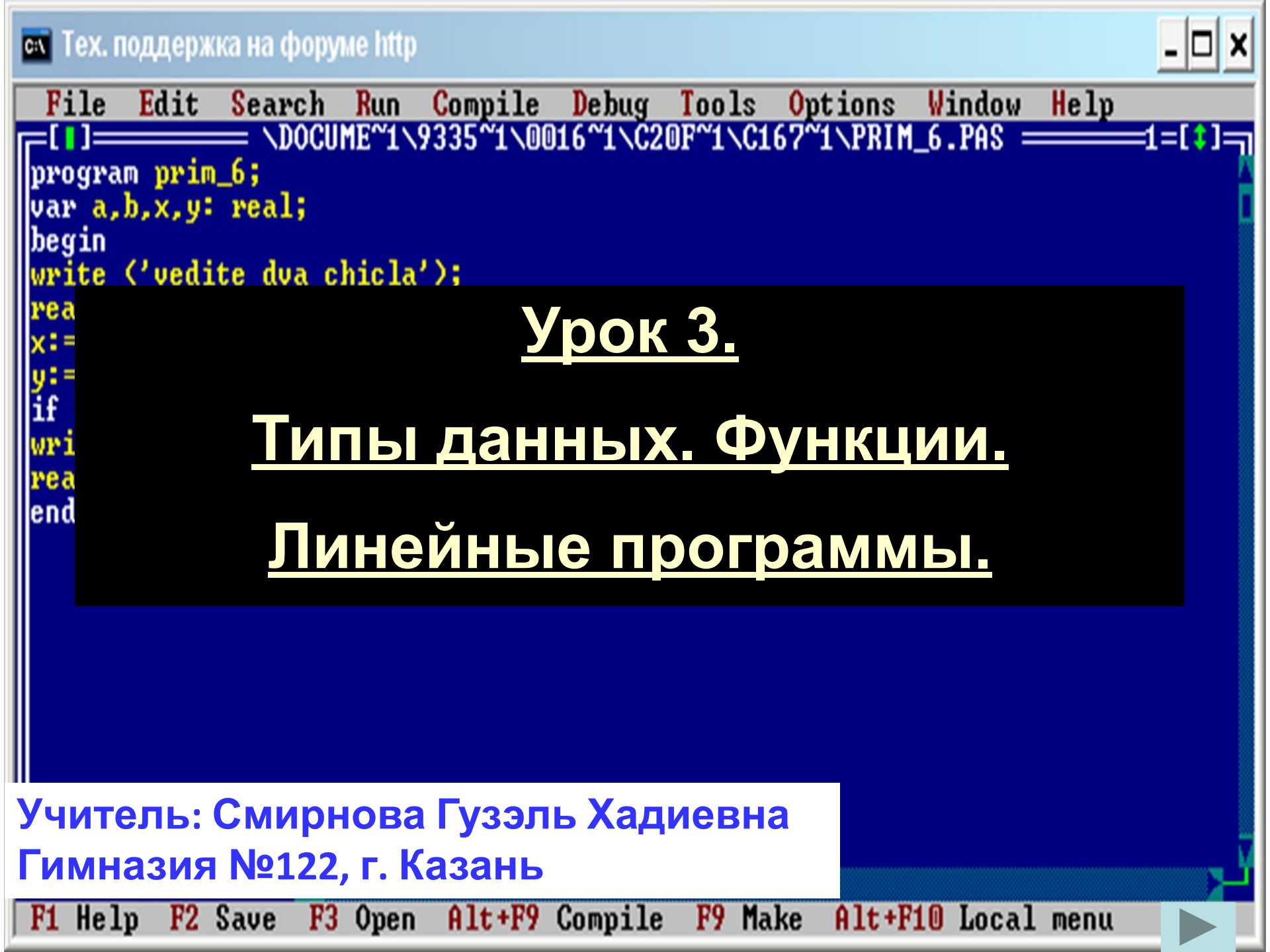


Урок 3.

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	$2.9*10^{-39}..1.7*10^{38}$	11..12
SINGLE	$1.5*10^{-45}..3.4*10^{38}$	7..8
DOUBLE	$5.0*10^{-324}..1.7*10^{308}$	15..16
EXTENDED	$3.4*10^{-4932}..1.1*10^{4932}$	19..20
COMP	$-2*10^{63}+1..+2*10^{63}-1$	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=3.14159265358979323 85	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 ↔ **S:=a*a*a**

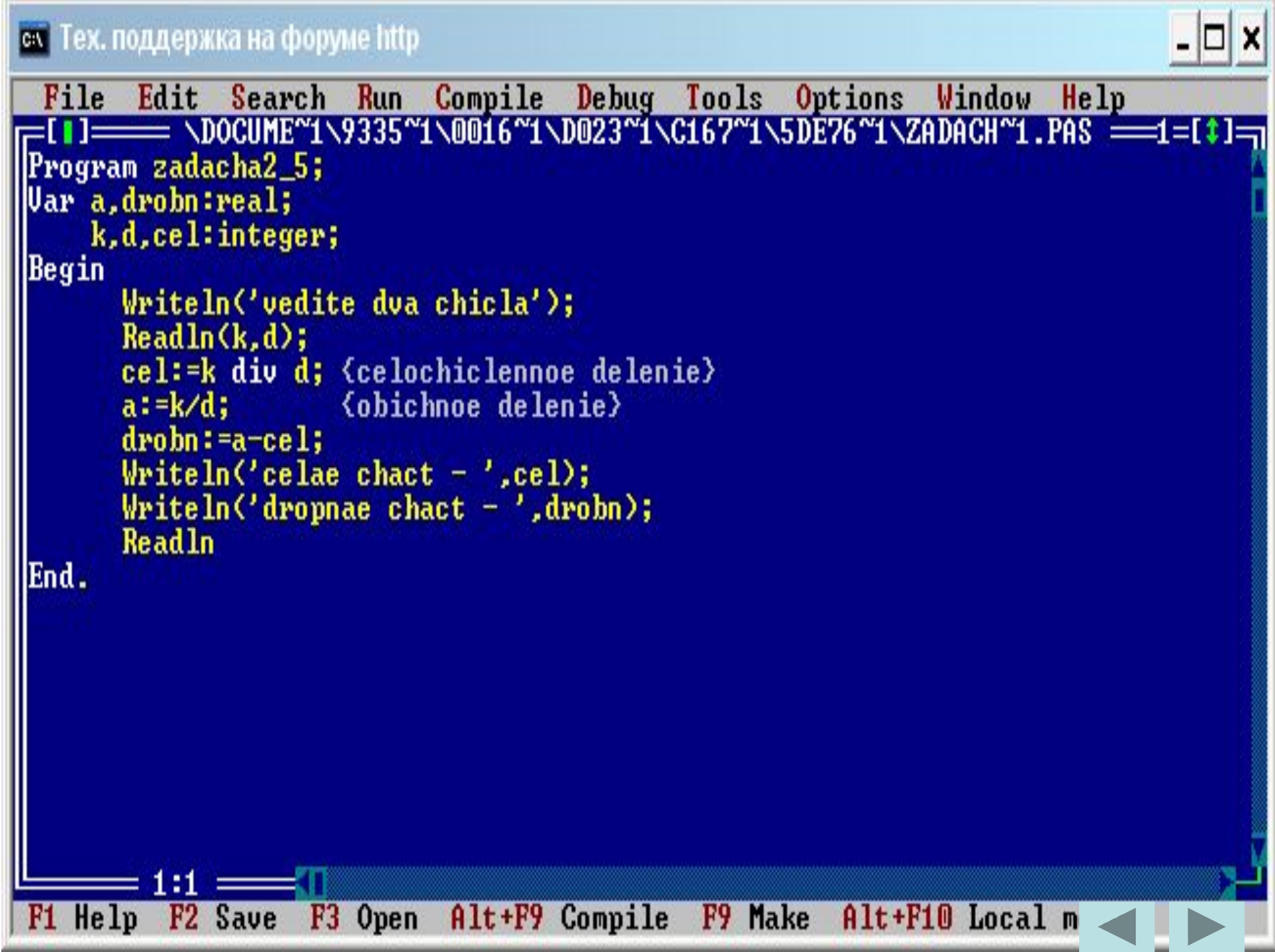
Для возведения числа в произвольную степень используется следующее соотношение:

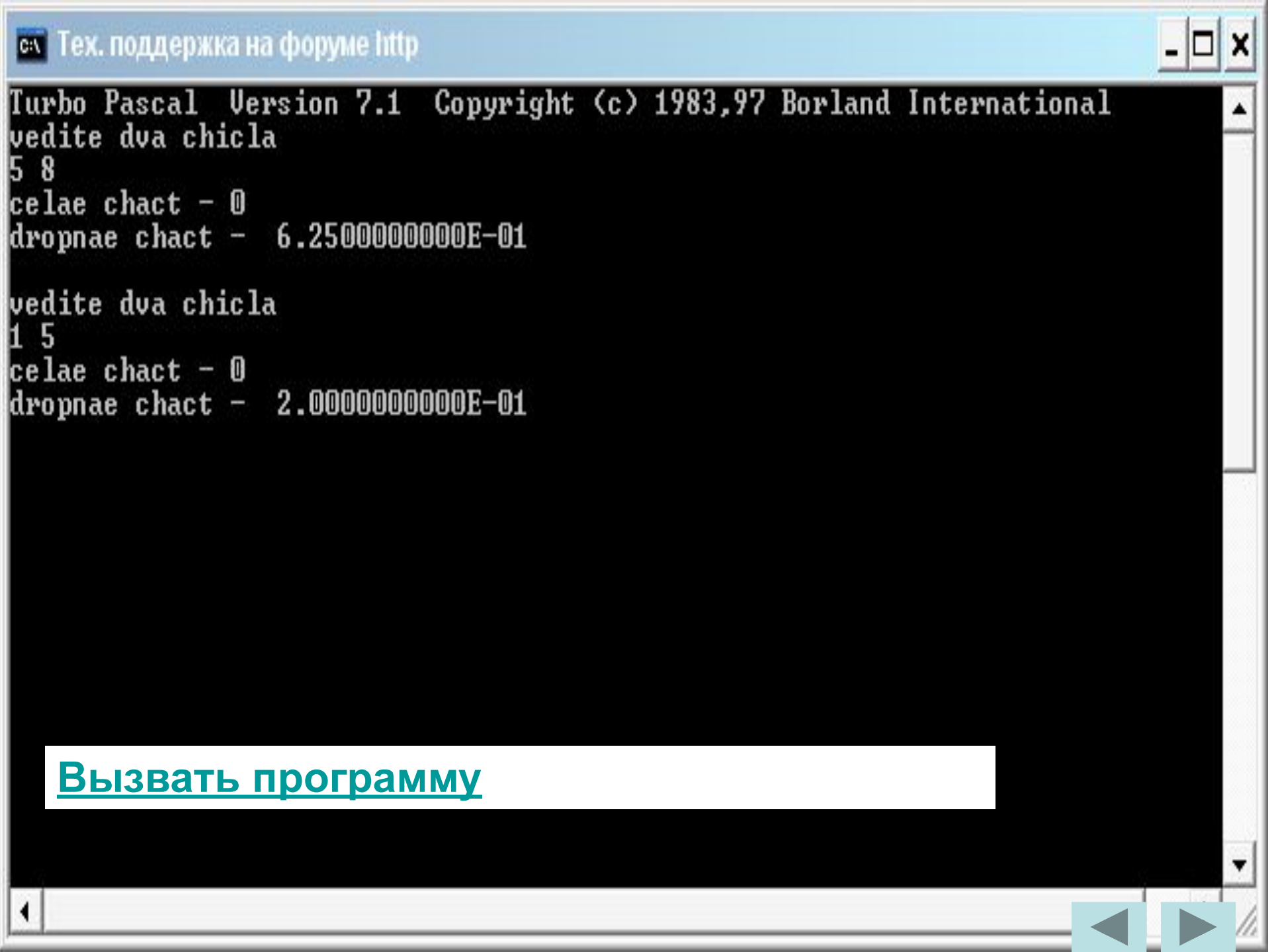
$$x^y=\exp(y*\ln(x))$$

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.
```


Тех. поддержка на форуме http
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
Program zadacha2_5;
Var a,drobn:real;
k,d,cel:integer;
Begin
Writeln('vedite dva chicla');
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

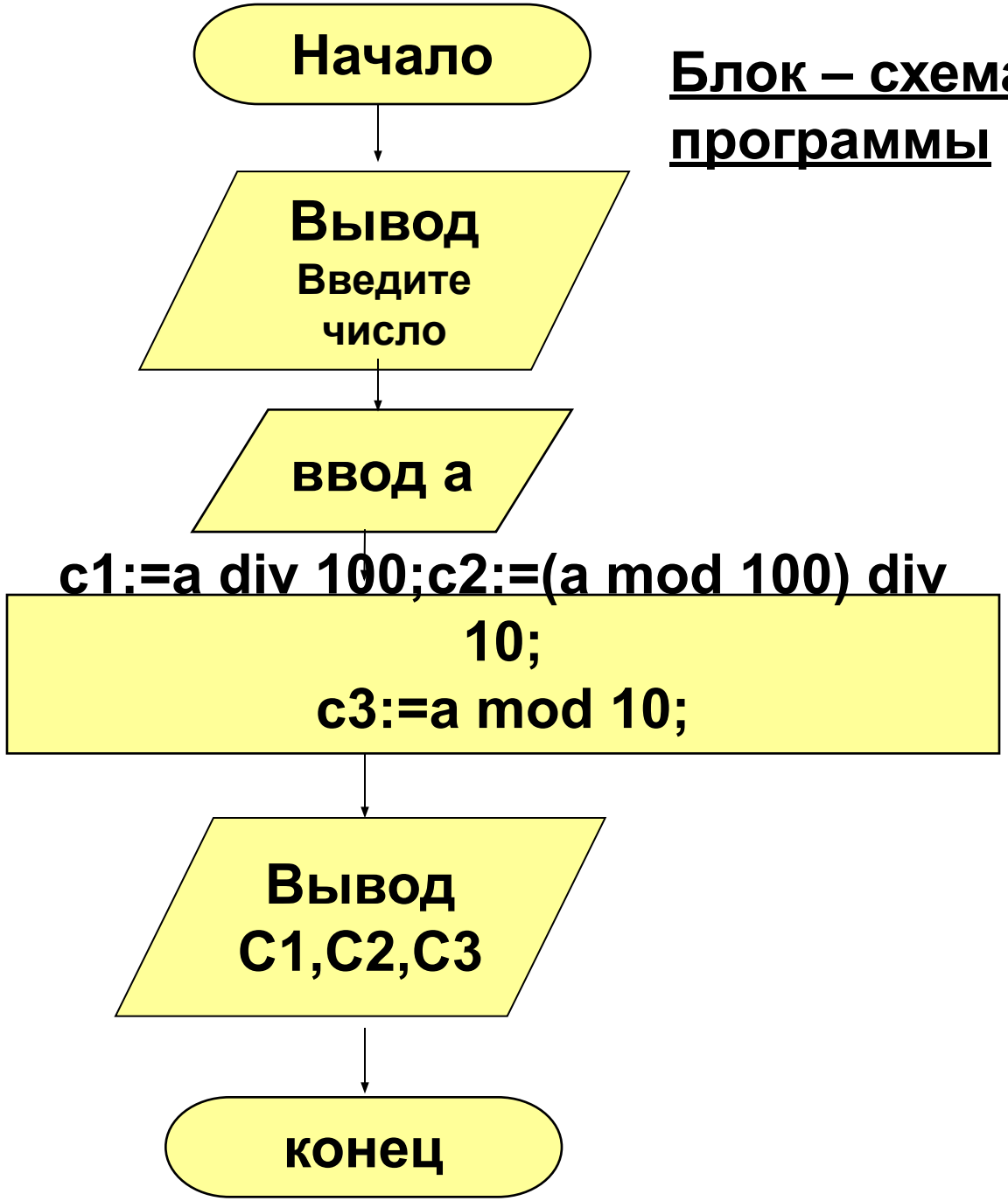

Тех. поддержка на форуме http
Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International
vedite dva chicla
5 8
celae chact - 0
