

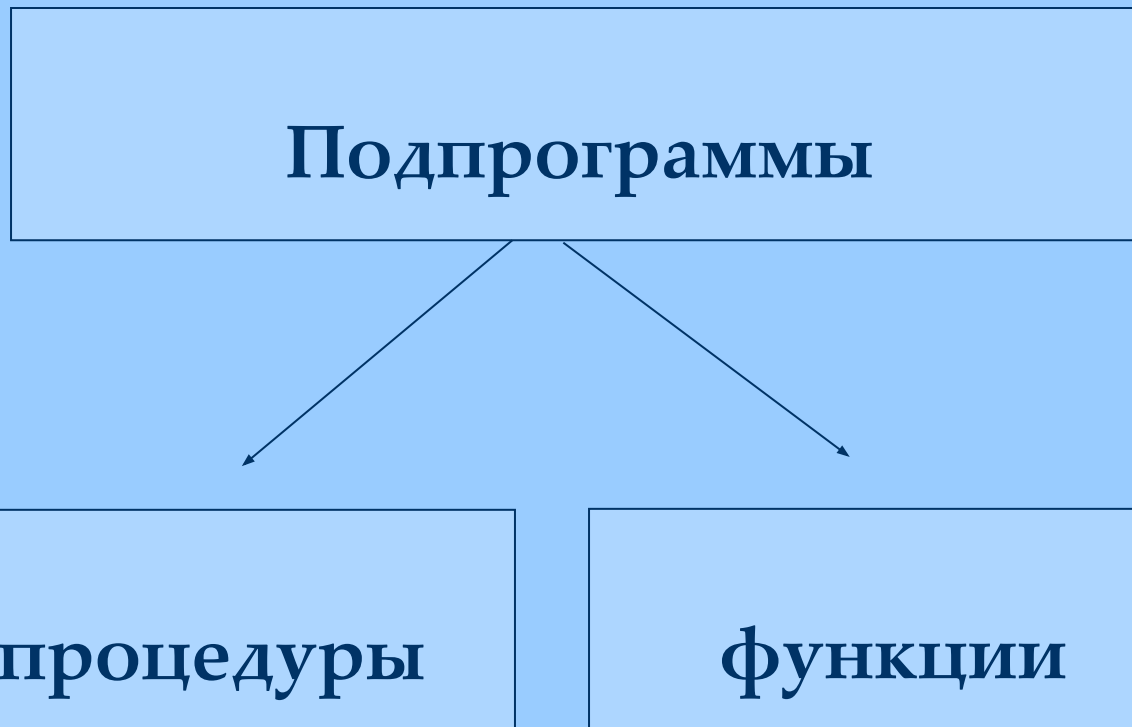
# Подпрограммы в Паскале

# Назначение

- При разработке программы иногда появляются повторяемые группы действий или возникает необходимость расчленить программу на функциональные модули, сделать ее структуру иерархической. Для этого во всех языках программирования существуют средства организации подпрограмм.
- В Паскале подпрограмма является частью основной программы, ее описание располагается между разделом `var` главной программы и ее программным блоком (первым `begin`). Подпрограмм может быть несколько, их описания располагаются в произвольном порядке одно за другим.

***Подпрограмма*** — это специальным образом оформленный алгоритм, который может многократно использоваться при решении более общей задачи.





В Паскале различают два вида подпрограмм: ***процедуры*** и ***функции***. Основное различие между ними заключается в том, что процедура получает в результате своей работы любое количество данных, а функция — только одно значение.

# Функция

- Это последовательность операторов, имеющая имя и результат
- Обрабатывает данные, предназначенные ей из главной программы, и затем возвращает полученный результат
- Функция называется с помощью указателя.  
**Указатель**- это **имя функции**, после которого в круглых скобках перечисляются аргументы функции.

[Далее](#)

# Функции Pascal можно разделить на три группы:

- стандартные функции ( $\text{abs}(x)$ ,  $\text{sqrt}(x)$ ,  $\text{sqr}(x)$ ,  $\text{sin}(x)$ ,  $\text{cos}(x)$ , и т.д.);
- функции программиста (объявлять свою собственную функцию и дальнейшем использовать её так же как и стандартную);
- библиотечные функции (стандартные библиотечные модули).

Меню

# Структура функции

**Function** <имя> (<параметры>):<тип результата>;

**const** ...;

.....

**var** ... ;



Блок описания локальных переменных

**Begin**

<операторы>

**имя:= выражение;**

**End;**

В разделе операторов должен находиться, хотя бы один оператор, присваивающий имени функции значение.

# Объявление переменных

- **Глобальные переменные** - переменные, объявленные в основной программе, доступны всем операторам программы, а также операторам процедур и функций.
- **Локальные переменные** - переменные, объявленные в процедуре или функции. Они доступны только операторам процедур или функций.

[Далее](#)

# Пример:

```
program primer1;
```

```
var
```

```
    r, c, q : real;
```



*Глобальные  
переменные*

```
function inper ( a: real; b: real) :real;
```

```
var
```

```
    x,y: real;
```



*Локальные  
переменные*

```
begin
```

```
<операторы функции>;
```

```
end;
```

```
begin
```

```
(основная программа)
```

```
end.
```

Назад



## Примеры:

- Вычисление функции  $\sqrt{n} + n$
- Вычисление скорости свободного падения тела.
- Вычисление **Вычисление**  
 $n$  **Вычисление**  $n$ -й степени числа.

