

Операции над целыми числами

div и mod

Что делает **div**?

div – это деление нацело

$$5 \operatorname{div} 2 =$$

$$\begin{array}{r|l} 5 & 2 \\ \hline 4 & \mathbf{2,5} \\ \hline 10 & \\ \hline 10 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

результатом
операции **div**
всегда будет
целое число

Вспомним деление столбиком

Как работает **div** ?

- **14 div 2 = 7**
- **15 div 2 = 7**
- **15 div 4 = 3**
- **12 div 5 = 2**
- **12 div 13 = 0**
- **12 div 10 = 1**

Как работает **div 10** с составом числа?

1. $1234 \text{ div } 10 = 123$
2. $1234 \text{ div } 100 = 12$
3. $1234 \text{ div } 1000 = 1$
4. $1234 \text{ div } 10000 = 0$

Закономерность:

div убирает справа столько цифр,
сколько нулей в делителе!

Что такое mod ?

- *mod* – это остаток от деления.
- То, что осталось от делимого, называется остатком.
- Вспомните деление столбиком:

$$\begin{array}{r|l} 35 & 4 \\ \hline 32 & 8 \\ \hline 3 & \end{array}$$

$$35 \bmod 4 =$$

Нас интересует не результат деления, а его **остаток**

Как работает **mod** ?

- $14 \bmod 2 = 0$
- $15 \bmod 2 = 1$
- $15 \bmod 4 = 3$
- $12 \bmod 5 = 2$
- $12 \bmod 13 = 12$
- $12 \bmod 10 = 2$

Как работает **mod 10** ?

1. $1234 \bmod 10 = 4$
2. $1234 \bmod 100 = 34$
3. $1234 \bmod 1000 = 234$
4. $1234 \bmod 10000 = 1234$

Вывод: mod выдает остатки.

Закономерность:

Сколько нулей в делителе, столько цифр остается в остатке!

Как записать с помощью mod
условие **ЧЕТНОСТИ** числа?

$$X \bmod 2 = 0$$

Как записать с помощью mod
условие **нечетности** целого
положительного числа?

$$X \bmod 2 = 1$$

Как записать с помощью mod условие нечетности отрицательного целого числа?

$$X \bmod 2 = -1$$

Как объединить условия нечетности целого положительного и отрицательного числа в одно условие?

$$(X \bmod 2 = 1) \text{ or } (X \bmod 2 = -1)$$

Оно сложное и длинное. А можно ли это условие написать короче?

Короткое условие нечетности целого
числа $x \bmod 2 \neq 0$

или $\text{abs}(x) \bmod 2 = 1$

Или использовать стандартную функцию
odd: $\text{Odd}(x)$

function Odd(x : integer): boolean;

Возвращает True, если x нечетно

Как записать с помощью mod
условие кратности числа X трем?

$$X \bmod 3 = 0$$

Как записать с помощью mod
условие кратности числа X
семи?

$$X \bmod 7 = 0$$

Как записать с помощью mod
условие X не делится на 3?

$$X \bmod 3 \neq 0$$

Как записать с помощью mod
условие X не делится на 7?

$$X \bmod 7 \neq 0$$

Как записать с помощью mod
условие неделимости на 3
отрицательного числа ?

$$X \bmod 3 \neq 0$$

Замечание!

- Для целочисленного деления всегда используется тип **ЦЕЛЫЙ (integer)**.
- Некоторые ученики не знают значение слова «кратно». Кратно, значит делится без остатка.

Не путайте `div` и `mod`

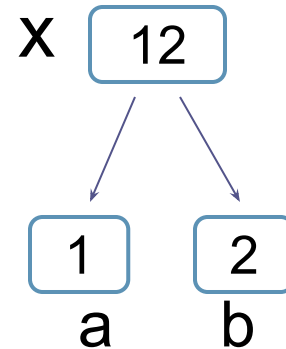
Остаток от деления

- Есть буква **O** **mod**

Целочисленное деление

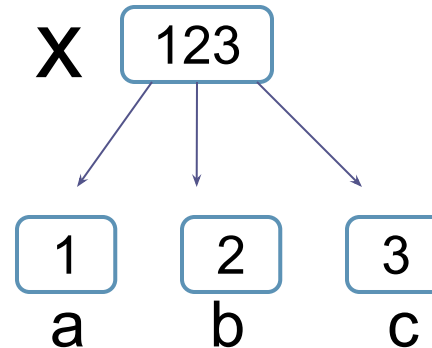
- Нет буквы **O** **div**
- Происходит от слова **division** – деление, отделение

Дано двухзначное число. Разобрать его на цифры.



- `read(x);` // x – двухзначное число 23
- `a:= x div 10;` // делим на 10 и берем целую часть
- `b:= x mod 10;` // делим на 10 и берем остаток
- `write (a,b);`

Дано трехзначное число. Разобрать его на цифры.



- `read(x);` // x – трехзначное число 123
- `a:= x div 100;` // делим на 100 и берем целую часть
- `b:= x mod 100 div 10;` // нужно 2 шага:
 - 1) делим на 100 и берем остаток ($123 \bmod 100$ даст 23).
 - 2) затем делим на 10, берем целую часть ($23 \div 10 = 2$).
- `c:= x mod 10;` // делим на 10 и берем остаток
- `write (a,b,c);`

Состав трехзначного числа

- $547 =$
- 500
- $+ 40$
- $+ 7$

Состав четырехзначного числа

- $3631 =$
- 3000
- $+ 600$
- $+ 30$
- $+ 1$