dropnae chact - 6.2500000000E-01
vedite dva chicla
1 5
celae chact - 0
dropnae chact - 2.0000000000E-01
Вызвать программу

Задача 2

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

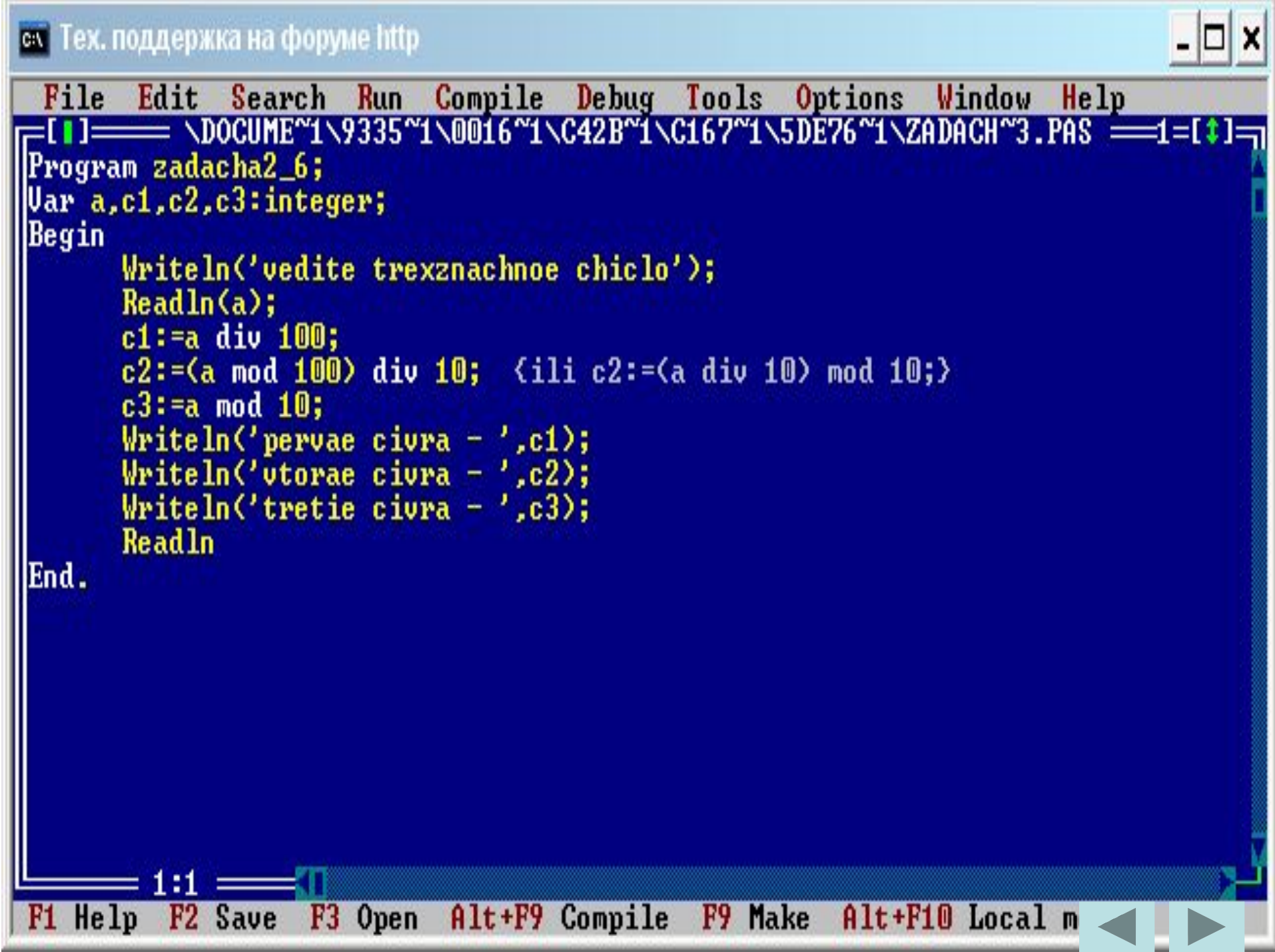
Дано трёхзначное число. Чему равны его цифры?

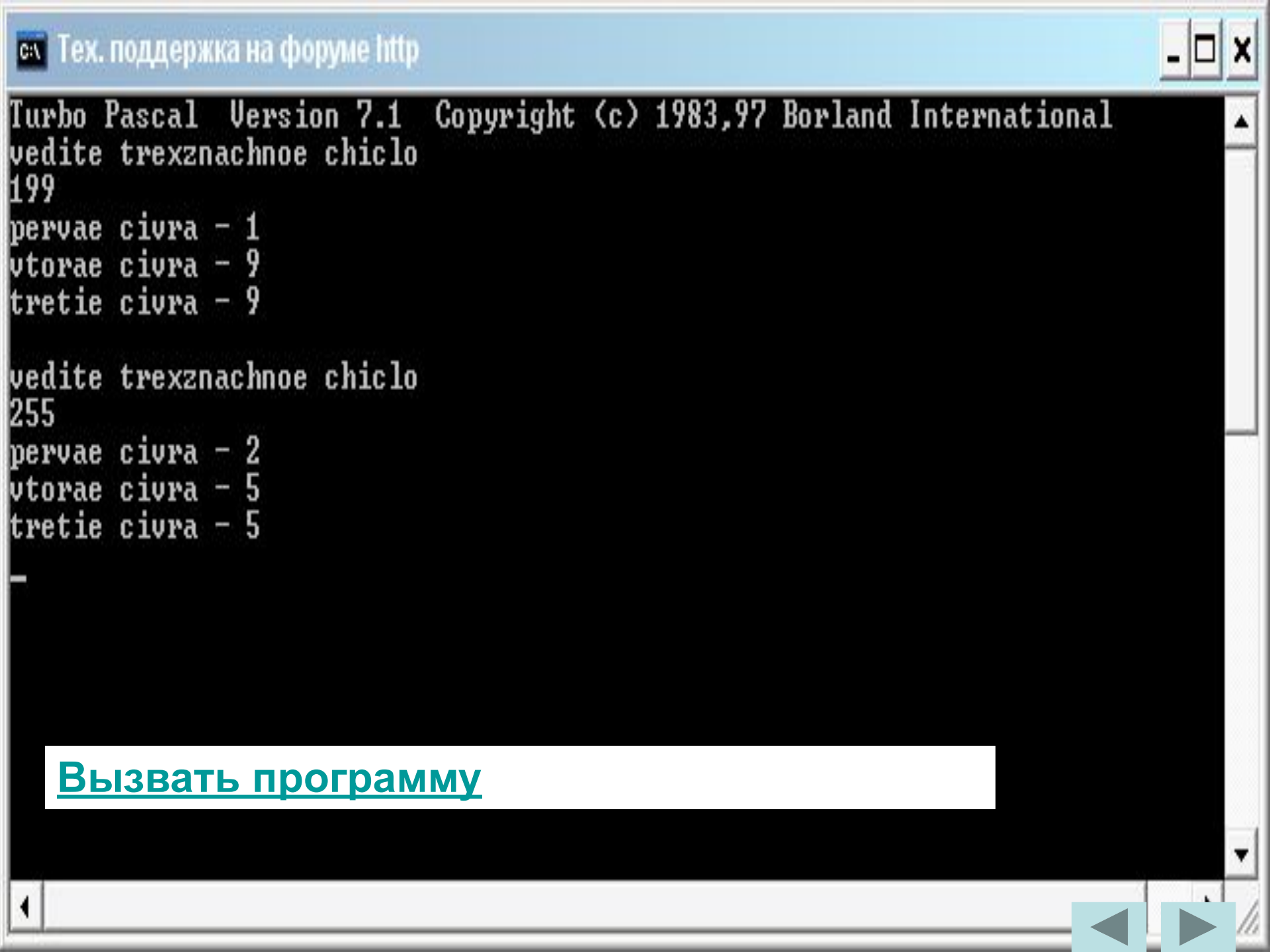
Блок – схема программы



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; {илис2:=(a div 10) mod 10;}
c3:=a mod 10;
writeln('первая цифра -',c1);
writeln('вторая цифра -',c2);
writeln('третья цифра -',c3);
End.
```

