

# Структура программы на Паскале



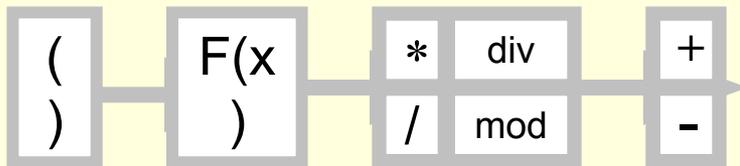
## Арифметические операции

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

## Функции F(x)

ABS(x)	x
SQR(x)	$x^2$
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
EXP(x)	$e^x$
LN(x)	$\ln x$
SIN(x)	$\sin x$
COS(x)	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR список одностипных переменных : TI ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ EN D .
    
```

```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR список одностипных переменных : INTEGER ;
    список одностипных переменных : REAL ;
BEGIN
    READ ( список ввода ) ;
    READL ( список ввода ) ;
    переменна := арифметическое выражение ;
    WRITE ( список вывода ) ;
    WRITEL ( список вывода ) ;
END .
    
```



Среди современных языков программирования одним из самых популярных является язык Паскаль. Этот язык разработан в 1971 году и назван в честь Блеза Паскаля – французского ученого, изобретателя механической вычислительной машины. Автор языка Паскаль – швейцарский профессор **Никлаус Вирт**. Программа на Паскале близка по своему виду и структуре к описанию алгоритма на Алгоритмическом языке



# Структура программы на Паскале



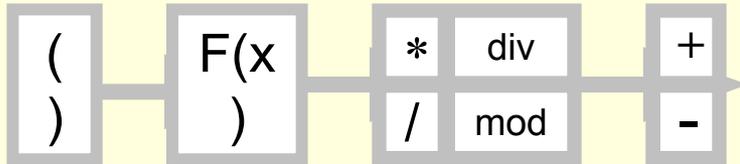
## Арифметические операции

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

## Функции F(x)

ABS(x)	x
SQR(x)	$x^2$
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
EXP(x)	$e^x$
LN(x)	Ln x
SIN(x)	Sin x
COS(x)	Cos x

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR список однотипных переменных : ТИП ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ END .
    
```

```

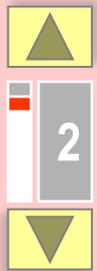
PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR список однотипных переменных : INTEGER ;
    список однотипных переменных : REAL ;
BEGIN
  READ ( список ввода ) ;
  READL ( список ввода ) ;
  переменная := арифметическое выражение ;
  WRITE ( список вывода ) ;
  WRITEL ( список вывода ) ;
END .
    
```

Структура программы на языке Паскаль:

- Заголовок программы
- Раздел описания переменных
- Раздел операторов

```

PROGRAM PRIMER ;
VAR x, y, z, F : INTEGER ;
BEGIN READ ( x, y, z ) ; F := ( x + y + z ) * 2 ; WRITELN ( F ) END .
    
```



# Структура программы на Паскале



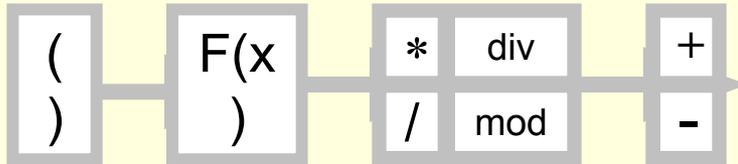
## Арифметические операции

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

## Функции F(x)

ABS(x)	x
SQR(x)	$x^2$
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
EXP(x)	$e^x$
LN(x)	$\ln x$
SIN(x)	$\sin x$
COS(x)	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR список однотипных переменных : ТИП ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ END .
    
```

```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR список однотипных переменных : INTEGER ;
    список однотипных переменных : REAL ;
BEGIN
    READ ( список ввода );
    READL ( список ввода );
    переменная = арифметическое выражение ;
    WRITE ( список вывода );
    WRITELN ( список вывода );
END .
    
