



File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

```
[ ] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\C20F~1\C167~1\PRIM_6.PAS 1=[↑↓]  
program prim_6;  
var a,b,x,y: real;  
begin  
write ('vedite dva chicla');  
rea  
x:=  
y:=  
if  
wri  
rea  
end
```

**Урок 3.**  
**Типы данных. Функции.**  
**Линейные программы.**

Учитель: Смирнова Гузэль Хадиевна  
Гимназия №122, г. Казань

# Урок №3.

На предыдущем уроке вы познакомились с представителями вещественного и целого типов. На самом деле и тот и другой имеет несколько видов отличающихся диапазоном допустимых значений.

В следующей таблице приведены 5 стандартных целых типов

тип	значение	формат
<b>SHORTINT</b>	-128..127	Знаковый
<b>INTEGER</b>	-32768..32767	Знаковый
<b>LONGINT</b>	-2147483648.. -2147483647	Знаковый
<b>BYTE</b>	0..255	Беззнаковый
<b>WORD</b>	0..65535	Беззнаковый



# Урок №3.

## и 5 стандартных вещественных типов

ТИП	значение	Число значащих чисел
<b>REAL</b>	$2.9 \cdot 10^{-39} \dots 1.7 \cdot 10^{38}$	11..12
<b>SINGLE</b>	$1.5 \cdot 10^{-45} \dots 3.4 \cdot 10^{38}$	7..8
<b>DOUBLE</b>	$5.0 \cdot 10^{-324} \dots 1.7 \cdot 10^{308}$	15..16
<b>EXTENDED</b>	$3.4 \cdot 10^{-4932} \dots 1.1 \cdot 10^{4932}$	19..20
<b>COMP</b>	$-2 \cdot 10^{63} + 1 \dots + 2 \cdot 10^{63} - 1$	19..20



# Арифметические выражения

Арифметические выражения строятся из имен переменных, констант, знаков операций и круглых скобок так, как это принято в математике. При вычислении их значений операции выполняются в порядке приоритета: **\***, **/**, **DIV**, **MOD**, а затем **+** и **-**. Операции одинакового старшинства выполняются слева направо.

Наряду с переменными и константами в арифметические выражения **можно включать функции**. При определении значения выражения прежде всего вычисляются значения входящих в него функций. В Паскале имеются следующие стандартные функции



# Арифметические функции

<b>функция</b>	<b>назначение</b>	<b>Тип результата</b>
<b>ABS(X)</b>	<b>Абсолютное значение X</b>	<b>Тип аргумента</b>
<b>ARCTAN(X)</b>	<b>Арктангенс X</b>	<b>Вещественный</b>
<b>COS(X)</b>	<b>Косинус X</b>	<b>Вещественный</b>
<b>EXP(X)</b>	<b><math>e^x</math></b>	<b>Вещественный</b>
<b>FRAC(X)</b>	<b>Дробная часть X</b>	<b>Вещественный</b>



# Арифметические функции

<b>INT(X)</b>	Целая часть X, обнуление дробной части	Вещественный
<b>LN(X)</b>	Натуральный логарифм	Вещественный
<b>PI</b>	Значение PI=3.1415926535897932385	Вещественный
<b>ROUND(X)</b>	Округление до ближайшего целого	Целый
<b>SIN(X)</b>	Синус X	Вещественный
<b>SQR(X)</b>	Квадрат X	Тип арг-та
<b>SQRT(X)</b>	Квадратный корень X	Вещественный
<b>TRUNC(X)</b>	Отбрасывание дробной части	Целый



# Арифметические операции.

В языке Pascal используется 6 арифметических операций.

