



ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

Начало программирования

Типы данных:

- **вещественный** real
- **целочисленный** integer
- **символьный** char
- **строковый** string
- **логический** boolean

Числовые типы данных

Стандартные функции Паскаля:

<code>abs (x)</code>	Модуль X	integer, real
<code>sqr (x)</code>	Квадрат X	integer, real
<code>sqrt (x)</code>	Квадратный корень X	integer, real
<code>round (x)</code>	Округление X до ближайшего целого	real

<code>int (x)</code>	Целая часть X	real
<code>frac (x)</code>	Дробная часть X	real
<code>random</code>	Случайное число от 0 до 1	-
<code>random (x)</code>	Случайное число от 0 до X	integer

```
program n1;  
var x: real;  
begin  
  writeln ('Исследование функций round, int, frac');  
  write ('Введите x ');  
  readln (x);  
  writeln ('Округление: ', round(x));  
  writeln ('Целая часть: ', int(x));  
  writeln ('Дробная часть: ', frac(x));  
end.
```

Выполните программу несколько раз для

$x \in \{10,2; 10,8; -10,2; -10,8\}$.

Какой будет тип результата каждой из этих функций?

Целочисленный тип данных

Операции над целыми числами в языке Паскаль:

Операция	Обозначение	Тип результата
Сложение	+	integer
Вычитание	-	integer
Умножение	*	integer
Получение целого частного	div	integer
Получение целого остатка деления	mod	integer
Деление	/	real

Трёхзначное число можно представить в виде следующей суммы: $x = a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$, где a, b, c - цифры числа.

Программа нахождения суммы цифр вводимого с клавиатуры целого трёхзначного числа:

```
program n2;  
var x, a, b, c, s: integer;  
begin  
  writeln ('Нахождение суммы цифр трёхзначного числа');  
  write ('Введите исходное число  ');  
  readln (x);  
  a:=x div 100;  
  b:=x mod 100 div 10;  
  c:=x mod 10;  
  s:=a+b+c ;  
  writeln ('s= ', s)  
end.
```

Составьте программу нахождения площади треугольника, если известны длины его сторон.

$$S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)},$$

где p – полупериметр треугольника.



ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

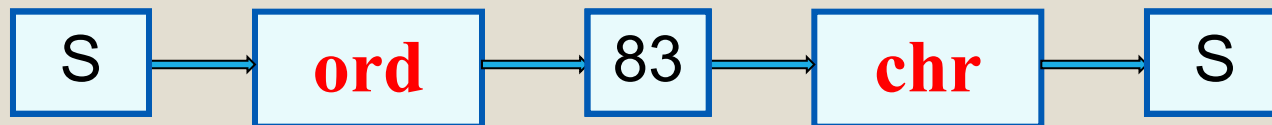
Начало программирования

Символьный и строковый типы данных

Символы – это все буквы и значки, которые есть на клавиатуре. Для ввода в программу символьных переменных необходимо указать для них символьный тип данных **char**.

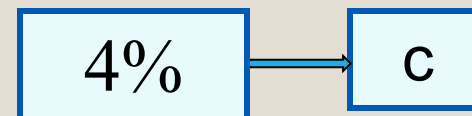
Функция **ord** преобразовывает букву в её числовой код.

Функция **chr** преобразовывает числовой код символа в сам СИМВОЛ.



Значением строковой величины (тип **string**) является произвольная последовательность символов, заключенная в апострофы.

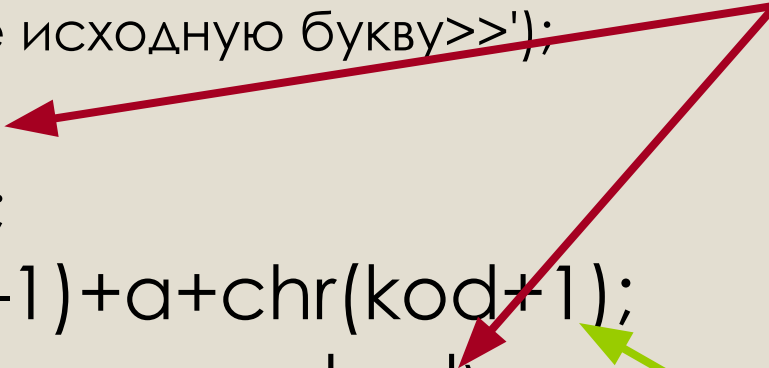
```
var c: string  
c:= chr(52)+chr(37)
```



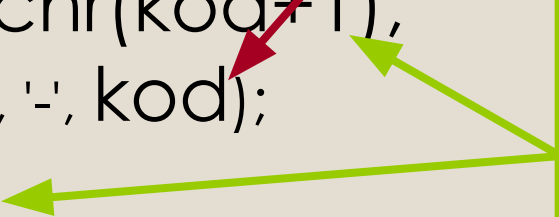
Символьный и строковый типы данных

```
program n_5;  
  var a: char; kod: integer; b: string;  
begin  
  writeln ('Код и строка');  
  write ('Введите исходную букву>>');  
  readln (a);  
  kod:=ord(a);  
  b:=chr(kod-1)+a+chr(kod+1);  
  writeln ('Код буквы ', a, '-', kod);  
  writeln ('Строка: ', b)  
end.
```

Вывод на экран
кода буквы,
введённой с
клавиатуры



Вывод на экран
строки из трёх
букв.
Каких?