```

Раздел описания переменных начинается со слова **VAR** (variables – переменные), за которым идет список имен однотипных переменных через запятую. Тип указывается после двоеточия. В стандарте языка Паскаль существует два числовых типа величин: вещественный (**REAL**) и целый (**INTEGER**). Идентификаторы (имена) переменных состояются из латинских букв и цифр, причем первым символом обязательно должна быть буква.

# Структура программы на Паскале



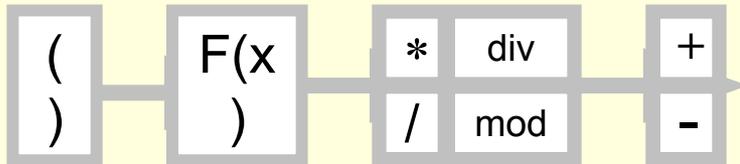
## Арифметические операции

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

## Функции F(x)

ABS(x)	x
SQR(x)	$x^2$
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
EXP(x)	$e^x$
LN(x)	$\ln x$
SIN(x)	$\sin x$
COS(x)	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : ТИП ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ END .
    
```

```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : INTEGE
: RER ;
: AL ;
BEGIN
  READ ( СПИСОК ВВОДА );
  READL ( СПИСОК ВВОДА );
  WRIT ( СПИСОК ВЫВОДА );
  WRITEL ( СПИСОК ВЫВОДА );
END .
    
```

Раздел операторов – основная часть программы. Начало и конец раздела отмечаются служебными словами **BEGIN** (начало) и **END** (конец), которые являются операторными скобками. Между этими словами помещаются все команды алгоритма, записанные на языке Паскаль (операторы). Разделителем операторов является точка с запятой. Перед словом **END** точку с запятой можно не ставить. В самом конце программы ставится точка.

# Структура программы на Паскале



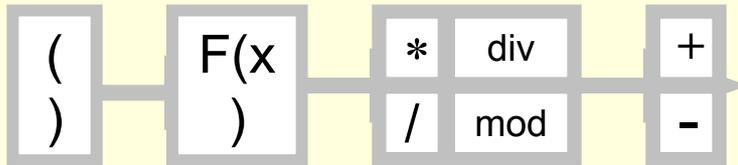
## Арифметические операции

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

## Функции F(x)

ABS(x)	x
SQR(x)	$x^2$
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
EXP(x)	$e^x$
LN(x)	$\ln x$
SIN(x)	$\sin x$
COS(x)	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR
  R : ТИП ;
BEGIN
  ОПЕРАТОРЫ
END
    
```

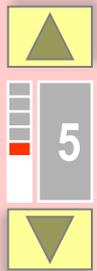
```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR
  R : INTEGER ;
  RE : REAL ;
  AL ;
    
```

```

BEGIN
  READ ( список ввода );
  READLN ( список ввода );
  переменная = арифметическое выражение ;
  WRITE ( список вывода );
  WRITELN ( список вывода );
END
    
```

Ввод исходных данных с клавиатуры происходит по оператору **READ** или **READLN** (читать). Оператор **READLN** отличается от **READ** только тем, что после ввода данных курсор перемещается в начало новой строки. При выполнении команды ввода компьютер ожидает действий пользователя, который набирает на клавиатуре значения переменных в том порядке, в каком они указаны в списке, отделяя их друг от друга пробелами. Одновременно с набором данных они появляются на экране. В конце набора нажимается клавиша **ВВОД** (ENTER).



# Структура программы на Паскале



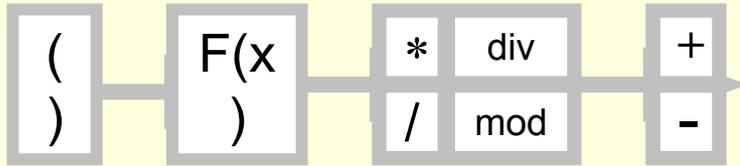
## Арифметические операции

## Функции F(x)

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

ABS (x)	x
SQR (x)	$x^2$
SQRT (x)	$\sqrt{x}$
EXP (x)	$e^x$
LN (x)	$\ln x$
SIN (x)	$\sin x$
COS (x)	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : ТИП ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ END .
    
```

```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : INTEGER ;
      СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : REAL ;
    
```

```

BEGIN
  READ ( СПИСОК ВВОДА );
  READL ( СПИСОК ВВОДА );
  переменная := арифметическое выражение ;
    
```