Меню

# Вычисление функции

$$\sqrt{n} + n$$

```
program f1;
```

```
var n,x: real;
```

```
function fun(a:real):real;
```

```
var y:real;
```

```
begin
```

```
y:=sqrt(a)+a;
```

```
fun:=y;
```

```
end;
```

```
begin
```

```
write('n='); readln(n);
```

```
x:=fun(n);
```

```
writeln('x=',x:3:5);
```

```
readln;
```

```
end.
```

[Назад](#)

# Вычисление скорости свободного падения тела.

```
program f2;  
var t,v: real;  
function fun(t:real):real;  
  begin  
  fun:=9.8*t;  
  end;
```



```
  begin  
  write('t='); readln(t);  
  v:=fun(t);  
  writeln('v=',v:3:5);  
  readln;  
  end.
```

[Назад](#)

# Вычисление n-й степени числа.

```
program f2;

var n: integer;
    z,x: real;
function
step(a:integer;x:real):real;
var y:real;
    i:integer;
    begin
y:=1;
for i:=1 to a do
begin y:=y*x;
step:=y; end;
end;

begin
write(`степень=`); readln(n);
write('x='); readln(x);
z:=step(n,x);
writeln('z=',z:3:5);
readln;
end.
```

[Назад](#)

## Задания:

1. Рассчитать значение  $x = \frac{\sqrt{6} + 6}{2} + \frac{\sqrt{13} + 13}{2} + \frac{\sqrt{21} + 21}{2}$

2. Рассчитать значение  $x = \frac{1 + \sin 1}{3} + \frac{5 + \sin 5}{3} + \frac{3 + \sin 3}{3}$

3. Даны шесть различных чисел. Определить максимальное из них.

4. Написать программу свободного падения, выводящую таблицу скорости за первые 10 секунд с шагом 0,5 секунд

Меню

# Диктант по теме: «Функции в Паскале»

1. Какую подпрограмму можно назвать функцией?
2. Объясните назначение локальных и глобальных переменных.
3. Что такое указатель?
4. Перечислите группы функций.
5. Каким образом происходит обращение к функции?



# Задания для самостоятельной работы

1. Составить программу для вычисления суммы членов геометрической прогрессии.
2. Даны стороны двух треугольников. Найти сумму их периметров и сумму их площадей.
3. Даны координаты точек прямоугольника. Определить, является ли он квадратом, ромбом, трапецией или параллелограммом, и вычислить, исходя из этого, площадь фигуры.
4. Найти все простые числа из заданного интервала натуральных чисел  $[N1, N2]$ .

# Вычисление функции

$$\frac{\sqrt{6}+6}{2} + \frac{\sqrt{13}+13}{2} + \frac{\sqrt{21}+21}{2}$$

```
program f1;
uses Crt;
var n,x,s: real;
    i:integer;
function fun(a:real):real;
var y:real;
    begin
        y:=sqrt(a)+a;
        fun:=y;
    end;
begin
    s:=0;
    for i:=1 to 3 do begin
        write('n='); readln(n);
        x:=fun(n)/2;
        s:=s+x;
    end;
    writeln('s=',s:3:5);
    readln;
end.
```

Ф  
У  
Н  
К  
Ц  
И  
Я

[Назад](#)



# Вычисление функции

$$\frac{1 + \sin 1}{3} + \frac{5 + \sin 5}{3} + \frac{3 + \sin 3}{3}$$

Ф  
У  
Н  
К  
Ц  
И  
Я

```
program f1;  
uses Crt;  
var n,x: real;  
    i:integer;  
function fun(a:real):real;  
var y:real;  
    begin  
        y:=a+sin(a);  
        fun:=y;  
    end;
```

```
    begin  
        s:=0;  
        for i:=1 to 3 do begin  
            write('n='); readln(n);  
            x:=fun(n)/3;  
            s:=s+x;  
        end;  
        writeln('s=',s:3:5);  
        readln;  
    end.
```

[Назад](#)

# Составить таблицу скорости свободного падения тела за первые 10 секунд с шагом 0,5 секунд

```
program f2;
```

```
var t,v: real;
```

```
    n:integer;
```

```
function fun(t:real):real;
```

```
begin
```

```
fun:=9.8*t;
```

```
end;
```

```
и
```

```
я
```

```
begin
```

```
n:=1;
```

```
while n<=10 do begin
```

```
write('t='); readln(t);
```

```
v:=fun(t);
```

```
writeln('t=';t'v=',v:3:5);
```

```
end;
```

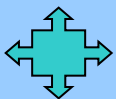
```
readln;
```

```
end.
```

[Назад](#)

# Ответы на диктант «Функции в Паскале»

1. Это последовательность операторов, имеющая имя и результат.
2. Глобальные переменные - переменные, объявленные в основной программе, доступны всем операторам программы, а так же операторам процедур и функций. Локальные переменные - переменные, объявленные в процедуре или функции. Они доступны только операторам процедур или функций.
3. Это имя функции.
4. Стандартные, функции программиста библиотечные.
5. В основной программе указывается имя функции и аргумент



Процедура – это независимая именованная часть программы, которую можно вызвать по имени для выполнения определенных действий.

## Структура процедуры:

```
procedure <ИМЯ> (список формальных параметров);  
const  
type  
var  
begin  
  <операторы>;  
end;
```

Вызов процедуры – это упоминание ее имени в тексте основной программы.

**PROGRAM PRIMER;**

**VAR A,B,S: REAL;**

**PROCEDURE SUMMA (X,Y:REAL; VAR S:REAL);**

**BEGIN**

**S:=X+Y;**

**END;**

**BEGIN**

**WRITELN('A=B='); READLN(A,B);**

**SUMMA(A,B,S);**

**WRITELN('S=',S, ' ',A, ' ', B);**

**END.**