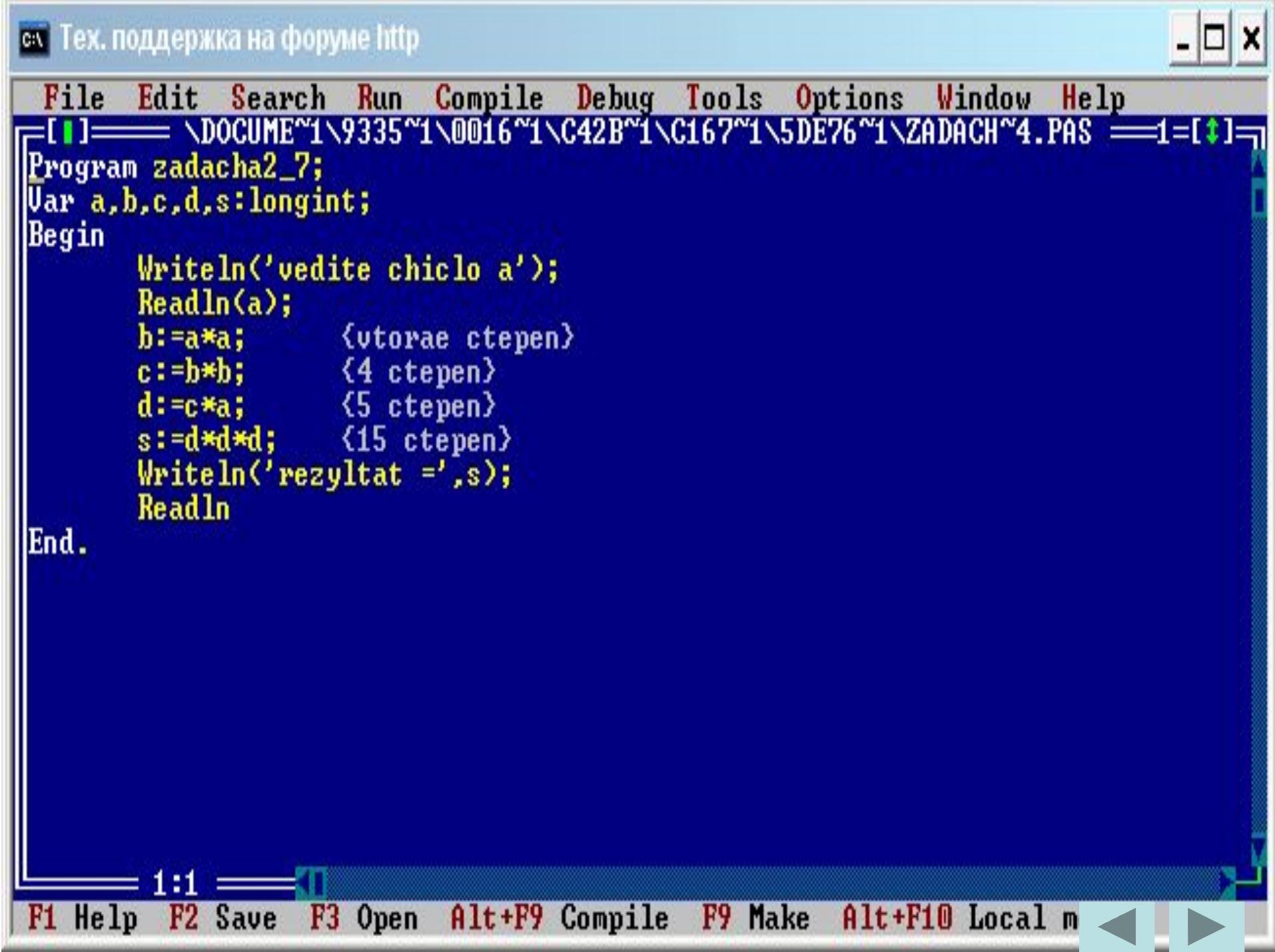

Тех. поддержка на форуме http
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
\DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\5DE76~1\ZADACH~3.PAS
Program zadacha2_6;
Var a,c1,c2,c3:integer;
Begin
Writeln('vedite trexznachnoe chiclo');
Readln(a);
c1:=a div 100;
c2:=(a mod 100) div 10; {ili c2:=(a 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

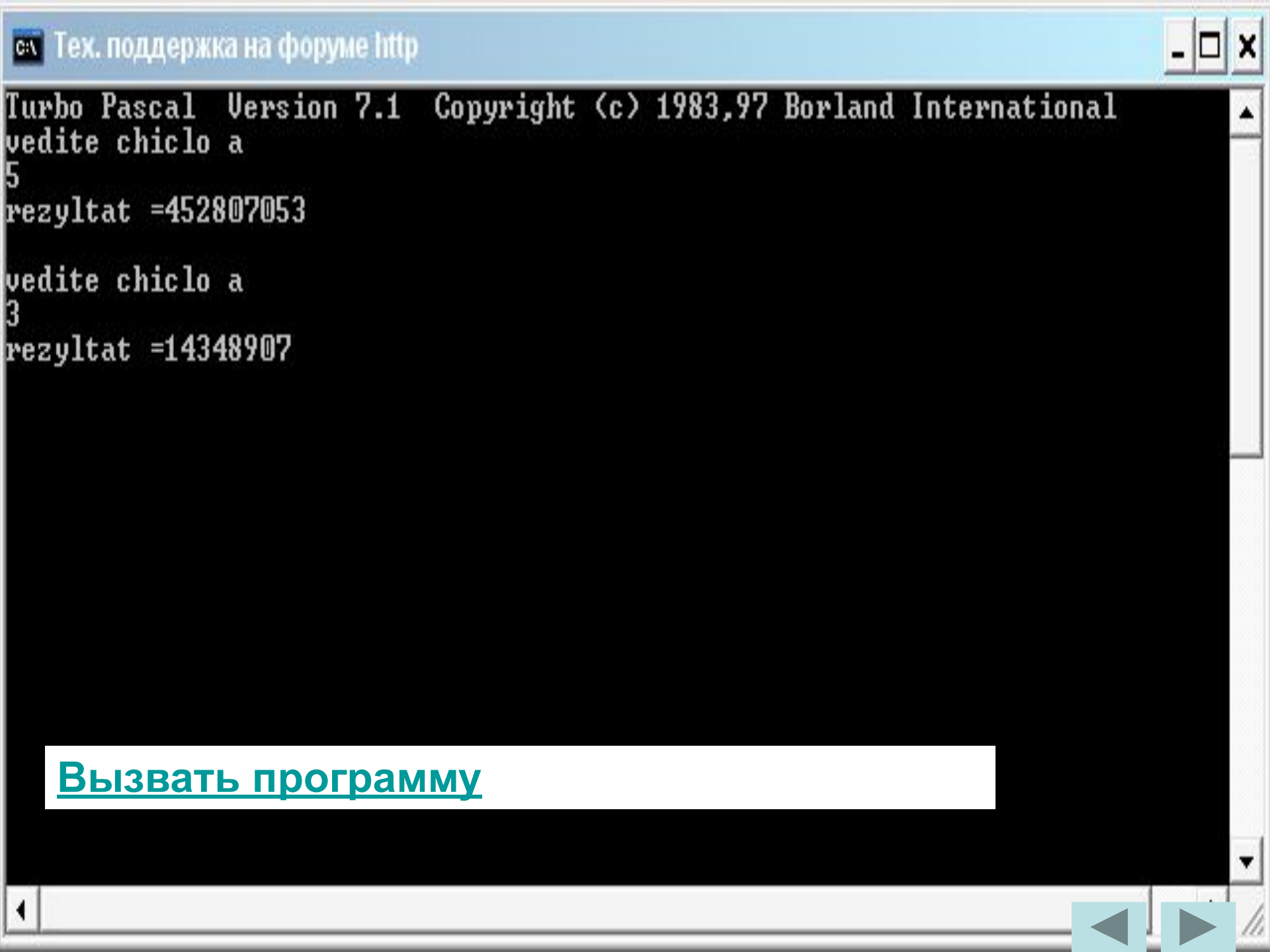

Тех. поддержка на форуме http
Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International
vedite trexznachnoe chiclo
199
pervae civra - 1
vtorae civra - 9
tretie civra - 9
vedite trexznachnoe chiclo
255
pervae civra - 2
vtorae civra - 5
tretie civra - 5
Вызвать программу