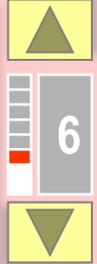
```

WRITE ( СПИСОК ВЫВОДА );
WRITELN ( СПИСОК ВЫВОДА );
END .
    
```

Арифметический оператор присваивания: слева - переменная, справа - арифметическое выражение, которое должно быть вычислено. Составной символ **:=** читается как «присвоить».

Сначала вычисляется арифметическое выражение, затем полученное значение присваивается переменной. **Пример:** **A := SQR (x) + SIN (y) / (12\*z + 5)**

Арифметическое выражение – это совокупность констант, переменных и функций, объединенных знаками арифметических действий и круглыми скобками. Результатом вычисления арифметического выражения является числовая величина.



# Структура программы на Паскале



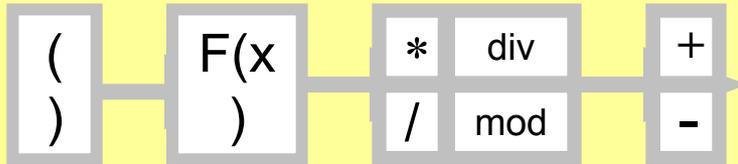
## Арифметические операции

<b>+</b>	сложение
<b>-</b>	вычитание
<b>*</b>	умножение
<b>/</b>	деление
<b>div</b>	деление нацело
<b>mod</b>	Остаток от деления

## Функции F(x)

<b>ABS (x)</b>	$ x $
<b>SQR (x)</b>	$x^2$
<b>SQRT (x)</b>	$\sqrt{x}$
<b>EXP (x)</b>	$e^x$
<b>LN (x)</b>	$\ln x$
<b>SIN (x)</b>	$\sin x$
<b>COS (x)</b>	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR М СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : ТИП ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ END .
    
```

```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR М СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : INTEGER ;
      R СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : REAL ;
BEGIN
  READ ( СПИСОК ВВОДА );
  READL ( СПИСОК ВВОДА );
  переменная = арифметическое выражение ;
  WRITE ( СПИСОК ВЫВОДА );
  WRITELN ( СПИСОК ВЫВОДА );
END .
    
```

## Правила записи арифметических выражений

1. Арифметическое выражение записывается в строку
2. Нельзя ставить подряд два знака арифметических операций
3. Нельзя опускать знак умножения между сомножителями
4. Используются только круглые скобки
5. Последовательность выполнения операций определяется по их приоритетам



# Структура программы на Паскале



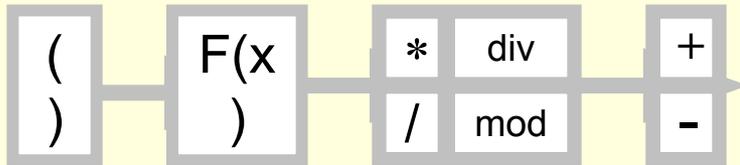
## Арифметические операции

+	сложение
-	вычитание
*	умножение
/	деление
div	деление нацело
mod	Остаток от деления

## Функции F(x)

ABS(x)	x
SQR(x)	$x^2$
SQRT(x)	$\sqrt{x}$
EXP(x)	$e^x$
LN(x)	$\ln x$
SIN(x)	$\sin x$
COS(x)	$\cos x$

## Приоритеты выполнения операций



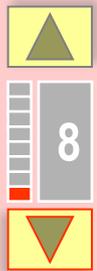
```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : ТИП ;
BEGIN ОПЕРАТОРЫ END .
    
