



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
SHORTINT	-128..127	Знаковый
INTEGER	-32768..32767	Знаковый
LONGINT	-2147483648.. -2147483647	Знаковый
BYTE	0..255	Беззнаковый
WORD	0..65535	Беззнаковый



Урок №3.

и 5 стандартных вещественных типов

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

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



Арифметические функции

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

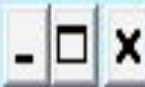
[] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\D023~1\C167~1\5DE76~1\ZADACH~1.PAS ==1=[↑]

```
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](#)

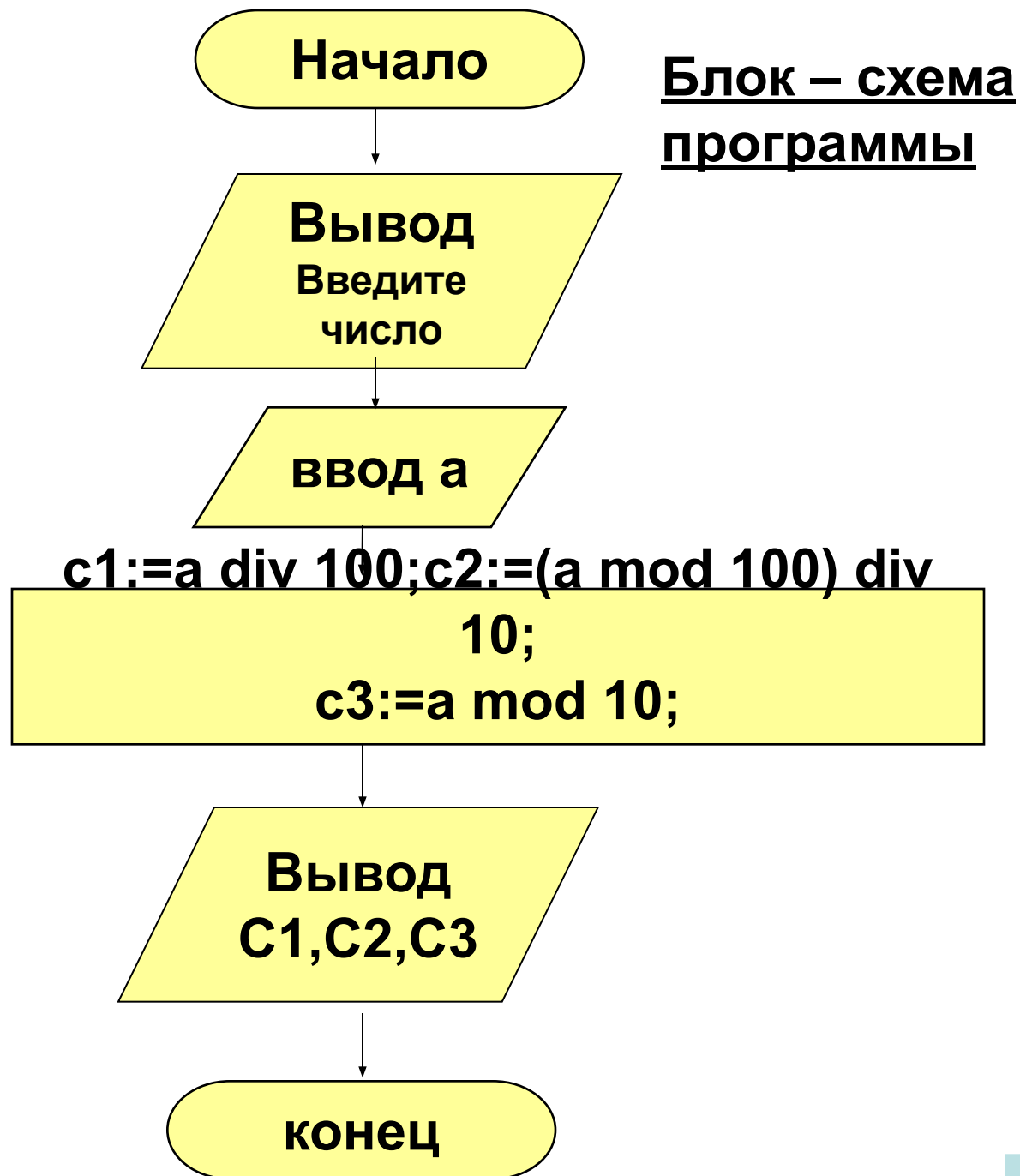


Задача 2

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 ==1=[↑]

```
Program zadacha2_6;  
Var a,c1,c2,c3:integer;  
Begin  
    Writeln('vedite trexznachnoe chiclo');  
    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 civra - ',c1);  
    Writeln('vtorae civra - ',c2);  
    Writeln('tretie civra - ',c3);  
    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 trexznachnoe chislo

199

pervae cifra - 1

vtorae cifra - 9

tretie cifra - 9

vedite trexznachnoe chislo

255

pervae cifra - 2

vtorae cifra - 5

tretie cifra - 5

-

[Вызвать программу](#)