Логический тип данных

Величины логического типа принимают всего два значения:

false и **true**;

false < **true**.

Логические значения получаются в результате выполнения операций сравнения числовых, символьных, строковых и логических выражений.

В Паскале логической переменной можно присваивать результат операции сравнения.

Логический тип данных

Пусть **ans** - логическая переменная,
n - целая переменная.

В результате выполнения оператора присваивания
ans:=n mod 2=0

переменной **ans** будет присвоено значение **true** при любом чётном *n* и **false** в противном случае.

```
program n_6;  
  var n: integer; ans: boolean;  
begin  
  writeln ('Определение истинности высказывания о чётности  
числа');  
  write ('Введите исходное число>>');  
  readln (n);  
  ans:=n mod 2=0;  
  writeln ('Число ', n, ' является четным - ', ans)  
end.
```

Логический тип данных

Логическим переменным можно присваивать значения логических выражений, построенных с помощью логических функций и (**and**), или (**or**), не (**not**).

Логическая операция в Паскале	Название операции
and	конъюнкция (логическое умножение)
or	дизъюнкция (логическое сложение)
not	отрицание (инверсия)

Логический тип данных

```
program n_7;  
  var a, b, c: integer; ans: boolean;  
begin  
  writeln ('Определение истинности высказывания  
           о равнобедренном треугольнике');  
  write ('Введите значения a, b, c>>');  
  readln (a, b, c);  
  ans:=(a=b) or (a=c) or (b=c);  
  writeln ('Треугольник с длинами сторон ', a, ',', b,  
          ',', c, ' является равнобедренным - ', ans)  
end.
```



Самое главное

Типы данных в языке Паскаль:

- вещественный
- целочисленный
- символьный
- строковый
- логический и другие.

Для них определены соответствующие операции и функции.

Вопросы и задания

[illegible]

б) треугольник со сторонами a , b , c является
выведите на экран фразу: It is ... hours ... minutes.