арифметическая операция (a=14,b=4) результат

сложение (+)                      S:=a+b                      S=18

вычитание (-)                      S:=a-b                      S=10

умножение (\*)                      S:=a\*b                      S=56

деление (/)                      S:=a / b                      S=3.5

целочисленное деление                      S:=a div b                      S=3

остаток от целочисленного деления                      S:=a mod b                      S=2

Нет возведения в степень. Если степень целая, её заменяют

умножением:  $a^3 \leftrightarrow S:=a*a*a$

Для возведения числа в произвольную степень используется

следующее соотношение:

$$x^y = \exp(y * \ln(x))$$

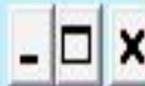
# Задача 1

Заданы два целых числа  $k$  и  $d$ . Используя только арифметические операции, найдите целую и дробную части от деления  $k$  на  $d$ .



```
program zadacha2_5;  
var a,drobn:real;  
k,d,cel:integer;  
Begin  
writeln('введите два числа'); readln(k,d);  
cel:=k div d;    {целочисленное деление}  
a:=k/d;         {обычное деление}  
drobn:=a-cel;  
writeln('целая часть - ',cel);  
writeln('дробная часть - ',drobn:0:2);  
End.
```





File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

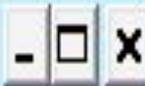
[ ] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\0023~1\C167~1\5DE76~1\ZADACH~1.PAS ==1=[↑]

```
Program zadacha2_5;
Var a,drobn:real;
    k,d,cel:integer;
Begin
    Writeln('vedite dva chisla');
    Readln(k,d);
    cel:=k div d; {celochiclennoe delenie}
    a:=k/d;      {obichnoe delenie}
    drobn:=a-cel;
    Writeln('celae chact - ',cel);
    Writeln('dropnae chact - ',drobn);
    Readln
End.
```

1:1

F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m





Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

```
vedite dva chisla  
5 8  
celae chact - 0  
dropnae chact - 6.250000000000E-01
```

```
vedite dva chisla  
1 5  
celae chact - 0  
dropnae chact - 2.000000000000E-01
```

[Вызвать программу](#)



