумов

↑ Три значащие цифры. Так как следующая цифра 1, округлите число с недостатком.

= 128 000 000 сумов (округлено до трёх значащих цифр)

- б) Цена автомобиля = 128 175 200 сумов

↑ Четыре значащие цифры. Так как следующая цифра 7, округлите число с избытком.

= 128 200 000 сумов (округлено до четырёх значащих цифр)

Памятка Говорим так: цена автомобиля составляет приблизительно 128 000 000 сумов.

8 ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

Томир потратил на покупку часов 1 734 500 сумов. Округлите цену часов:

- а) до трёх значащих цифр; б) до четырёх значащих цифр.

9 ПРИМЕР

В ноябре 2023 года Ташкент посетили 2 472 650 человек. Сколько людей в среднем посетило Ташкент за один день в тот месяц? Округлите ответ до трёх значащих цифр.

РЕШЕНИЕ

Среднее количество посетителей в день =
= $2\,472\,650 \div 30$ В ноябре 30 дней.
= 82 421,666 ...
= 82 400 (округлено до 3 з. ц.) человек

Памятка Говорим так: в ноябре 2023 года Ташкент в среднем за один день посетили 82 400 человек.

9 ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

Плотность населения – это количество человек на 1 квадратный километр территории. В январе 2024 года население Ташкента составляло приблизительно 3,04 миллиона человек. Территория Ташкента составляет приблизительно 428,91 км². Найдите плотность населения Ташкента в январе 2024 года. Округлите ответ до 2 значащих цифр.



ОБСУДИТЕ

Жавохир записал 3,04 миллиона как 3 000 000 и сказал, что в этом числе 4 значащие цифры. Прав ли Жавохир? Обоснуйте свой ответ.

3.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

- 1 Определите число значащих цифр.
- a) 38 b) 30 001
c) 15,340 d) 0,0249080
e) 6800 (округлено до целого)
f) 301 000 (округлено до сотен)
- 2 Округлите числа до значащих цифр, указанных в скобках.
- a) 13,67 (1 з. ц.) b) 0,0392 (1 з. ц.)
c) 69 352 (3 з. ц.) d) 13,047 (3 з. ц.)
e) 89,9999 (4 з. ц.)
f) 8,00403625 (5 з. ц.)

СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ

- 3 a) Выразите обыкновенную дробь $\frac{6}{7}$ в виде десятичной дроби.
b) Округлите ответ из пункта a) до 4 значащих цифр.
- 4 Вычислите: $-4,937 + (-23,025)$. Округлите ответ до 3 значащих цифр.
- 5 a) Вычислите: $1\frac{1}{4} \times \frac{2}{9} + \left(-2\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{6}\right)$.
b) Выразите ответ из пункта a) в виде десятичной дроби, округлённой до 4 значащих цифр.
c) Найдите квадратный корень из ответа из пункта a).
- 6 Вычислите: $\frac{0,049\ 23}{\sqrt[3]{23,56} - \sqrt{13,67}}$.
Округлите ответ до 2 значащих цифр.
- 7 В 2024 году в Ташкенте трудоустроились 1 040 786 человек.
- a) Сколько значащих цифр в этом числе?
b) Округлите это число до 3 значащих цифр.
- 8 Общая площадь Хорезмской области составляет приблизительно 6050 км^2 , а население – приблизительно 1 958 200 человек. Определите среднее количество жителей на площади 1 км^2 . Округлите ответ до 3 значащих цифр.

- 9 Число владельцев автомобилей в 2022 и 2023 годах в Ташкенте составляло 504 160 и 502 187 человек соответственно. В 2023 году число домовладельцев в Ташкенте составило 1 289 900 человек. Найдите:
- a) уменьшение числа личных автомобилей в 2023 году;
b) число автомобилей в каждом доме в 2023 году.
- Округлите ответы до 3 значащих цифр.

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

- 10 Округлите 0,093800 до всех значащих цифр. Среди округлённых чисел найдите наибольшее.
- 11 Рост Жасура 162,80 см.
- a) Сколько значащих цифр в этом числе?
b) Выразите рост Жасура в метрах.
- 1) Найдите число значащих цифр в значении, выраженном в метрах.
2) Округлите ответ до 3 значащих цифр.
c) Как изменится степень точности при переходе от сантиметров к метрам? Почему?
- 12  При округлении числа до 3 значащих цифр получили 0,0506. Найдите три возможных значения первоначального числа.
- 13 В 2024 году население Сурхандарьинской области составило 2 800 000 человек (округлено до 3 з. ц.). Найдите:
- a) наибольшее возможное число населения Сурхандарьинской области;
b) наименьшее возможное число населения Сурхандарьинской области.
- 14 Измерения пола составляют 6,7 м и 3,8 м (округлено до 2 з. ц.). Может ли площадь пола быть равной 27 м^2 (округлено до 2 з. ц.)? А 25 м^2 ? Обоснуйте свой ответ.