Пример вхождения в программу извне

3. ВНИМАНИЕ! При получении денежных средств в кассе банкноты и монеты должны быть разобраны по номиналу и подсчитаны. Банкноты 1000 руб. и 500 руб. выдаются по 1 шт. Банкноты 100 руб. — 3 шт. Банкноты 50 руб. — 5 шт. Банкноты 20 руб. — 10 шт. Банкноты 10 руб. — 20 шт. Банкноты 5 руб. — 40 шт. Банкноты 2 руб. — 80 шт. Банкноты 1 руб. — 100 шт. Банкноты 50 коп. — 200 шт. Банкноты 20 коп. — 400 шт. Банкноты 10 коп. — 800 шт. Банкноты 5 коп. — 1600 шт. Банкноты 2 коп. — 3200 шт. Банкноты 1 коп. — 6400 шт. Банкноты 500 коп. — 12800 шт. Банкноты 200 коп. — 25600 шт. Банкноты 100 коп. — 51200 шт. Банкноты 50 коп. — 102400 шт. Банкноты 20 коп. — 204800 шт. Банкноты 10 коп. — 409600 шт. Банкноты 5 коп. — 819200 шт. Банкноты 2 коп. — 1638400 шт. Банкноты 1 коп. — 3276800 шт. Банкноты 500 коп. — 6553600 шт. Банкноты 200 коп. — 13107200 шт. Банкноты 100 коп. — 26214400 шт. Банкноты 50 коп. — 52428800 шт. Банкноты 20 коп. — 104857600 шт. Банкноты 10 коп. — 209715200 шт. Банкноты 5 коп. — 419430400 шт. Банкноты 2 коп. — 838860800 шт. Банкноты 1 коп. — 1677721600 шт. Банкноты 500 коп. — 3355443200 шт. Банкноты 200 коп. — 6710886400 шт. Банкноты 100 коп. — 13421772800 шт. Банкноты 50 коп. — 26843545600 шт. Банкноты 20 коп. — 53687091200 шт. Банкноты 10 коп. — 107374182400 шт. Банкноты 5 коп. — 214748364800 шт. Банкноты 2 коп. — 429496729600 шт. Банкноты 1 коп. — 858993459200 шт. Банкноты 500 коп. — 1717986918400 шт. Банкноты 200 коп. — 3435973836800 шт. Банкноты 100 коп. — 6871947673600 шт. Банкноты 50 коп. — 13743895347200 шт. Банкноты 20 коп. — 27487790694400 шт. Банкноты 10 коп. — 54975581388800 шт. Банкноты 5 коп. — 109951162777600 шт. Банкноты 2 коп. — 219902325555200 шт. Банкноты 1 коп. — 439804651110400 шт. Банкноты 500 коп. — 879609302220800 шт. Банкноты 200 коп. — 1759218604441600 шт. Банкноты 100 коп. — 3518437208883200 шт. Банкноты 50 коп. — 7036874417766400 шт. Банкноты 20 коп. — 14073748835532800 шт. Банкноты 10 коп. — 28147497671065600 шт. Банкноты 5 коп. — 56294995342131200 шт. Банкноты 2 коп. — 112589990684262400 шт. Банкноты 1 коп. — 225179981368524800 шт. Банкноты 500 коп. — 450359962737049600 шт. Банкноты 200 коп. — 900719925474099200 шт. Банкноты 100 коп. — 1801439850948198400 шт. Банкноты 50 коп. — 3602879701896396800 шт. Банкноты 20 коп. — 7205759403792793600 шт. Банкноты 10 коп. — 14411518807585587200 шт. Банкноты 5 коп. — 28823037615171174400 шт. Банкноты 2 коп. — 57646075230342348800 шт. Банкноты 1 коп. — 115292150460684697600 шт. Банкноты 500 коп. — 230584300921369395200 шт. Банкноты 200 коп. — 461168601842738790400 шт. Банкноты 100 коп. — 922337203685477580800 шт. Банкноты 50 коп. — 1844674407370955161600 шт. Банкноты 20 коп. — 3689348814741910323200 шт. Банкноты 10 коп. — 7378697629483820646400 шт. Банкноты 5 коп. — 14757395258967641292800 шт. Банкноты 2 коп. — 29514790517935282585600 шт. Банкноты 1 коп. — 59029581035870565171200 шт. Банкноты 500 коп. — 118059162071741130342400 шт. Банкноты 200 коп. — 236118324143482260684800 шт. Банкноты 100 коп. — 472236648286964521369600 шт. Банкноты 50 коп. — 944473296573929042739200 шт. Банкноты 20 коп. — 1888946593147858085478400 шт. Банкноты 10 коп. — 3777893186295716170956800 шт. Банкноты 5 коп. — 7555786372591432341913600 шт. Банкноты 2 коп. — 15111572745182864683827200 шт. Банкноты 1 коп. — 30223145490365729367654400 шт. Банкноты 500 коп. — 60446290980731458735308800 шт. Банкноты 200 коп. — 120892581961462917470617600 шт. Банкноты 100 коп. — 241785163922925834941235200 шт. Банкноты 50 коп. — 483570327845851669882470400 шт. Банкноты 20 коп. — 967140655691703339764940800 шт. Банкноты 10 коп. — 1934281311383406679529881600 шт. Банкноты 5 коп. — 3868562622766813359059763200 шт. Банкноты 2 коп. — 7737125245533626718119526400 шт. Банкноты 1 коп. — 15474250491067253436239052800 шт. Банкноты 500 коп. — 30948500982134506872478105600 шт. Банкноты 200 коп. — 61897001964269013744956211200 шт. Банкноты 100 коп. — 123794003928538027489912422400 шт. Банкноты 50 коп. — 247588007857076054979824844800 шт. Банкноты 20 коп. — 495176015714152109959649689600 шт. Банкноты 10 коп. — 990352031428304219919299379200 шт. Банкноты 5 коп. — 1980704062856608439838598758400 шт. Банкноты 2 коп. — 3961408125713216879677197516800 шт. Банкноты 1 коп. — 7922816251426433759354395033600 шт. Банкноты 500 коп. — 15845632502852867518708790067200 шт. Банкноты 200 коп. — 31691265005705735037417580134400 шт. Банкноты 100 коп. — 63382530011411470074835160268800 шт. Банкноты 50 коп. — 126765060022822940149670320537600 шт. Банкноты 20 коп. — 253530120045645880299340641075200 шт. Банкноты 10 коп. — 507060240091291760598681282150400 шт. Банкноты 5 коп. — 1014120480182583521197362564300800 шт. Банкноты 2 коп. — 2028240960365167042394725128601600 шт. Банкноты 1 коп. — 4056481920730334084789450257203200 шт. Банкноты 500 коп. — 8112963841460668169578900514406400 шт. Банкноты 200 коп. — 16225927682921336339157801028812800 шт. Банкноты 100 коп. — 32451855365842672678315602057625600 шт. Банкноты 50 коп. — 64903710731685345356631204115251200 шт. Банкноты 20 коп. — 129807421463370690713262408230502400 шт. Банкноты 10 коп. — 259614842926741381426524816461004800 шт. Банкноты 5 коп. — 519229685853482762853049632922009600 шт. Банкноты 2 коп. — 1038459371706965525706099265844019200 шт. Банкноты 1 коп. — 2076918743413931051412198531688038400 шт. Банкноты 500 коп. — 4153837486827862102824397063376076800 шт. Банкноты 200 коп. — 8307674973655724205648794126752153600 шт. Банкноты 100 коп. — 16615349947311448411297588253504307200 шт. Банкноты 50 коп. — 3323069989462289682259517650

Пример входных данных

Пример выходных данных

13 257

РАСПУСКАЮТСЯ ЛИСТЬЯ: ЗЕЛЁНЫЕ

Каким образом можно получить значение для функции $\text{concat}(0, *12)$?

Опорный конспект

Типы данных в языке Паскаль: вещественный, целочисленный, символьный, строковый, логический.