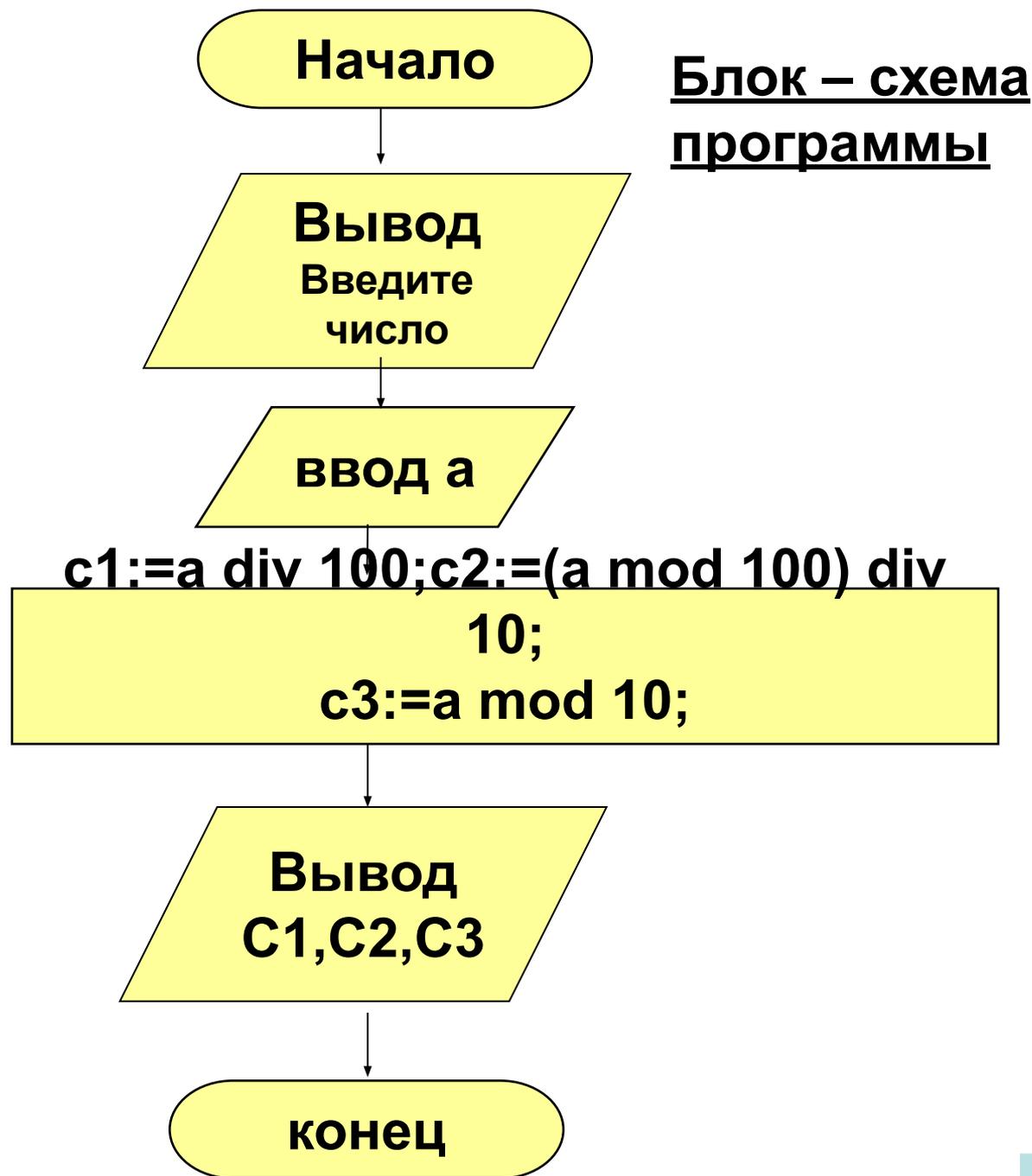
## Задача 2

---

Можно ли было в данной программе все переменные определить как `integer` или как `real`? Попробуйте и проанализируйте.

Дано трёхзначное число. Чему равны его цифры?

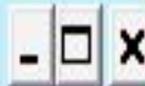




# Задача 3

```
program zadacha2_6;  
var a,c1,c2,c3:integer;  
Begin  
writeln('введите трёхзначное число '); readln(a);  
c1:=a div 100;  
c2:=(a mod 100) div 10; {или c2:=(a div 10) mod 10;}  
c3:=a mod 10;  
writeln('первая цифра -',c1);  
writeln('вторая цифра -',c2);  
writeln('третья цифра -',c3);  
End.
```





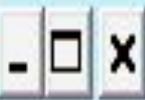
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

\DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\5DE76~1\ZADACH~3.PAS

```
Program zadacha2_6;  
Var a,c1,c2,c3:integer;  
Begin  
    Writeln('vedite trexznachnoe chislo');  
    Readln(a);  
    c1:=a div 100;  
    c2:=(a mod 100) div 10; {ili c2:=(a div 10) mod 10;}  
    c3:=a mod 10;  
    Writeln('pervae cifra - ',c1);  
    Writeln('vtorae cifra - ',c2);  
    Writeln('tretie cifra - ',c3);  
    Readln  
End.
```

1:1





Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

vedite trexznachnoe chiclo  
199

pervae cifra - 1  
vtorae cifra - 9  
tretie cifra - 9

vedite trexznachnoe chiclo  
255

pervae cifra - 2  
vtorae cifra - 5  
tretie cifra - 5

-

[Вызвать программу](#)

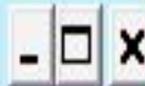


# Задача 4

*Дано действительное число  $a$ . Используя только пять операций умножения получить  $a^{15}$ .*

```
program zadacha2_7;  
var a,b,c,d,s:longint;  
Begin  
writeln('введите число a'); readln(a);  
b:=a*a;           {вторая степень}  
c:=b*b;           {4 степень}  
d:=c*a;           {5 степень}  
s:=d*d*d;         {15 степень}  
writeln('результат = ',s);  
End.
```





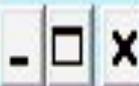
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

[ ] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\5DE76~1\ZADACH~4.PAS ==1=[↑]

```
Program zadacha2_7;  
Var a,b,c,d,s:longint;  
Begin  
    Writeln('vedite chiclo a');  
    Readln(a);  
    b:=a*a;      {vtorae ctepen}  
    c:=b*b;      {4 ctepen}  
    d:=c*a;      {5 ctepen}  
    s:=d*d*d;    {15 ctepen}  
    Writeln('rezyltat =',s);  
    Readln  
End.
```

1:1





Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

vedite chiclo a

5

rezyltat =452807053

vedite chiclo a

3

rezyltat =14348907

[Вызвать программу](#)