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.
```

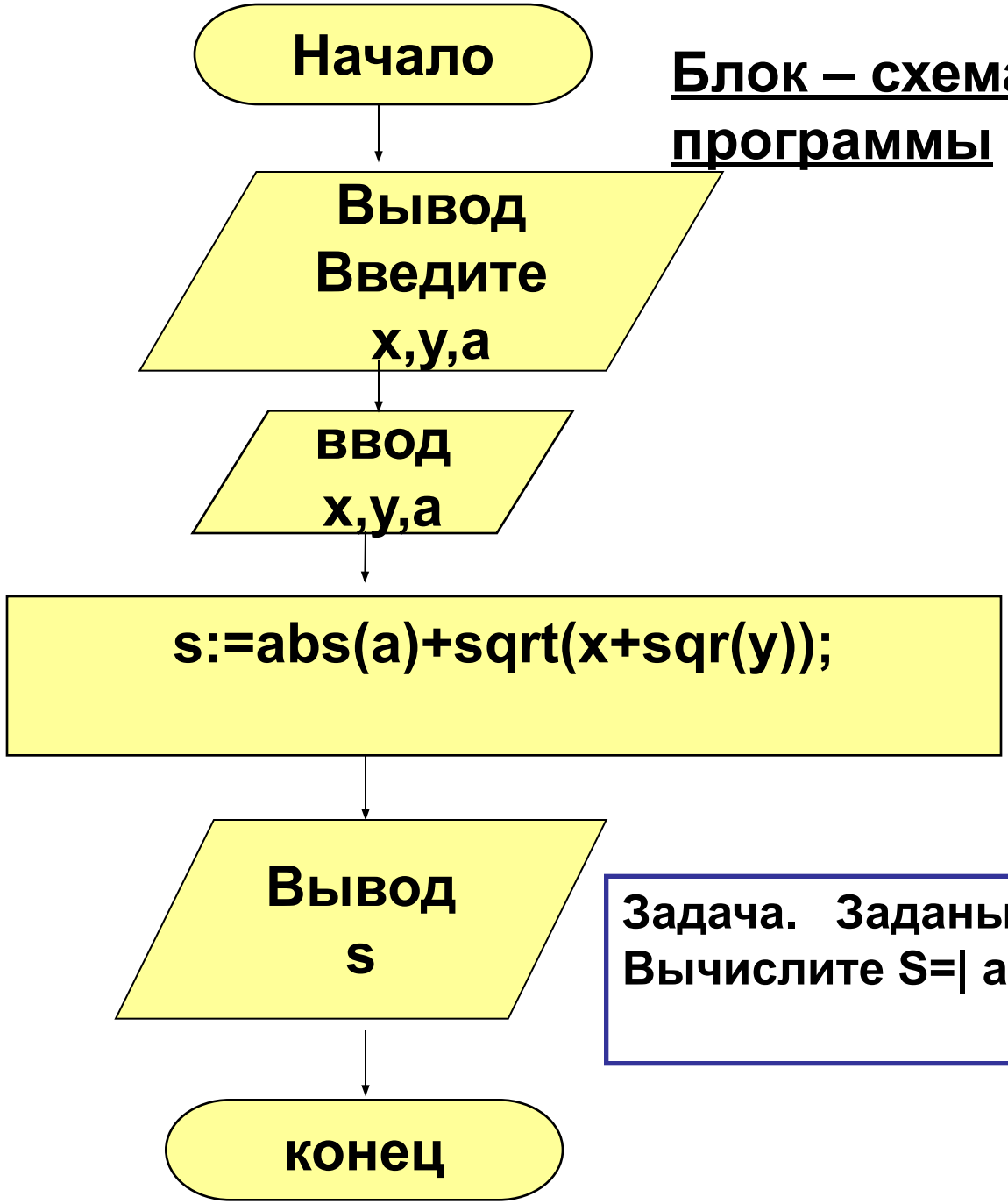

Тех. поддержка на форуме http
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
\DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\5DE76~1\ZADACH~4.PAS
Program zadacha2_7;
Var a,b,c,d,s:longint;
Begin
Writeln('vedite chiclo a');
Readln(a);
b:=a*a; {vtorae ctepen}
c:=b*b; {4 ctepen}
d:=c*a; {5 ctepen}
s:=d*d*d; {15 ctepen}
Writeln('rezyltat =',s);
Readln
End.
1:1
F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m


Тех. поддержка на форуме http
