

Тема урока:

Ввод и вывод данных. Форматы вывода. Составление линейных алгоритмов. Комментарии в программе.

Цель занятия:

1. Научиться осуществлять ввод и вывод данных;
2. Познакомиться с форматами команд ввода и вывода данных;
3. Самостоятельно написать несколько простых программ.

Операторы ввода и вывода информации.

Для **вывода** информации на экран компьютера используется оператор: `write()`
`writeln()`

В скобках необходимо записывать данные, которые будут выведены на экран при выполнении программы.

Для **ввода** информации с клавиатуры в компьютер используется оператор: `read()`
`readln()`

В скобках необходимо записывать данные, которые мы хотим вводить при работе программы.

Рассмотрим несколько примеров:

||Составим программу вычисляющую $s = a/b$ и $p = a*b$.

```
program zadacha2_1a;  
  var a,b,s,p:real;  
Begin  
  writeln('введите число a ');  
  readln(a);  
  writeln('введите число b ');  
  readln(b);  
  s:=a/b;  
  p:=a*b;  
  writeln('a/b =',s);  
  writeln('a*b =',p);  
End.
```

В данном примере ввод и вывод данных для каждой переменной осуществляется отдельно. А можно было записать и так:

```
program zadacha2_1b;  
  var a,b,s:real;  
Begin  
  writeln('введите числа a и b');  
  readln(a,b);  
  s:=a/b;  
  p:=a*b;  
  writeln('a/b = ',s,' a*b = ',p);  
End.
```

В этой задаче использовался вещественный тип числа – `real`, поэтому ответ был получен в **полулогарифмической форме записи числа**. Вспоминаем:

$2.5670000000E+02$ следует понимать $2.567 * 10^2$

$3.4906710000E-03$ следует понимать $3.490671 * 10^{-3}$.

Если мы хотим при выводе на экран реальных чисел указать определённое число знаков после запятой, то можно воспользоваться форматом вывода **writeln(a:n1:n2)**. Где

n1 - количество знакомест выделенных под всё число;

n2 - количество знакомест выделенных под дробную часть числа.

Например команда `writeln(pi)` выведет строку:

3.1415926536E+00

а команда `writeln(pi:9:3)` выведет строку:

3.142

пропустив перед выводимым числом четыре пробела и выровняв 3.142 (всего 5 знаков) по правому краю девяти знакомест.

||Составим программу, выводящую на экран число π .

```
program zadacha2_2;
```

```
Begin
```

```
  writeln(pi:9:3);
```

```
End.
```

Изменяя числа в формате вывода (:9:3, :9:2, :17:3, :17:7, :3:7 и т.д.) просмотрите и проанализируйте полученные результаты.

||Задана сторона куба. Вычислить объем куба и площадь боковой поверхности.

```
program zadacha2_3;
```

```
  var a,v,s:real;           { описание переменных }
```

```
Begin
```

```
  writeln('Введите сторону куба');      { ввод данных }
```

```
  read(a);
```

```
  v:=a*a*a;           (*вычисление объёма*)
```

```
  s:=6*a*a;           { вычисление площади поверхности }
```

```
  { вывод результатов }
```

```
  writeln('Объём = ',v:8:3,' Площадь поверхности = ',s:8:3);
```

```
End.
```

В записанной выше программе использованы поясняющие комментарии. Комментарии - это любой текст, обрамлённый фигурными скобками { и } или символами (* и *).

Вопросы для повторения:

1. Какая команда служит для ввода данных? Для вывода данных?
2. Чем отличается вывод информации на экран компьютера оператором `write()` от вывода оператором `writeln()` ?
3. Как вывести на экран текст?
4. Можно ли вывести на экран несколько переменных или текстов одним оператором `writeln()`?
5. Что означает число 7 в команде `writeln(pi:7:5)`? А что означает число 5?
6. Сколько знаков после запятой будет выведено при записи команды: a) `writeln(pi:7:5)`; b) `writeln(pi:5:7)` ?
7. Какие символы используются для размещения комментариев в программе?