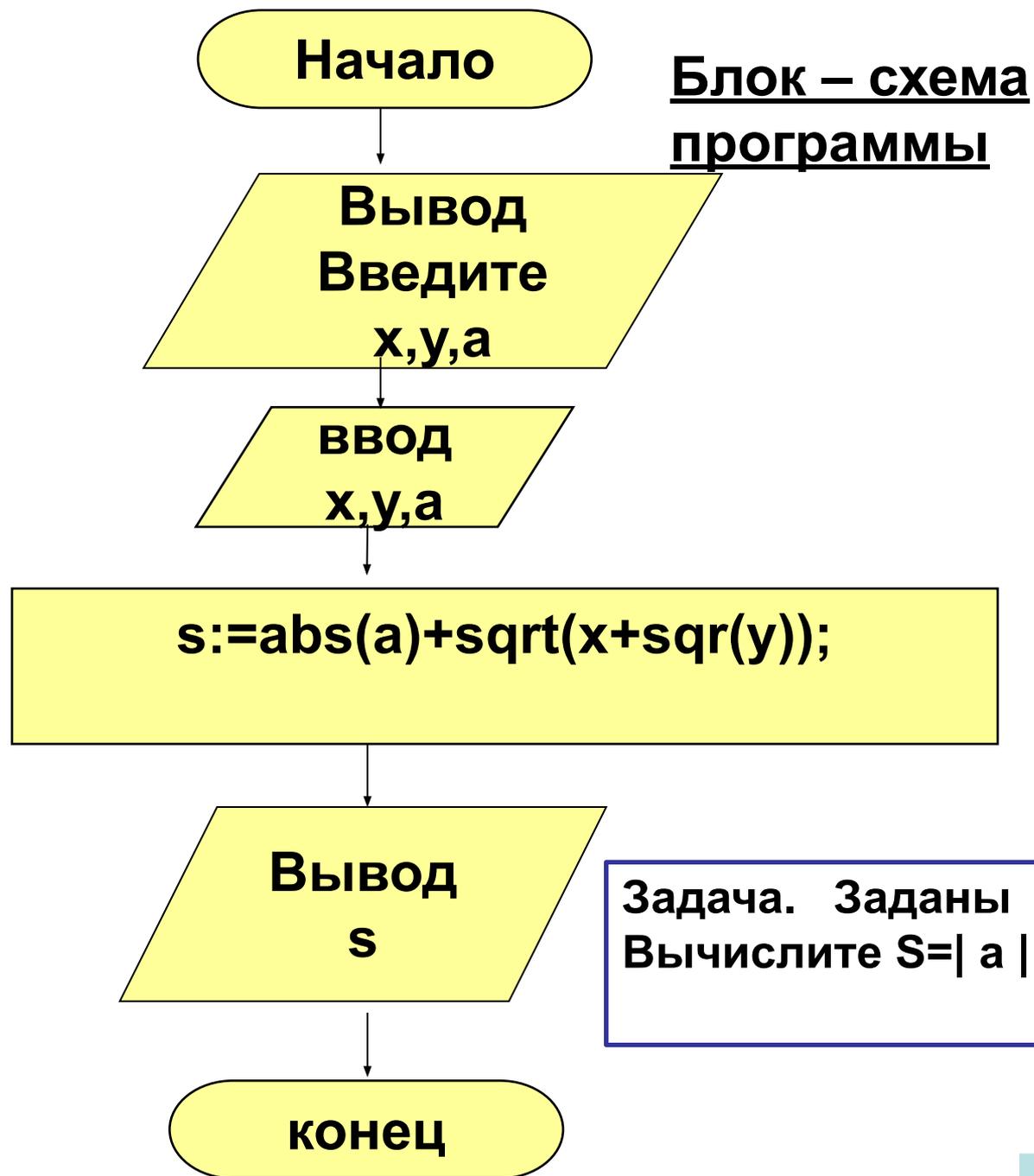


# Задача 5

Заданы  $a$ ,  $x$ ,  $y$ . Вычислите  $S = |a| + \sqrt{x + y^2}$

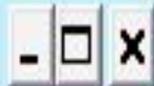
```
program zadacha2_8;  
var a,x,y,s:real;  
Begin  
writeln('введите число x ');  
readln(x);  
writeln('введите число y ');  
readln(y);  
writeln('введите число a ');  
readln(a);  
s:=abs(a)+sqrt(x+sqr(y));  
writeln('s =',s);  
End.
```