```

```

PROGRAM ИМЯ ПРОГРАММЫ ;
VAR СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : INTEGE ;
      СПИСОК ОДНОТИПНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ : RER ;
      AL ;
      REA ( СПИСОК ВВОДА ) ;
      READL ( СПИСОК ВВОДА ;
              арифметическое выражение ;
              = ;
              ) ;
      WRIT ( СПИСОК вывода ) ;
      WRITEL ( СПИСОК вывода ) ;
      LN ;
      D .
    
```

Вывод результатов происходит по **WRITE** или **WRITELN** (писать). Результаты выводятся на экран компьютера в порядке их перечисления в списке. Элементами списка вывода могут быть константы, переменные, выражения. Разница в выполнении операторов **WRITE** и **WRITELN** состоит в том, что после выполнения операции вывода по оператору **WRITELN** экранный курсор перемещается в начало новой строки, а по оператору **WRITE** этого не происходит.



# Линейные алгоритмы на Паскале



**Задача:** разделить одну простую дробь на другую - получить результат

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{m}{n}$$

**алг** Деление дробей

**цел**  $a, b, c, d, m, n$

**нач**

ВВОД  $a, b, c, d$

$m := a \cdot d$

$n := b \cdot c$

ВЫВОД  $m$

ВЫВОД  $n$

**конец**

```
PROGRAM Division ;  
VAR a, b, c, d, m, n : INTEGER ;  
BEGIN
```

```
  READLN ( a, b, c, d ) ;
```

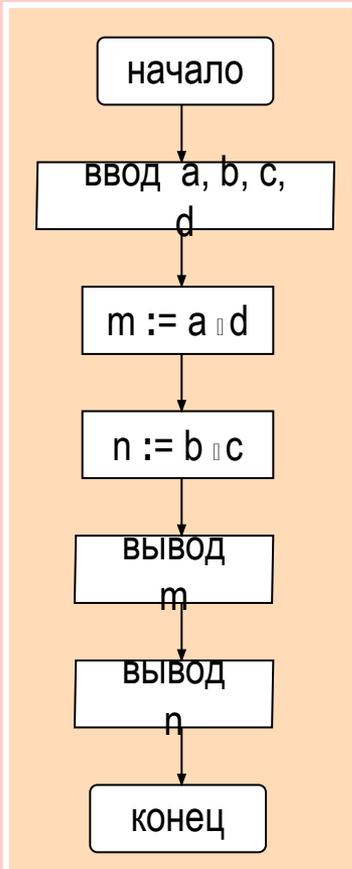
```
  m := a * d ;
```

