



# Целочисленные типы данных

---

# Целочисленные типы данных

Тип	Диапазон	Размер в байтах
целое длиной в байт (byte)	0...255	1
короткое целое (shortint)	-128...127	1
целое (integer)	-32768...32767	2
целое длиной в слово (word)	0...65535	2
длинное целое (longint)	-2147483648...2147483647	4

# Операции с целыми операндами

---

- Над целыми операндами можно выполнять следующие арифметические операции: сложение, вычитание, умножение, целочисленное деление, получение остатка от деления. Знаки этих операций:
- **+** **-** **\*** **div** **mod**
- DIV - деление с отбрасыванием дробной части (получение целого частного при делении целого данного на целое)
- MOD - получение целого остатка при делении целого данного на целое.

## Примеры:

- **17 div 2 = 8, 3 div 5 = 0.**
- **17 mod 2 = 1, 3 mod 5 = 3.**

# Операция MOD

---

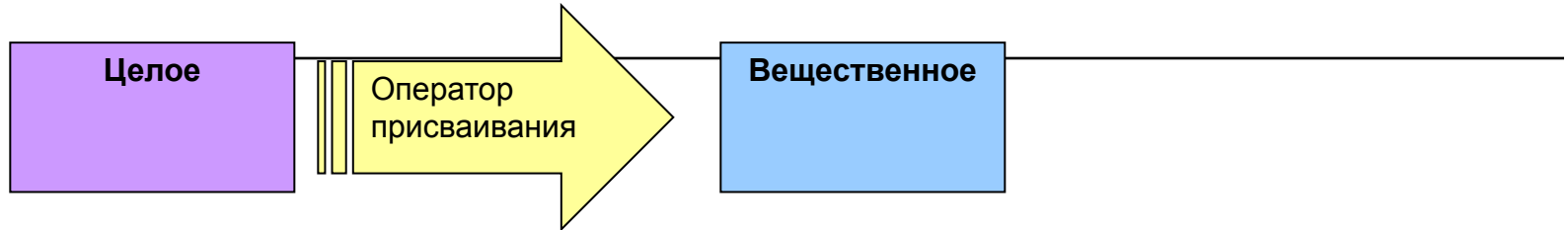
- Операция MOD часто используется для определения, делится ли целое число  $X$  без остатка на два, т.е. является ли  $X$  четным числом.
- С помощью операции  $X \text{ MOD } 2$  вычисляется остаток. Если он равен нулю, то число  $X$  четное, а если имеется остаток, то нечетное. Точно также можно определить, кратно ли это число трем, четырем и т.д.

# Операции с целыми операндами

---

- Операции отношения, примененные к целым операндам, дают результат логического типа TRUE или FALSE (истина или ложь ).
- В языке ПАСКАЛЬ имеются следующие операции отношения:  
равенство =, неравенство <>, больше или равно >=, меньше или равно <=, больше >, меньше < .

# Преобразование типов



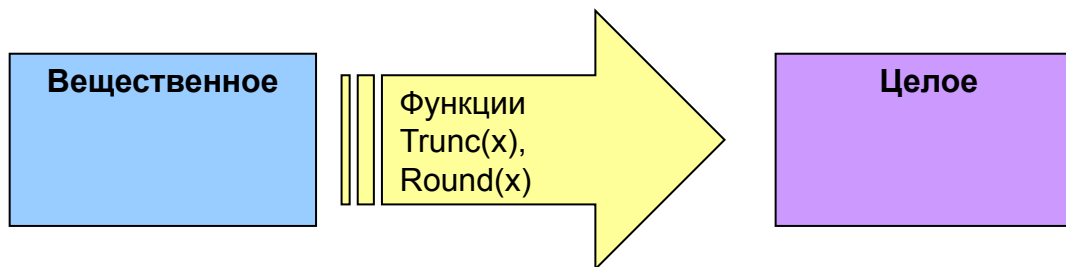
Целое значение можно преобразовать в вещественное, присвоив вещественной переменной целое выражение.

- **Var A: Integer;**
- **B: Real;**
- **...**
- **B := A;**
- **A := 3.14;**      {ошибка вида 'несоответствие типов'}
- **A := Sqrt (2);**

# Преобразование типов

---

- Противоположное преобразование выполняется при помощи стандартных функций.
- **Var A: Integer;**
- **B: Real;**
- ...
- **A:= Trunc(B);**
- **Trunc (X)**                    результат - целая часть X
- **Round (X)**                результат - значение, округленное до ближайшего целого :



# Встроенные функции.

К данным целого типа можно применить встроенные функции:

