

# Операции, функции, выражения

# Бинарные операции Паскаля

Знак	Выражение	Типы операндов	Тип результата	Операция
+	$A+B$	R, R I, I I, R; R, I	R I R	Сложение
-	$A-B$	R, R I, I I, R; R, I	R I R	Вычитание
*	$A*B$	R, R I, I I, R; R, I	R I R	Умножение
/	$A/B$	R, R I, I I, R; R, I	R R R	Вещественное деление
div	$A \text{ div } B$	I, I	I	Целочисленное деление
mod	$A \text{ mod } B$	I, I	I	Остаток от целочисленного деления

# Правила записи стандартных функций

---

1. Имя функции записывается прописными буквами латинского алфавита и состоит не более чем из 6 букв.
2. Аргумент функции записывается в круглых скобках после имени функции.
3. Аргументом функции может быть константа, переменная или арифметическое выражение.

# Стандартные математические функции

Обращение	Тип аргумента	Тип результата	Функция
Pi	—	R	Число $\pi = 3,1415926536E+00$
abs (x)	I, R	I, R	Модуль аргумента
arctan (x)	I, R	R	Арктангенс (в радианах)
cos (x)	I, R	R	Косинус (в радианах)
exp (x)	I, R	R	$e^x$ — экспонента
frac (x)	I, R	R	Дробная часть $x$
int (x)	I, R	R	Целая часть $x$
ln (x)	I, R	R	Натуральный логарифм

# Стандартные математические функции

random	—	R	Псевдослучайное число в интервале [0, 1)
random(x)	I	I	Псевдослучайное число в интервале [0, x)
round(x)	R	I	Округление до ближайшего целого
sin(x)	I, R	R	Синус (в радианах)
sqr(x)	I, R	I, R	Квадрат x
sqrt(x)	I, R	R	Корень квадратный
trunc(x)	R	I	Ближайшее целое, не превышающее x по модулю

# Арифметические выражения

---

Арифметические выражения строятся из арифметических констант, переменных, функций и операций над ними.

Все данные, входящие в арифметическое выражение, должны быть одного типа.

Допускается использование в одной операции данных целого и действительного типа, результат операции при этом действительного типа.

# Правила составления арифметических выражений

---

1. Все символы пишутся в строчку на одном уровне. Проставляются все знаки операций (нельзя опускать знак \*)
2. Не допускаются подряд два следующих подряд знака операций.
3. Операции с более высоким приоритетом выполняются раньше операций с меньшим приоритетом. Порядок убывания приоритетов:
  - вычисление функций;
  - унарная операция смены знака;
  - \*, /, div, mod;
  - +, -.
4. Несколько записанных подряд операций одинакового приоритета выполняются последовательно слева направо.
5. Часть выражения, заключенная в скобки, вычисляется в первую очередь.

# Пример

```
1 7 4 5 3      6 2 12 11 10 8 9
(1+y) * (2*x+sqrt(y) - (x+y)) / (y+1 / (sqr(x) -4))
```

$$(1+y) \frac{2x + \sqrt{y} - (x+y)}{y + \frac{1}{x^2 - 4}}$$



# Пример

В Паскале нет операции или стандартной функции возведения числа в произвольную степень. Для вычисления  $x^y$  рекомендуется поступать следующим образом:

а) если  $y$  — целое положительное значение, то его степень вычисляется через умножение; например  $x^3 \rightarrow x * x * x$ ; большие степени следует вычислять умножением в цикле;

б) если  $y$  — целое отрицательное число, то степень вычисляется так:  $x^y = (1/x)^{|y|}$ ; а при  $y = 0$ :  $x^0 = 1$ .

в) если  $y$  — вещественное значение, не равное нулю, то используется следующая математическая формула:  $x^y = e^{y \ln(x)}$ . На Паскале получим арифметическое выражение:

```
exp (Y * ln (x) )
```

### **Пример**

$$\sqrt[3]{a+1} = (a+1)^{\frac{1}{3}}$$

**На Паскале это выражение выглядит так:**

```
exp(1/3*ln(A+1))
```

# Домашнее задание

---

§ 16, задания 1-5 стр. 115