Задания для самостоятельной работы:

1. Имеются два числа.
 - a) Вычислите сумму и разность этих чисел, используя два оператора `readln`.
 - b) Перепишите программу так, чтобы использовался один оператор `readln`.
 - c) Добавьте комментарии к программе.
2. Имеются три числа. Вычислите их произведение.
3. По заданным сторонам прямоугольника a и b вычислите его периметр и площадь.
4. Человеку сегодня исполнилось R лет. Сколько ему дней? Часов? Минут? Секунд? (Високосные годы не учитывать)

5. После начала некоторого эксперимента прошло t часов m минут и k секунд. Сколько всего секунд длится эксперимент?
6. Задано расстояние между городами в вёрстах. Переведите это расстояние в километры (точность: три знака после запятой) используя данные:
1 верста=500 саженьям; 1 сажень=3 аршина; 1 аршин=0.7112 метра

Тема урока:

Составление линейных алгоритмов с использованием арифметических операций. Операции `div` и `mod`.

Цель занятия:

1. Закрепить умения ввода и вывода данных;
2. Научиться использовать различные типы данных;
3. Получить навыки использования целочисленных арифметических операций `mod`, `div`.

Арифметические операции.

В языке Pascal используется 6 арифметических операций.

| <u>арифметическая операция</u> | <u>(a=14,b=4)</u> | <u>результат</u> |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|
| - 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: $x^y=e^{y \cdot \ln(x)}$
 $\ln(x) = e^{y \cdot \ln(x)}$ тогда $x^y = \exp(y \cdot \ln(x))$

Рассмотрим несколько примеров:

Ваданы два числа. Найдите их сумму.

```

program zadacha2_4;
var a,b,s:byte;
Begin
  writeln('введите целое число a ');
  read(a);
  write('введите целое число b ');
  read(b);
  s:=a+b;
  writeln('s =',s);
End.

```

Проанализируйте полученный результат при $a+b > 255$. Поменяйте тип данных `byte` на `integer`. Что получается теперь? Просмотрите, до какой предельной суммы $a+b$ вычисления происходят верно? Установите тип данных `longint`. Просмотрите суммы.

Ваданы 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);
End.

```

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

Дано трёхзначное число. Чему равны его цифры?

```

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.

```

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.

```

Вопросы для повторения:

1. Чем отличается операция / от операции div?
2. Есть ли в Pascal операция возведения в степень?
3. Выполняется ли равенство:

$$(264 \bmod 100) \operatorname{div} 10 = (368 \operatorname{div} 10) \bmod 10.$$
4. Придумайте формулу для нахождения предпоследней цифры числа?
5. Можно ли производить операции mod и div над переменными, которые описаны как real?
6. Как должна быть описана переменная fl, если она вычисляется по формуле $fl:=a / b$? А как можно описать переменные a и b?
7. Как должна быть описана переменная k, если она вычисляется по формуле $k:=a \operatorname{div} b$? А как нужно описать переменные a и b?

Задания для самостоятельной работы:

1. Задано двухзначное число. Чему равна последняя цифра числа?
2. Задано двухзначное число. Чему равна первая цифра числа?
3. В двухзначное число вписать ноль в середину и получить трехзначное число.

4. Найдите сумму цифр заданного трёхзначного числа.
5. Найдите цифры заданного четырёхзначного числа.
6. Задано пятизначное число. Найдите цифры и сумму цифр пятизначного числа.
7. С начала суток прошло k минут. Определите сколько сейчас часов и минут.
8. Идёт k -ая секунда суток. Определите который сейчас час (в часах, минутах и секундах).
9. Робинзон Крузо провёл на острове f дней. Сколько полных недель он пробыл на острове?
10. Поезд перевозит s тонн груза. Сколько автомобилей грузоподъемностью b тонн ($b \ll s$) он способен заменить?
11. Дано действительное число a . Не пользуясь никакими другими операциями кроме умножения, получить:
 - a) a^{13} за пять операций;
 - b) a^{21} за шесть операций;
 - c) a^3 и a^{10} за четыре операции;
 - d) a^4 и a^{12} и a^{28} за шесть операций.

Тема урока:

Составление линейных алгоритмов с использованием основных функций.

Цель занятия:

1. *Получить навыки использования основных функций;*
2. *Научиться использовать различные типы данных;*
3. *Закрепить умения по работе в среде Паскаля.*

Основные математические функции.