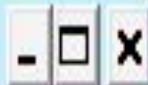


Задача 4

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

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 a

5

rezultat =452807053

vedite chiclo a

3

rezultat =14348907

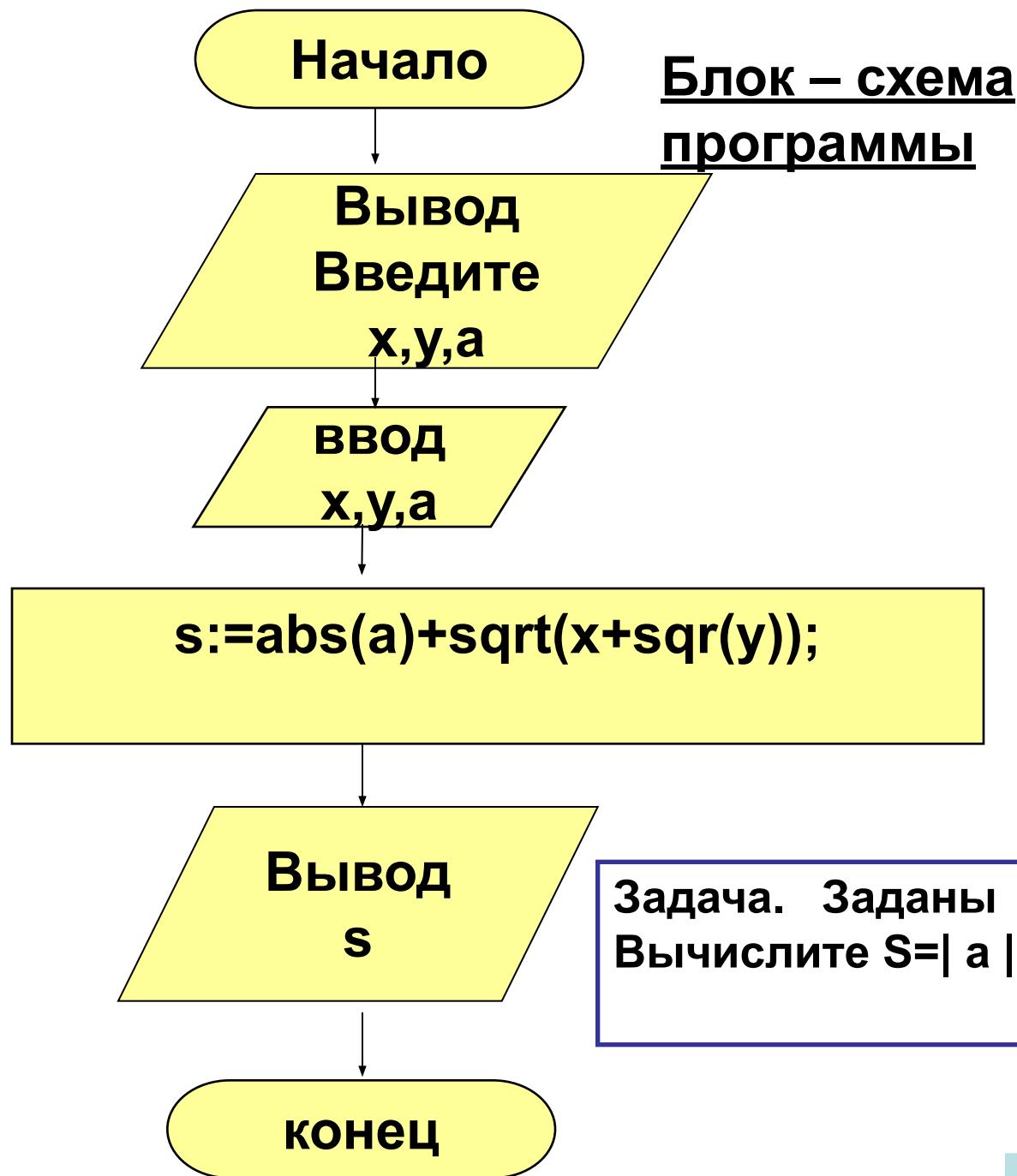
[Вызвать программу](#)