Задача. Заданы  $a$ ,  $x$ ,  $y$ .  
Вычислите  $S = |a| + \sqrt{x + y^2}$





File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

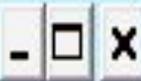
[ ] \DOCU... \9335... \0016... \C42B... \C167... \66D16... \ZADACH... .PAS ==1=[↑]

```
Program zadacha2_8;  
Var a,x,y,s:real;  
Begin  
    Writeln('vedite chiclo x');  
    Readln(x);  
    Writeln('vedite chiclo y');  
    Readln(y);  
    Writeln('vedite chiclo a');  
    Readln(a);  
    s:=abs(a)+sqrt(x+sqr(y));  
    Writeln('s+',s);  
    Readln  
End.
```

1:1

F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m





Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

```
vedite chiclo x
5
vedite chiclo y
7
vedite chiclo a
9
s+ 1.6348469228E+01
```

```
vedite chiclo x
1
vedite chiclo y
3
vedite chiclo a
6
s+ 9.1622776602E+00
```

[Вызвать программу](#)

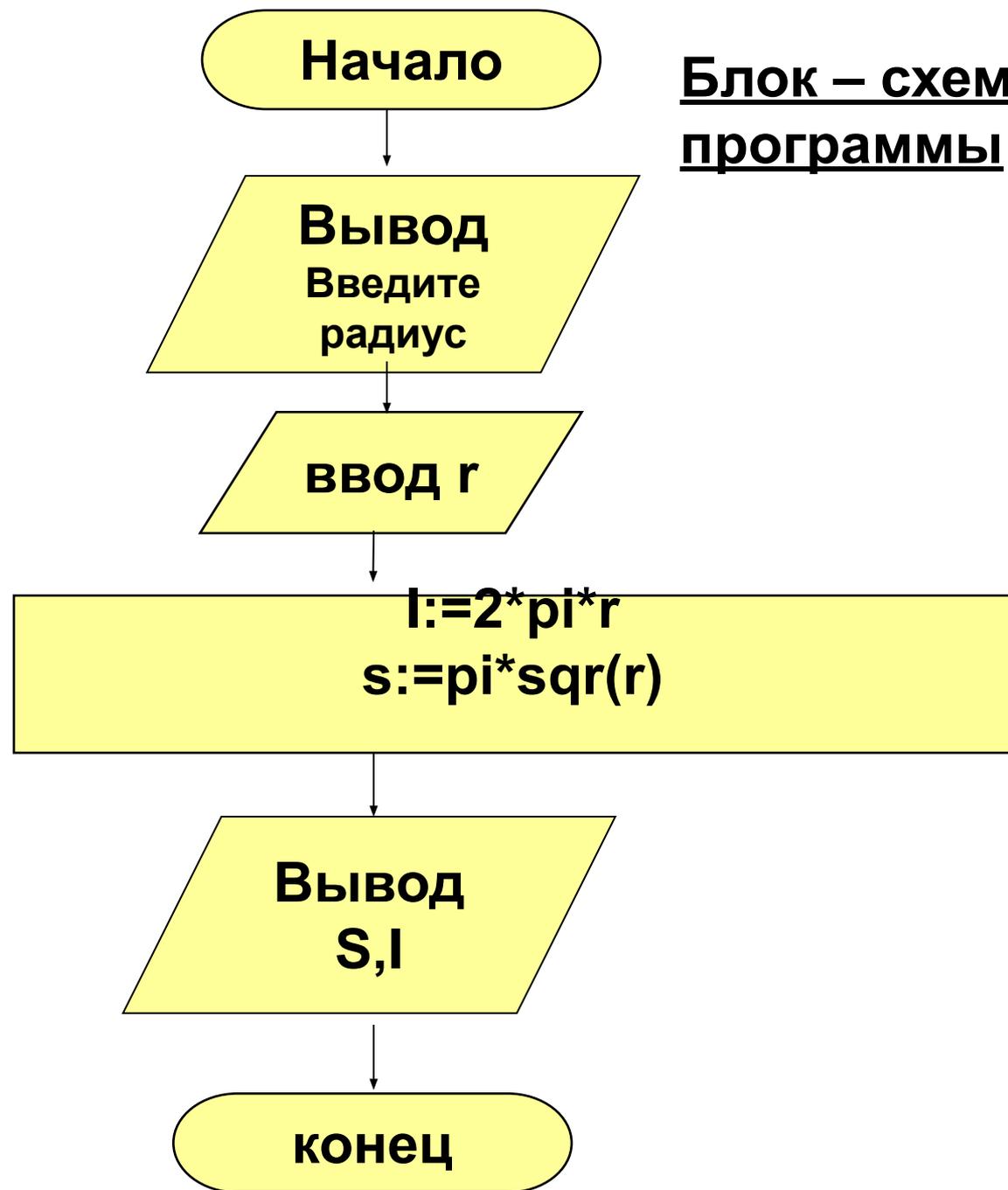


# Задача 6

*Задан радиус (целое число). Вычислить площадь круга и длину окружности.*

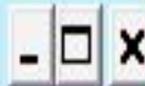
```
program zadacha2_9;  
var r:integer;  
    l,s:real;{подумайте, какой тип данных необходимо  
записать}  
Begin  
writeln('введите радиус окружности r ');  
readln(r);  
l:=2*pi*r;  
s:=pi*sqr(r);  
writeln('площадь круга = ',s,' длина окружности = ',l);  
End.
```





Блок – схема  
программы





File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

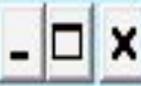
[ ] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\66D16~1\ZADACH~2.PAS ==1=[↑]

```
Program zadacha2_9;  
Var l,s,pi,r:integer;  
Begin  
    Writeln('vedite radiyc okryznocti r');  
    Readln(r);  
    l:=2*pi*r;  
    s:=pi*sqr(r);  