$\text{sqr}(x)$ - возведение X в квадрат
 $\text{sqrt}(x)$ - корень квадратный из X
 $\text{abs}(x)$ - модуль от X
 $\text{int}(x)$ - целая часть X (результат - вещественное число)
 $\text{trunc}(x)$ - целая часть X (результат - целое число)
 $\text{round}(x)$ - округляет число X до целого (результат - целое число)
 $\text{frac}(x)$ - дробная часть от X
 pi - выдаёт число 3.1415926..... (19 знаков после запятой)
 $\text{sin}(x)$ - синус X
 $\text{cos}(x)$ - косинус X
 $\text{arctan}(x)$ - арктангенс X
 $\text{exp}(x)$ - возведение числа $e=2.7183\dots$ в степеня X (e^x)
 $\text{ln}(x)$ - логорифм числа X
 $\text{random}(x)$ - выбирается случайное число от 0 до $X-1$ (целое)
 random - выбирается случайное число от 0 до 1 (вещественное)

Рассмотрим несколько примеров:

Вданы 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+sqrt(y));
writeln('s =',s);

```

End.

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

```

program zadacha2_9;
  var r:integer;
  l,s:?????; {подумайте, какой тип данных необходимо записать}

```

Begin

```

  writeln('введите радиус окружности r ');
  readln(r);
  l:=2*pi*r;
  s:=pi*sqrt(r);
  writeln('площадь круга = ',s,' длина окружности = ',l);

```

End.

Вменяя 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) | | | | | | |

```

program zadacha2_10;

```

```

  var a:real;
      d:real;

```

Begin

```

  writeln('введите число ');
  readln(a);
  d:=int(a);
  writeln('результат - ',d);

```

End.

Ваданы x , y . Вычислите $S = x^y$.

Воспользуемся соотношением записанном в блоке 2: $x^y = \exp(y \cdot \ln(x))$

```

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.

Вопросы для повторения:

1. В чём отличие функции *int(x)* от функции *trunc(x)*?
2. Чему равно: *int(-7.7)*;
3. Чему равно: *round(-7.7)*;
4. Придумайте три способа возведения числа b в четвёртую степень.

5. Вычислите: $\text{sqr}(\text{sqr}(7))$.
6. С использованием каких функций можно вычислить $\text{tg } x$.

Задания для самостоятельной работы:

1. Задано число x . Вычислите s , если:

a) $s = \cos x - \sin x + |x-7| + x^2 - 1$

b) $s = \frac{x+5}{x-5} + 1$ (Введите $x=10$ и сравните устные вычисления с результатом работы программы)

c) $s = 1 + \frac{1/2 + x + x^2}{\sqrt{x} - \sin x}$

2. Задано вещественное число f . Вычислите разность целой и дробной части числа f .

3. Задано трёхзначное (четырёхзначное) число. Найдите цифры заданного числа, используя только функцию:

- a) `int()`;
- b) `trunc()`;
- c) `frac()`.

4. Задана сторона a равностороннего треугольника. Вычислите высоту треугольника и его площадь.

5. Даны числа n, k, m . Вычислите x и y , если:

a) $x = n (\sin k + \cos(m-2))$; $y = \frac{\sqrt{n+k} - 1}{|n + \sin k|} - x$

b) $x = 2n^4 + 6n^3 - n^2 + 3n - 9$; $y = \frac{m + \sqrt{x+k}}{|x+k| - 2} - \frac{1}{e^m}$

c) $x = \cos(1 + |m - e^n| - k^2)$; $y = |m^n - n^m| + \sqrt{x} - \frac{k+1}{e^m - 1}$

Тема урока:

Практикум по составлению линейных алгоритмов. Решение прикладных задач.

Цель занятия:

1. Закрепить умения ввода и вывода данных;
2. Закрепить навыки написания линейных алгоритмов с использованием функций и арифметических операций;
3. Закрепить знания по использованию различных типов данных.

Вопросы для повторения:

1. Найдите и объясните ошибки в описаниях переменных целого типа:

`Var a, b, c : integer;`

`s{путь} v{скорость} t{время} : integer;`

`d, e, f, : integer;`

`const : integer;`

`d+t : integer;`

`x,, y : integer;`

q, w, e, r, t : integer
k, l ; integer;

2. Вычислите устно:

- a) 17 div 6 b) 34 mod 8 c) 19 div 4
d) 89 div 9 e) 89 mod 9 f) 77 mod 7

3. Какие числа можно получить при вычислении выражения $x \bmod 5 = ?$

4. Вычислите значения выражений:

- a) trunc (2.8) e) round (2.8)
b) trunc (2.1) f) round (2.1)
c) trunc (-1.6) g) round (-1.6)
d) trunc (-1.1) h) round (-1.1)

Чему равен результат работы программ при a = 253:

```
program zadacha2_12a;  
  var a,x,y,z,b:integer;  
Begin  
  readln(a);  
  x:=a div 100;  
  y:=(a div 10) mod 10;  
  z:=a mod 10;  
  b:=x*100+z;  
  writeln(b);  
End.
```

```
program zadacha2_12b;  
  var a,x,y,z,b:integer;  
Begin  
  readln(a);  
  x:=a div 100;  
  y:=(a div 10) mod 10;  
  z:=a mod 10;  
  b:=y*z;  
  writeln(b);  
End.
```

Сократите длину записанных выше программ сохранив их назначение.

Найдите и исправьте ошибки в программе:

```
program zadacha2_13;  
  var a,b:real;  
      c,e:integer;  
Begin  
  writeln('Введите два целых числа'); readln(a);  
  c:=a/b;  
  d:=a mod b;  
  e:=c+d;  
  writeln(c);writeln(d);writeln(e);  
End.
```

Задания для самостоятельной работы:

1. Даны два действительные числа. Найти среднее арифметическое этих чисел.
2. Дано трёхзначное число. Определить:
 - a) сумму и произведение цифр числа;
 - b) число, образованное перестановкой цифр исходного числа;
 - c) число, полученное перестановкой цифр сотен и десятков;
 - d) число, полученное перестановкой цифр десятков и единиц.
3. Дано пятизначное число, записанное в двоичной системе счисления (СС). Переведите данное число в десятичную СС.
4. Дано четырёхзначное число. Получите двузначное число, удалив из исходного четырёхзначного числа цифры:
 - a) тысяч и десятков (например: 2783 → 73);
 - b) сотен и единиц (например: 2783 → 28);
 - c) десятков и единиц (например: 2783 → 27);
 - d) получите другие двухзначные числа удалением цифр из исходного четырёхзначного числа.
5. Дано действительное число a. Не пользуясь никакими другими операциями кроме умножения,

получить:

- e) a^6 за три операции;
- f) a^7 за четыре операции;
- g) a^9 за четыре операции;
- h) a^{28} за шесть операций;

5. Дано действительное число x . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$. Разрешается использовать не более 4 умножений и 4 сложений и вычитаний.
6. Дано действительное число x . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $1 - 2x + 3x^2 - 4x^3$ и $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3$. Разрешается использовать не более восьми операций.
7. Дана сторона a квадрата. Вычислите периметр, длину диагонали и площадь квадрата.
8. Даны стороны a и b прямоугольника. Вычислите периметр, длину диагонали и площадь прямоугольника.
9. Дана сторона a равностороннего треугольника. Вычислите периметр и площадь треугольника.
10. Дана длина ребра куба. Вычислите диагональ куба, объём куба и площадь его боковой поверхности.
11. Три сопротивления R_1, R_2, R_3 соединены параллельно. Найдите сопротивление соединения.
12. Треугольник задан своими сторонами a, b, c . Используя формулу Герона ($s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где p - полупериметр $p=(a+b+c)/2$) вычислите площадь треугольника.
13. Вычислите расстояние d между двумя точками с координатами x_1, y_1, x_2, y_2 (расстояние $d = \sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}$).
14. Треугольник задан координатами своих вершин $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$. Вычислите площадь треугольника.
15. Сумма первых n членов арифметической прогрессии вычисляется по формуле $S_n=(a_1+a_n) \cdot n/2$ где $a_n=a_1+d \cdot (n-1)$. Даны первый член прогрессии a_1 и разность прогрессии d и количество членов прогрессии n . Вычислить S_n . Установить экспериментальным путём, при каком n значение S_n выходит за пределы integer. (Арифметическая прогрессия - это последовательность чисел, в которой разность между двумя соседними элементами постоянна. Например: 3, 7, 11, 15, 19, . . . Здесь 3 - первый член прогрессии (a_1), $d=4$ - разность прогрессии.)
16. Задана температура в градусах по шкале Цельсия. Используя формулу перевода температуры из градусов по шкале Цельсия в градусы по шкале Фаренгейта $F = 1.8 C + 32$ получите температуру по Фаренгейту.