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

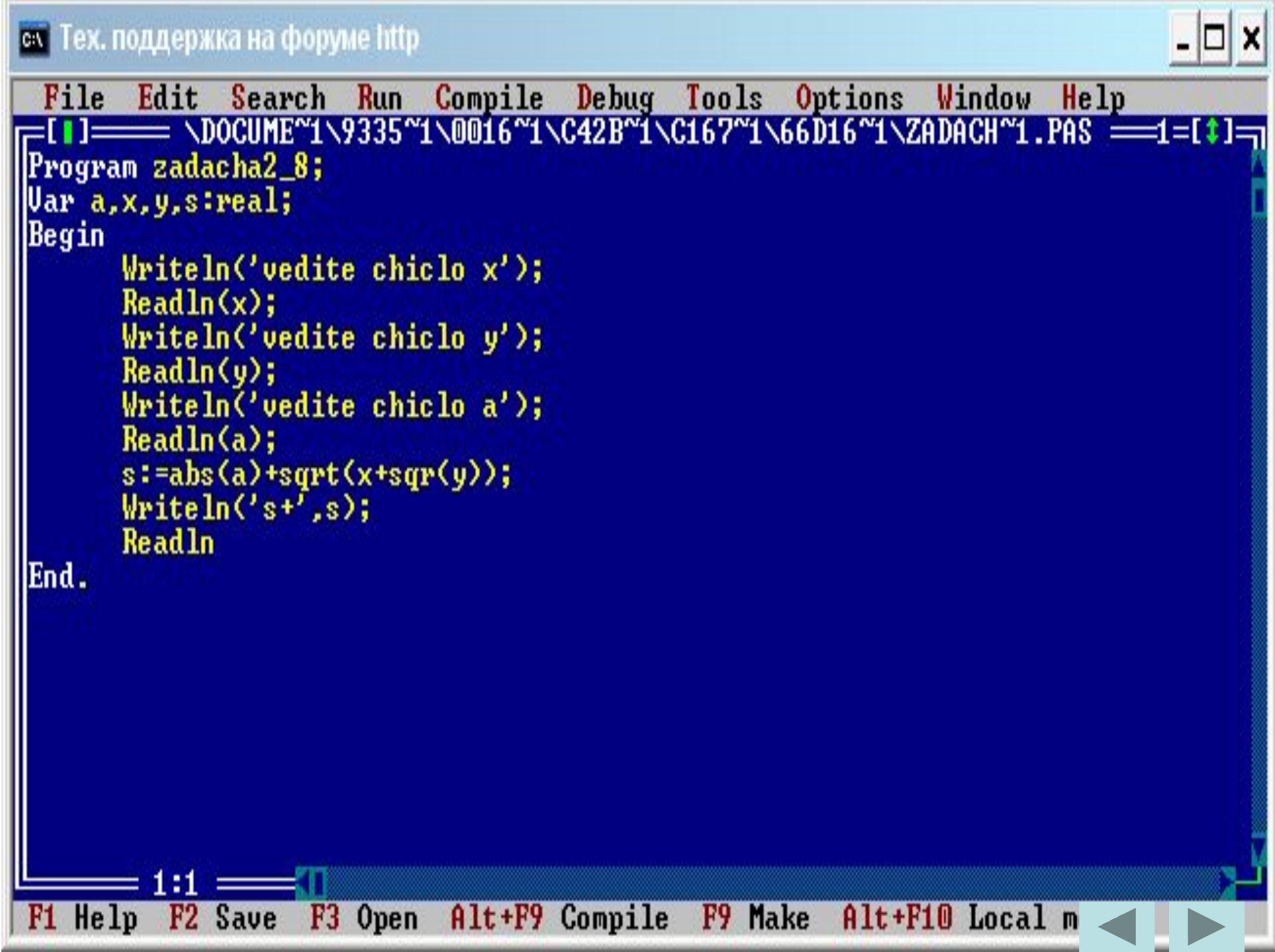
Заданы a, x, y. Вычислите $S=|a|+\sqrt{x+y^2}$

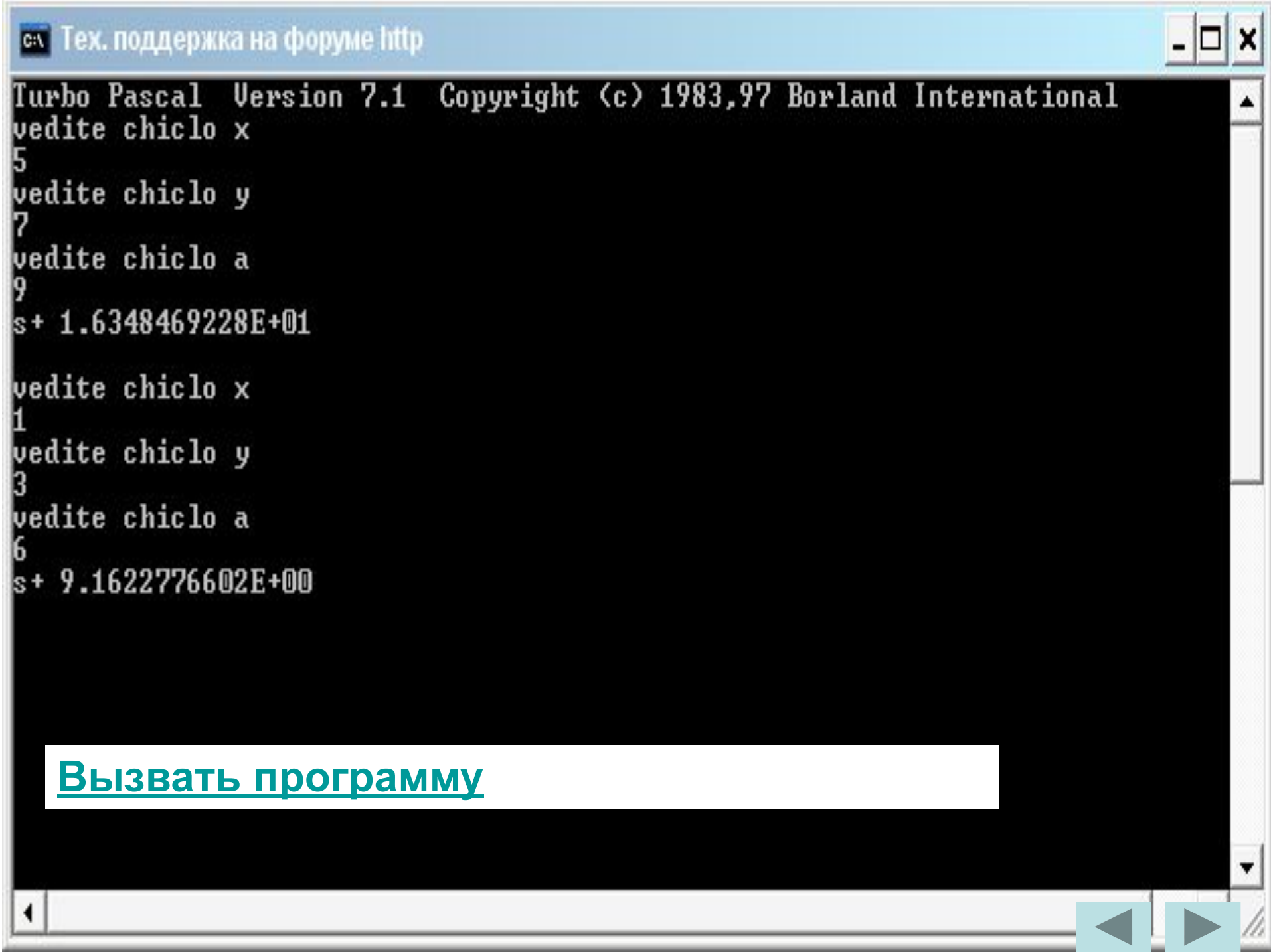
```
program zadacha2_8;
var a,x,y,s:real;
Begin
writeln('введите число x ');
readln(x);
writeln('введите число y ');
readln(y);
writeln('введите число a ');
readln(a);
s:=abs(a)+sqrt(x+sqr(y));
writeln('s =',s);
End.
```



Блок – схема программы

Задача. Заданы a, x, y. Вычислите $S=|a|+x+y^2$


Тех. поддержка на форуме http
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
\DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\66D16~1\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

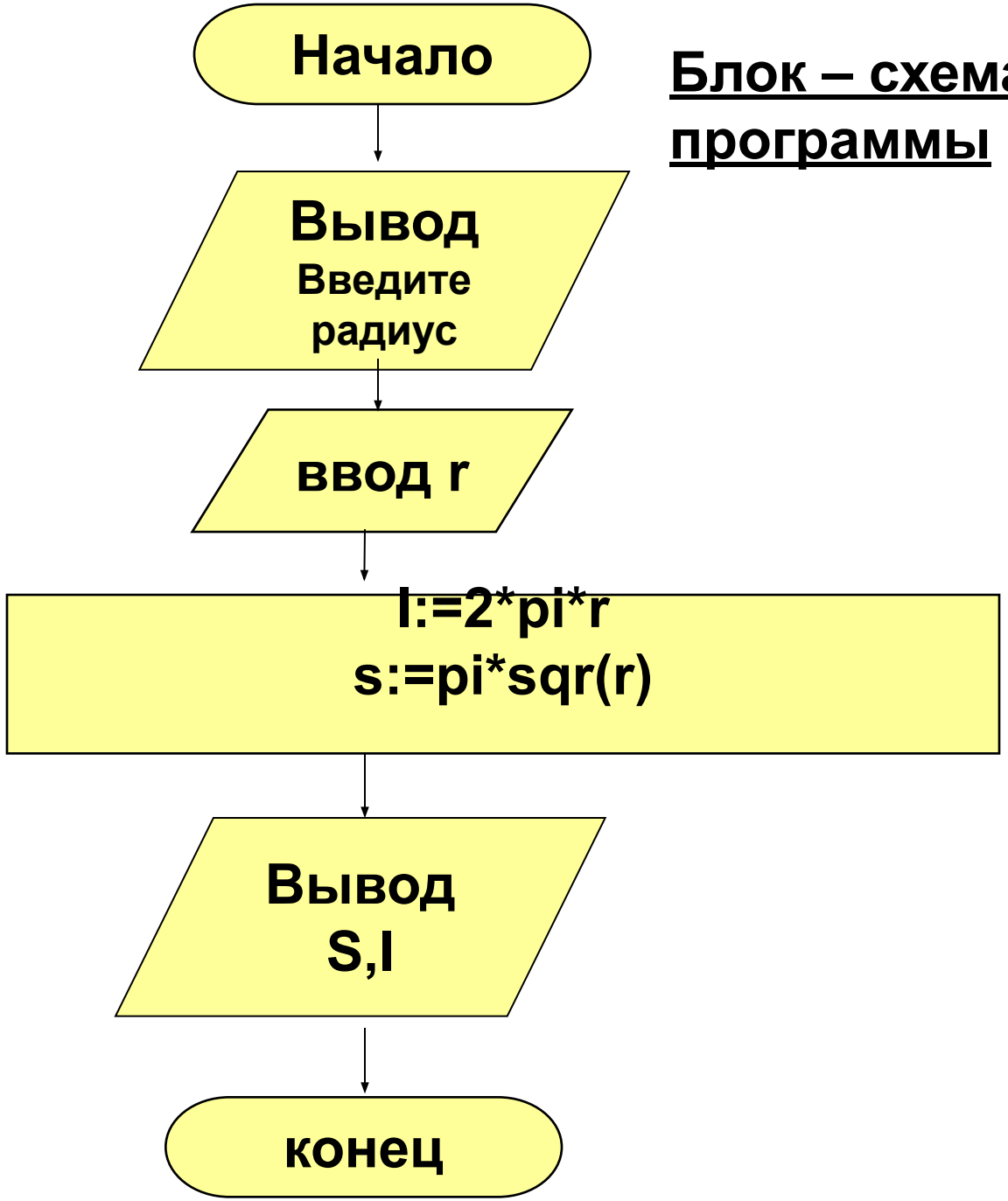

Тех. поддержка на форуме http
Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International
vedite chiclo x
5
vedite chiclo y
7
vedite chiclo a
9
s+ 1.6348469228E+01
vedite chiclo x
1
vedite chiclo y
3
vedite chiclo a
6
s+ 9.1622776602E+00
Вызвать программу

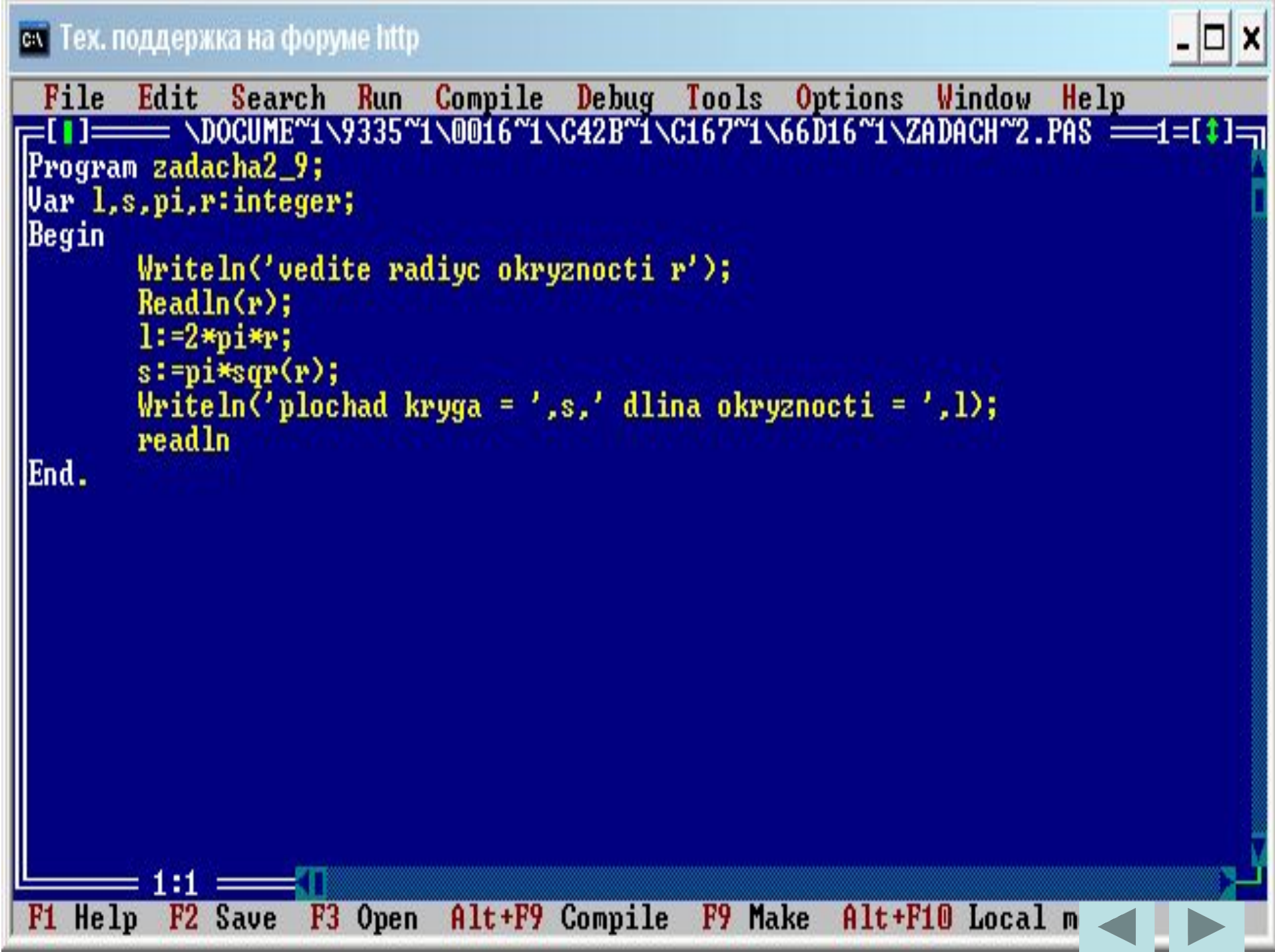
Задача 6

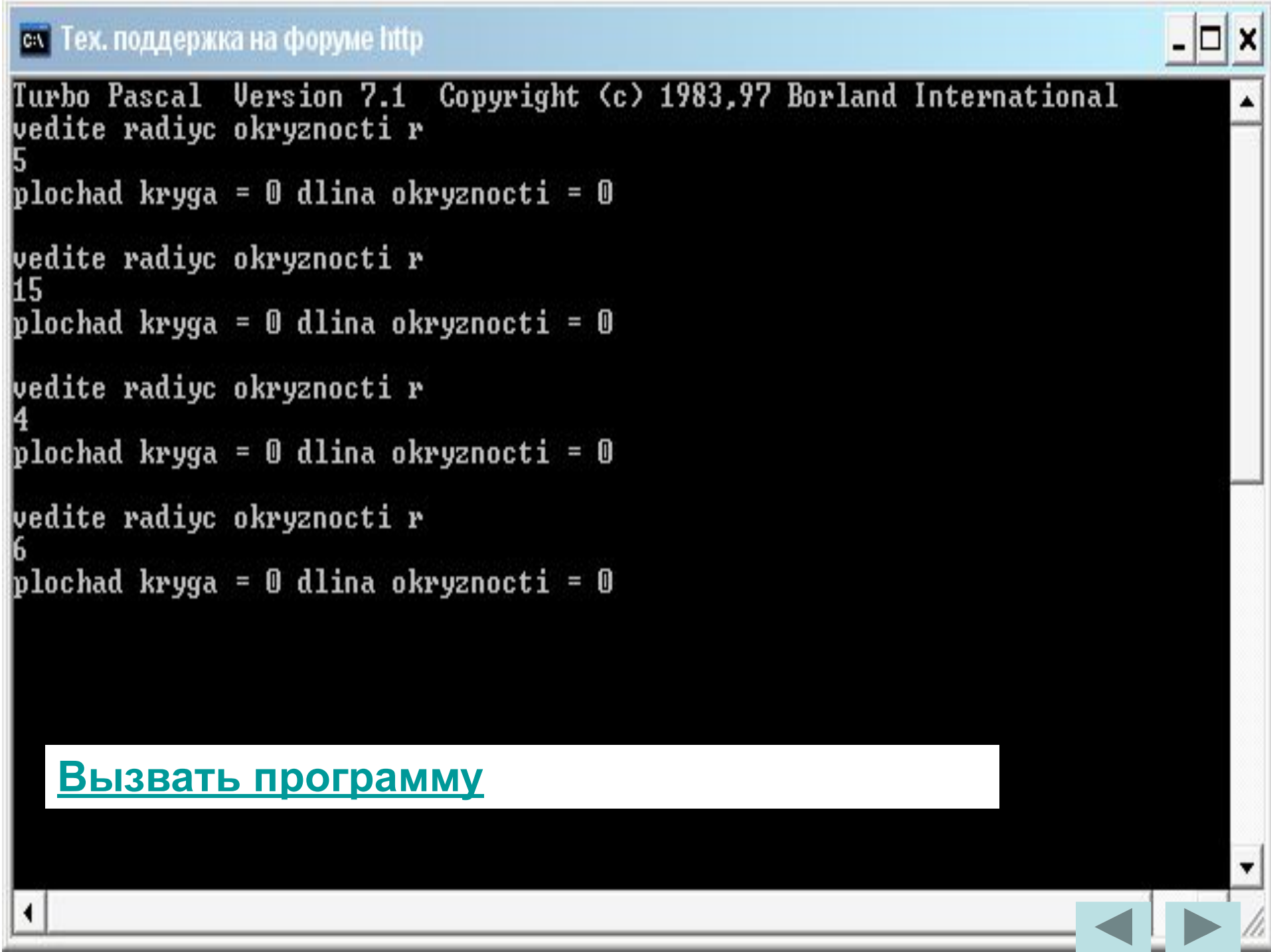
Задан радиус (целое число). Вычислить площадь круга и длину окружности.