    Writeln('plochad kryga = ',s,' dlina okryznocti = ',l);  
    readln  
End.
```

1:1

F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m





Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

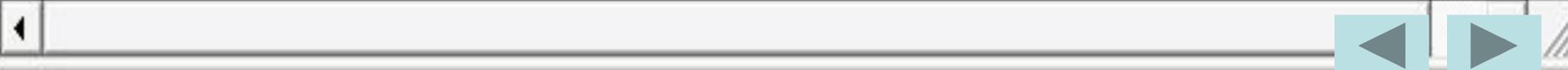
vedite radiyc okryznocti r  
5  
plochad kryga = 0 dlina okryznocti = 0

vedite radiyc okryznocti r  
15  
plochad kryga = 0 dlina okryznocti = 0

vedite radiyc okryznocti r  
4  
plochad kryga = 0 dlina okryznocti = 0

vedite radiyc okryznocti r  
6  
plochad kryga = 0 dlina okryznocti = 0

[Вызвать программу](#)



# Задача 7

Заменяя в программе функцию *int()* на функции *trunc()*, *round()*, *frac()* и правильно используя типы данных, заполните таблицу:

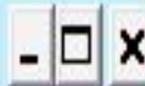
	-3.7	-3.2	-3	3.2	3.7	3
Int(x)						
Trunc(x)						
Round(x)						
Frac(x)						



# Задача 7

```
program zadacha2_10;  
var a:real;  
    d:real;  
Begin  
writeln('введите число ');  
readln(a);  
d:=int(a);  
writeln('результат - ',d);  
End.
```





File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

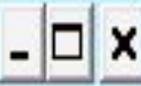
[ ] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\66D16~1\ZADACH~3.PAS ==1=[↑]

```
Program zadacha2_10;  
Var a,d:real;  
Begin  
    Writeln('vedite chiclo');  
    readln(a);  
    d:=int(a);  
    Writeln('rezyltat - ',d);  
    Readln  
end.
```

1:1

F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m





Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

vedite chiclo

55

rezultat - 5.500000000000E+01

vedite chiclo

9

rezultat - 9.000000000000E+00

-

[Вызвать программу](#)



# Задача 8

Заданы  $x, y$ . Вычислите  $S = x^y$ .