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

C:\DOCUMENTS AND SETTINGS\9335\LOCAL SETTINGS\APPLICATIONS\C42B\C167\66D16\ZADACH\1.PAS

```
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



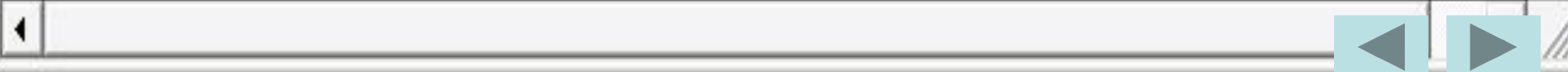


Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International

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](#)

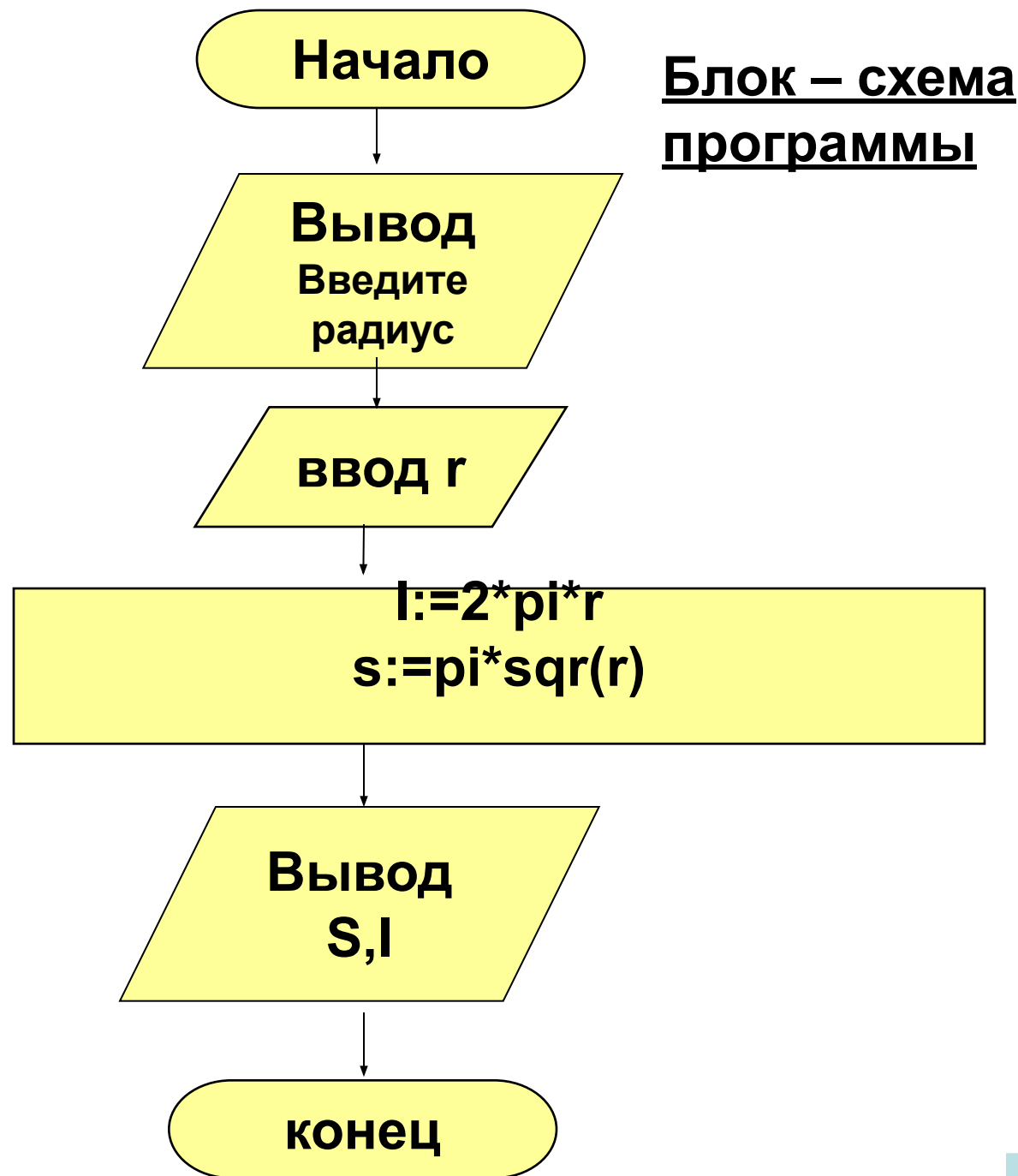


Задача 6

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.
```







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





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

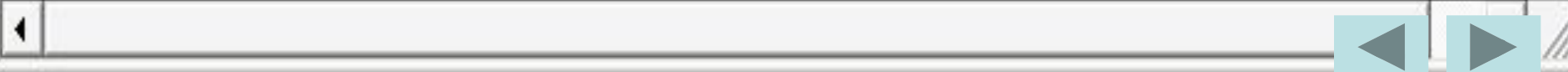
vedite radiyc okryznocti r
5
plochad kryga = 0 dlina okryznocti = 0

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

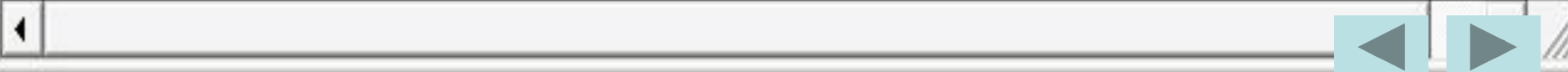
55
rezultat - 5.50000000000E+01

vedite chiclo

9
rezultat - 9.00000000000E+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

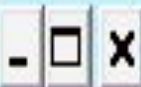
[] \DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\66D16~1\ZADACH~4.PAS ==1=[↑]

```
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:=SQR(100)
B:=sqrt(100)
C:=SQR(-10)
D:=SQRT(-10)
E:=SQR(0.9)
F:=SQRT(0)**

**b) A:=sqrt(9)
B:=SQR(9)
C:=SQRT(-9)
D:=SQR(-9)
E:=SQRT(0.0)
F:=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) $\frac{ab + bc}{ad}$