```
  n := b * c ;
```

```
  WRITELN ( m ) ;
```

```
  WRITELN ( n )
```

```
END .
```

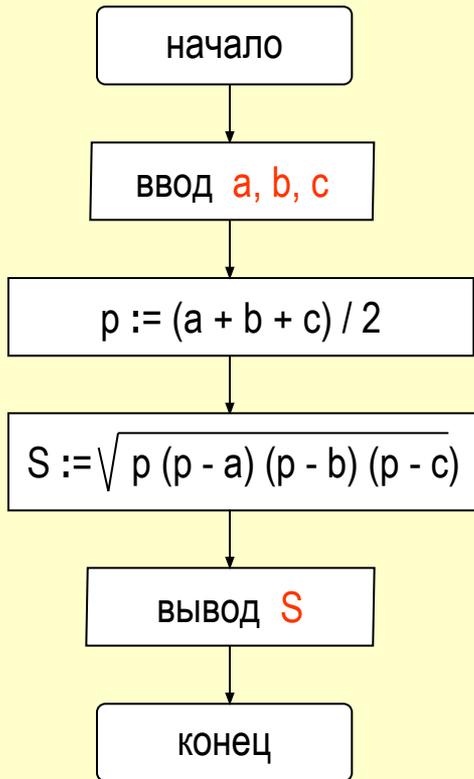


# Пример линейного алгоритма на Паскале



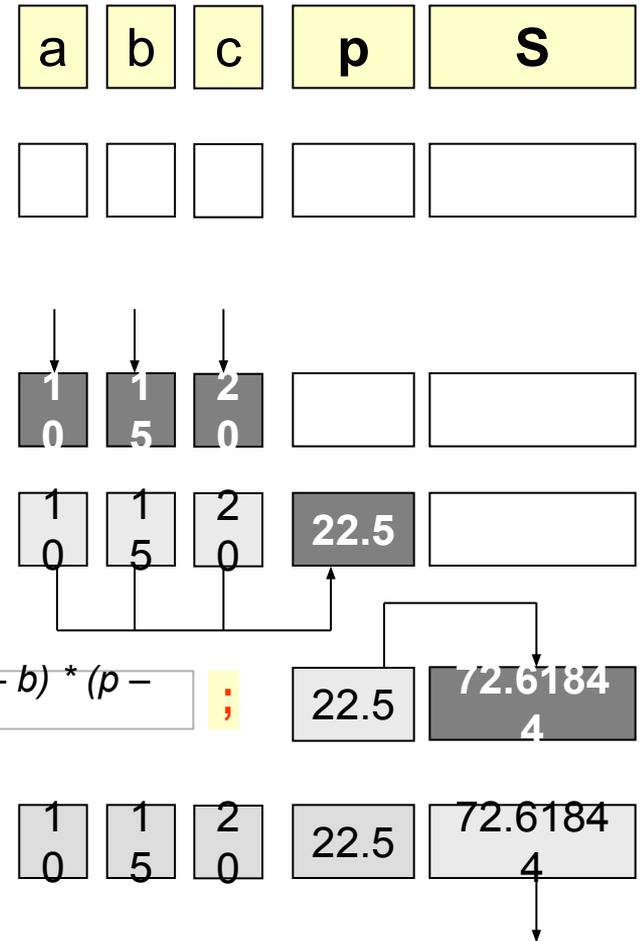
По трем сторонам треугольника (a, b, c) вычислить площадь треугольника (S)

## Формула Герона



```

PROGRAM GERON ;
VAR a, b, c : INTEGER ;
    p, S : REAL ;
BEGIN
  READLN ( a, b, c ) ;
  p := (a + b + c) / 2 ;
  S := SQRT ( p * (p - a) * (p - b) * (p - c) ) ;
  WRITELN ( S )
END .
  
```



```
Program Summa2;
```

```
{Задача. Вычислить сумму двух чисел и вывести на экран.
```

```
Решение. Иванов Петр, 10 А класс.}
```

```
Var
```

```
number1, number2, result : integer;
```

```
Begin
```

```
number1 := 3;
```

```
number2 := 4;
```

```
result := number1 + number2;
```

```
Write (number1, '+', number2, '=', result);
```

```
End.
```

Program Summa2;

{Задача. Вычислить сумму двух чисел и вывести на экран.

Решение. Иванов Петр, 10 А класс.}

Var

number1, {переменная для хранения первого числа}

number2, {переменная для хранения второго числа}

result {переменная для хранения результата вычисления}  
: integer;

Begin {признак начала программы}

number1 := 3; {присваиваем переменной number1 значение  
3}

number2 := 4; {присваиваем переменной number2 значение  
4}

{складываем значения переменных number1 и number2 и  
результат присваиваем переменной result }

result := number1 + number2;

Write (number1, '+', number2, '=', result); {вывод примера  
на экран}

End. {признак конца программы}