Воспользуемся формулой  $x^y = \exp(y \cdot \ln(x))$

```
program zadacha2_11;  
  var x,y:integer;s:real;  
Begin  
  writeln('Введите число');readln(x);  
  writeln('Введите степень');readln(y);  
  s:=exp(y*(ln(x)));  
  writeln(x,' в степени ',y,' = ',s:9:3);  
End.
```





File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help

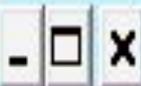
[ ] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\66D16~1\ZADACH~4.PAS ==1=[↑]

```
Program zadacha2_11;
Var x,y:integer;
    s:real;
Begin
    writeln('vedite chiclo');
    Readln(x);
    writeln('vedite ctepen');
    readln(y);
    s:=exp(y*(ln(x)));
    Writeln(x,' x ctepeni ',y,'=',s:9:3);
    Readln
End.
```

1:1

F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m





```
Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International
vedite chiclo
2
vedite ctepen
4
2 x ctepeni 4= 16.000

vedite chiclo
55
vedite ctepen
7
55 x ctepeni 7=1522435234400.000
```

[Вызвать программу](#)



# Задания.

1. Запишите на Паскале следующие выражения

a)

$$\frac{A+B}{C} + \frac{\sqrt{C}}{A-B}$$

с)

$$\frac{A-B}{C} \div \frac{A+B}{D}$$

e)

$$\frac{A \cdot B}{C} - \frac{D}{A \cdot B}$$

b)

$$\frac{X+Y}{3} \bullet \frac{7}{X-Y}$$

d)

$$3\frac{1}{2} + \frac{C}{(A+B)^2}$$

f)

$$\frac{X^2}{Y} + \frac{Y^2}{X}$$



# Задания.

2. Найдите значения переменных, если это возможно. Учтите, что число 7.0 является вещественным, т.к. оно имеет дробную часть, хотя и равную нулю. Операции MOD и DIV можно выполнять только над целыми числами (Урок 2):

a) A:=21 DIV 5  
B:= 20 MOD 5  
C:= 14 DIV 6.0  
D:= 14 MOD 0  
E:= 5 MOD 13

b) A:= 2 MOD 3  
B:= 36.0 MOD 6  
C:= 81 DIV 0  
D:= 38 DIV 6  
E:= 3 DIV 2



# Задания.

3. Найдите значения переменных, если это возможно:

a)  $A := \text{SQR}(100)$   
 $B := \text{sqrt}(100)$   
 $C := \text{SQR}(-10)$   
 $D := \text{SQRT}(-10)$   
 $E := \text{SQR}(0.9)$   
 $F := \text{SQRT}(0)$

b)  $A := \text{sqrt}(9)$   
 $B := \text{SQR}(9)$   
 $C := \text{SQRT}(-9)$   
 $D := \text{SQR}(-9)$   
 $E := \text{SQRT}(0.0)$   
 $F := \text{SQR}(0.1)$



# Задания.

4. Найдите значения переменных, если это возможно:

a) A:=ROUND(6.9)	b) A:=ROUND(15.39)
B:=ROUND(6.48)	B:=ROUND(15.8)
C:=TRUNC(9.5)	C:=TRUNC(-39)
D:=FRAC(9.5)	D:=FRAC(39)
E:=INT(9.5)	E:=INT(39)
F:=TRUNC(-17)	F:=TRUNC(5.6)
G:=FRAC(17)	G:=FRAC(-0.3)
H:=INT(-17)	H:=INT(1.25)

5. Запишите по правилам языка программирования следующие выражения:



# Задания.

a) $\sqrt{x_1^2 + x_2^2}$	d) $\sqrt{1 - \sin^2 x}$	g) $mg \cos a^2$
b) $\frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{3}{5}}}}$	e) $\frac{-b + \frac{1}{a}}{\frac{2}{c}}$	h) $\frac{1}{1 + \frac{a+b}{2}}$
c) $\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	f) $\frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x-1}}{2\sqrt{x}}$	i) $\frac{ab + bc}{ad}$