```
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




Тех. поддержка на форуме http
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
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


Тех. поддержка на форуме http
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

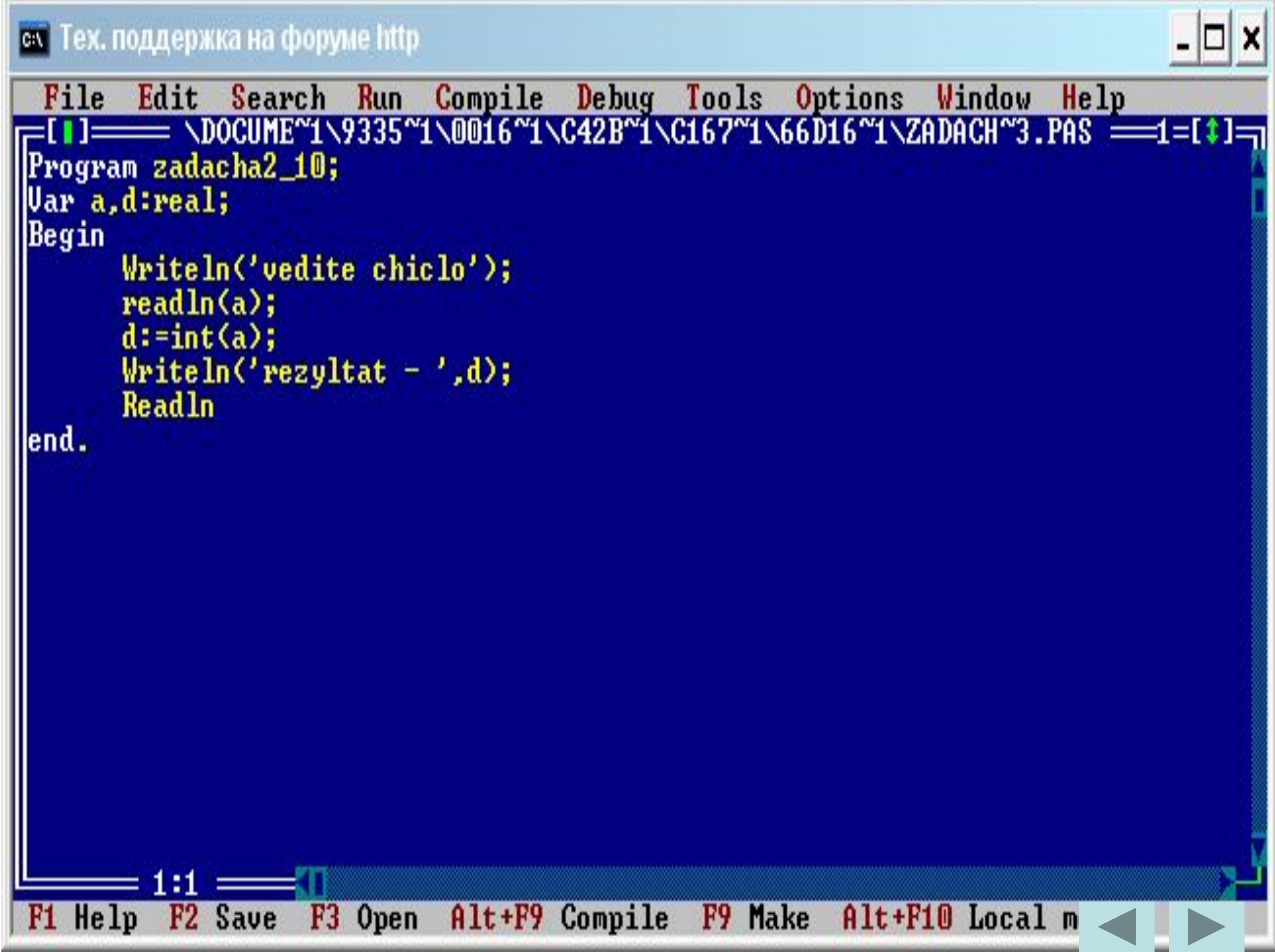
Задача 7

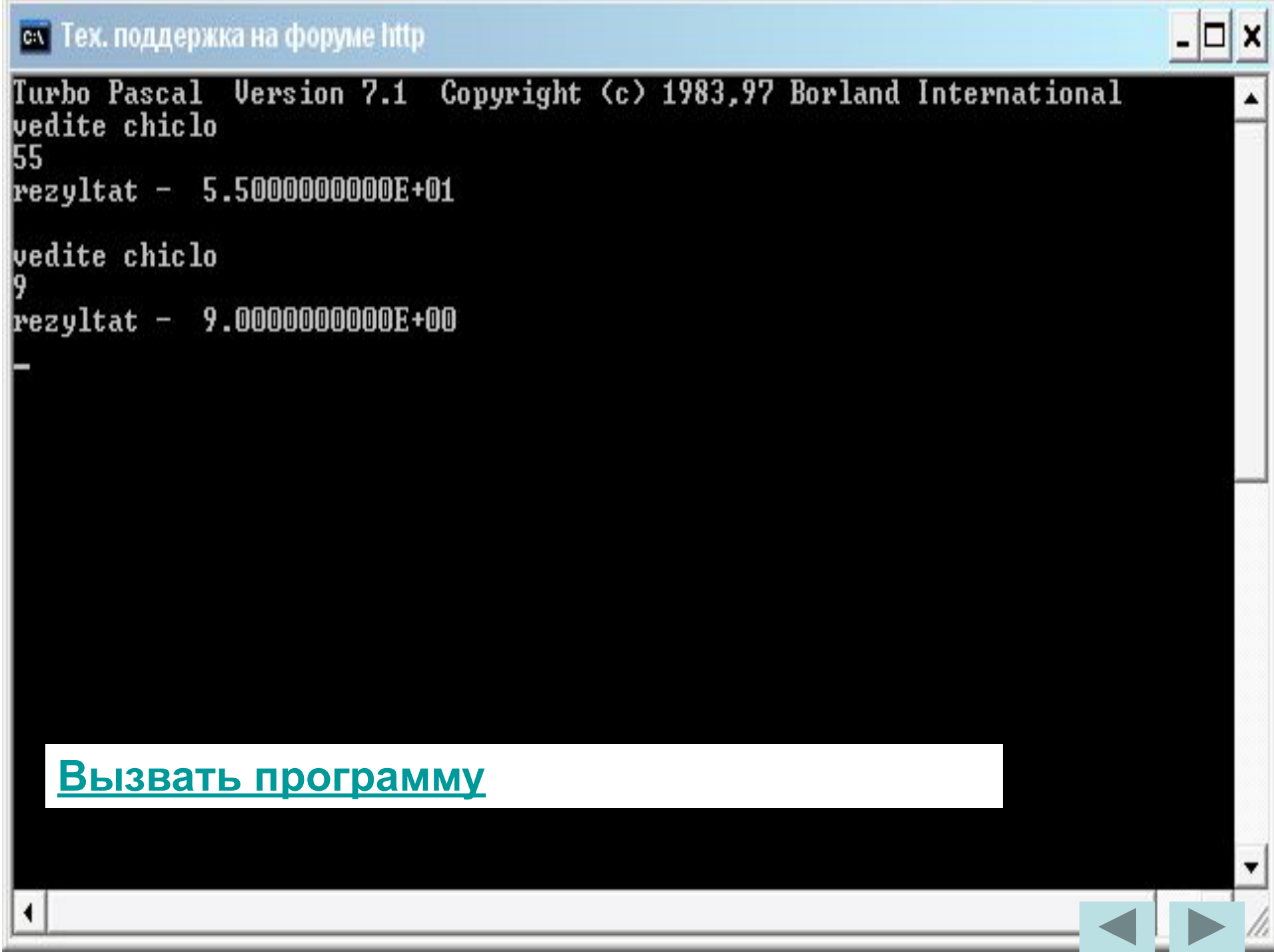
Заменяя в программе функцию int() на функции trunc(), round(), frac() и правильно используя типы данных, заполните таблицу:

	-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.
```

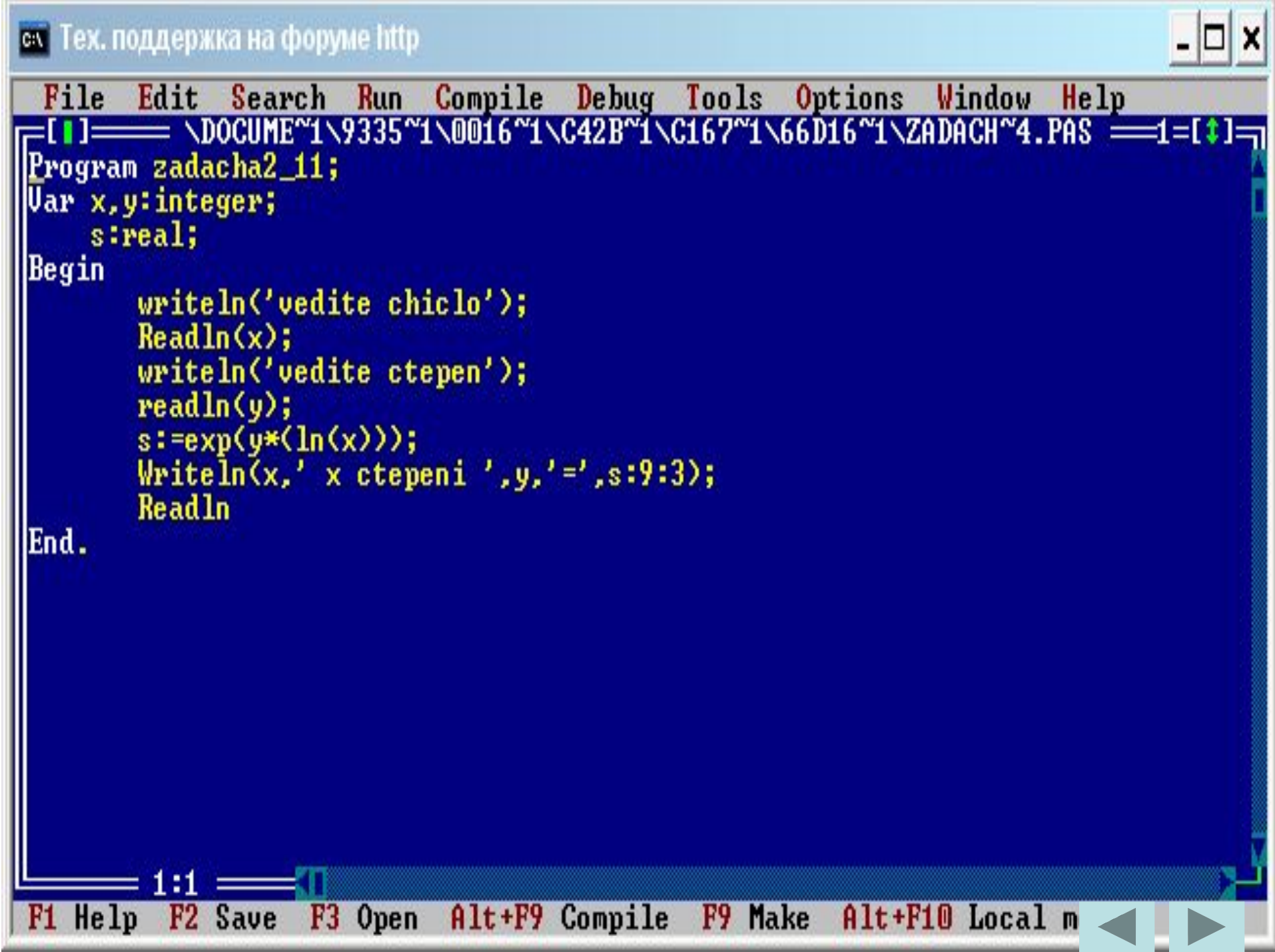

Тех. поддержка на форуме http
File Edit Search Run Compile Debug Tools Options Window Help
\DOCUME~1\9335~1\0016~1\C42B~1\C167~1\66D16~1\ZADACH~3.PAS
Program zadacha2_10;
Var a,d:real;
Begin
Writeln('vedite chiclo');
readln(a);
d:=int(a);
Writeln('rezyltat - ',d);
Readln
end.
1:1
F1 Help F2 Save F3 Open Alt+F9 Compile F9 Make Alt+F10 Local m


Тех. поддержка на форуме http
Turbo Pascal Version 7.1 Copyright (c) 1983,97 Borland International
vedite chiclo
55
rezyltat - 5.5000000000E+01
vedite chiclo
9
rezyltat - 9.0000000000E+00
Вызвать программу

Задача 8

Заданы x, y. Вычислите S = x^y.
Воспользуемся формулой $x^y=\exp(y*\ln(x))$

```
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.
```


Тех. поддержка на форуме http
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
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

Тех. поддержка на форуме http

```
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) $\frac{A+B}{C}+\frac{\sqrt{C}}{A-B}$	c) $\frac{A-B}{C}:\frac{A+B}{D}$	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:=ROUND(6.48)
C:=TRUNC(9.5)
D:=FRAC(9.5)
E:=INT(9.5)
F:=TRUNC(-17)
G:=FRAC(17)
H:=INT(-17)
```

b)
```
A:=ROUND(15.39)
B:=ROUND(15.8)
C:=TRUNC(-39)
D:=FRAC(39)
E:=INT(39)
F:=TRUNC(5.6)
G:=FRAC(-0.3)
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) $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{3}{5}}}}$	e) $\cfrac{-b+\cfrac{1}{a}}{\cfrac{2}{c}}$	h) $\cfrac{1}{1+\cfrac{a+b}{2}}$
c) $\cfrac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$	f) $\cfrac{\sqrt{x+1}+\sqrt{x-1}}{2\sqrt{x}}$	i) $\cfrac{ab+bc}{ad}$