Функция	Назначение	Тип аргумента	Тип функции
ABS(X)	Вычисление абсолютного значения X	REAL INTEGER	REAL INTEGER
SQR(X)	Вычисление квадрата X(X*X)	REAL INTEGER	REAL INTEGER
SIN(X)	Вычисление синуса X	REAL INTEGER	REAL REAL
COS(X)	Вычисление косинуса X	REAL INTEGER	REAL REAL
SQRT(X)	Вычисление квадратного корня из X	REAL INTEGER	REAL REAL



# Определите результат:

---

- Пусть  $A, B, C$  – переменные целого типа, принимающие значения  $A=25, B=5, C=-3$ . Тогда

- | ○ | Действие           | Результат | Действие              | Результат |
|---|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| ○ | $A+5$              | 30        | $B-A$                 |           |
| ○ | $C*15$             | -45       | $A*3$                 |           |
| ○ | $A \text{ DIV } 7$ | 3         | $A \text{ DIV } C$    |           |
| ○ | $A \text{ MOD } 7$ | 4         | $B \text{ MOD } A$    |           |
| ○ |                    |           | $-25 \text{ DIV } -3$ |           |

# Стандартные функции для аргументов целого типа.

---

- К аргументам целого типа применимы следующие стандартные (встроенные) функции, результат выполнения которых имеет целый тип:  
**Abs(X), Sqr(X), Succ(X), Pred(X),**  
и которые определяют соответственно абсолютное значение X, X в квадрате, X+1, X-1.
- Следующая группа стандартных функций для аргумента целого типа дает действительный результат:  
**Sin(X), Cos(X), ArcTan(X), Ln(X), Exp(X), Sqrt(X).**  
Эти функции вычисляют синус, косинус и арктангенс угла, заданного в радианах, логарифм натуральный, экспоненту и корень квадратный соответственно.
- Результат выполнения функции проверки целой величины на нечетность **Odd(X)** имеет значение истина, если аргумент нечетный, и значение ложь, если аргумент четный:  
**X=5 Odd(X)=TRUE, X=4 Odd(X)=FALSE.**
- Для быстрой работы с целыми числами определены процедуры:
  - **Inc(X)            {X:=X+1}**
  - **Inc(X,N)         {X:=X+N}**
  - **Dec(X)            {X:=X-1}**
  - **Dec(X,N)         {X:=X-N}**

# Стандартные функции:

<b>Функции</b>	<b>Результат</b>
Odd(x)	Возвращает результат логического типа для чётного аргумента – false, для нечётного - true
Succ(x)	Возвращает следующее целое число (x+1)
Pred(x)	Возвращает предыдущее целое число (x-1)
Ord(x)	Определяет порядковый номер символа X, например ORD('R')=82.
Trunc(x)	Отсекает дробную часть
Round(x)	Округляет до ближайшего целого.
Chr(x)	Возвращает символ, ASCII- код которого равен x.

# Стандартные процедуры

---

Процедуры	Результат
<b>Dec(X)</b>	Уменьшает x на 1
<b>Dec(X,N)</b>	Уменьшает x на N
<b>Inc(X)</b>	Увеличивает x на 1
<b>Inc(X,N)</b>	Увеличивает x на N

# Проверьте себя:

---

- **Trunc (5.8)     5**
- **Trunc (3.14)  3**
- **Trunc (-7.7)     -7**
- **X=6 Odd(X)= FALSE**

- Round (5.8)  6**
- Round (3.14)  3**
- Round (-7.7)  -8**
- X=7 Odd(X)= TRUE**

# Определите результат:

---

- а)  $10 + 6 * 2 / 2$
- б)  $(10 + 6) * 2 / 2$
- в)  $(10 + 6 * 2) / 2$
- г)  $10 + 6 * (2 / 2)$
- д)  $3 - 8 + 21 \text{ div } 3$
- е)  $(2 + 3) \text{ mod } 7 - 2$
- ж)  $\text{Trunc}(5.4)$
- з)  $\text{Round}(5.4)$
- и)  $\text{Trunc}(-6.7)$
- к)  $\text{Round}(1.7)$
- а)  $5 + 16 * 3 / 3$
- б)  $(5 + 16) * 3 / 3$
- в)  $(5 + 16 * 3) / 3$
- г)  $5 + 16 * (3 / 3)$
- д)  $32 - 8 + 21 \text{ mod } 3$
- е)  $(6 + 2) \text{ div } 3 - 2$
- ж)  $\text{Trunc}(16.8)$
- з)  $\text{Round}(16.8)$
- и)  $\text{Trunc}(-1.37)$
- к)  $\text{Round}(1.37)$

# ОТВЕТЫ:

---

- 16
- 16
- 11
- 16
- 12
- 3
- 5
- 5
- 6
- 2
- 21
- 21
- 17,7
- 21
- 24
- 0
- 16
- 17
- 1
- 1

## Домашнее задание:

---

- Учебник (стр. 48-56, стр. 56 упражнения).
- Подготовить тест по данным целого типа (15 вопросов, 4 варианта ответа)