Изучаем циклы в Pascal

*Тема урока:*

Алгоритмы с повторениями. Цикл с параметром FOR

Цель занятия:

1. *Сформировать понятие о циклах;*
2. *Научиться использовать счётный цикл FOR;*
3. *Получить навыки решения алгоритмов с повторениями.*

В языке Паскаль существует три различных оператора с помощью которых можно запрограммировать повторяющиеся фрагменты программы (три оператора цикла):

- счетный цикл FOR;

- цикл WHILE с предусловием;

- цикл REPEAT...UNTIL c постусловием.

На первом нашем занятии постараемся познакомиться и научимся использовать счётный цикл FOR .

Переменная внутри цикла изменяется автоматически от k до n (n>k) с шагом 1.

Формат записи цикла:  **for i:=k to n do**

*или*

от n до k (n>k) с шагом -1.

Формат записи цикла:  **for i:=n dawnto k do**

Если в цикле должны выполняться несколько операторов, то используем операторные скобки: **begin …. end;**

Цикл FOR удобно использовать тогда, когда точно известно количество повторений.

**Рассмотрим несколько примеров:**

*Найти сумму всех натуральных чисел от 1 до n.*

program zadacha3\_1;

 var i,n,s:integer;

Begin

 writeln(' введите натуральное n'); readln(n);

 s:=0;

 for i:=1 to n do

 s:=s+i;

 writeln('сумма от 1 до',n,' = ',s);

End.

В данном цикле переменная i автоматически изменяется от 1 до n с шагом 1. Поэтому к переменной s прибавляется i вначале равная 1, потом 2, потом 3, и т.д. до n, соответственно переменная s принимает значении 1, 3, 6, 10, 15 ….…

*Задано натуральное n. Вычислить сумму ряда:*

*S=1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 + 1/5-........±1/n*

program zadacha3\_2;

 var i,n,a:integer;

 s:real;

Begin

 writeln('Введите n');

 readln(n);

 s:=1;a:=1;

 for i:=2 to n do

 begin

 a:=(-1)\*a;

 s:=s+a/i;

 end;

 writeln('Сумма ряда  S= ',s);

End.

*Определить количество трёхзначных натуральных чисел, сумма цифр которых равна заданному числу N.*

program zadacha3\_3;

 var с1,с2,с3,i,n,kol:integer;

Begin

 writeln('Введите n');

 readln(n);

 kol:=0;

 for i:=100 to 999 do

 begin

 c1:=i div 100;

 c2:=(i div 10) mod 10;

 c3:=i mod 100;

 if c1+c2+c3=n then kol:=kol+1;

 end;

 writeln('Количество таких чисел = ',kol);

End.

**Вопросы для повторения:**

1. Для чего предназначен оператор цикла?
2. Какие существуют циклы в языке Паскаль?
3. Какой формат записи имеет оператор FOR?
4. Как работает оператор FOR?
5. В каких случаях применяется оператор FOR?
6. Сколько раз будет выполнен цикл, и чему будет равна переменная S после выполнения:

s:=0; n=6;

for i:=3 to n do

 s:=s+i;

1. Как в теле цикла выполнить несколько операторов?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Найти сумму всех нечётных трёхзначных чисел.
2. Найти сумму положительных кратных 7 чисел, меньших 100.
3. Найти все числа, которые делятся на *N* среди:
4. всех двухзначных чисел;
5. всех трёхзначных чисел.
6. Составить программу вычисления суммы квадратов чисел от 1 до n.
7. Среди двузначных чисел найти те, сумма квадратов цифр которых делится на 13.
8. Найти все делители для заданного числа n.
9. Дано натуральное число *n*. Вычислить:

a) 2n; b) 3n c) n!;

1. Среди четырёхзначных чисел выбрать те, у которых:
2. все четыре цифры различны (например: 3167, 9012);
3. имеются три одинаковые цифры (например: 1311, 7779);
4. цифры попарно различны (например: 1331, 7979, 2255);
5. цифры образую возрастающую последовательность (например: 1389, 4678);
6. Написать программу поиска чисел <1000, которые при делении на 2 дают в остатке 1, при делении на 3 дают в остатке 2, при делении на 4 - в остатке 3, при делении на 5 - в остатке 4, при делении на 6 - в остатке 5 а при делении на 7 дают в остатке 6.

*Тема урока:*

Алгоритмы с повторениями.

Цикл с предусловием WHILE.

Цикл с постусловием REPEAT.

Цель занятия:

1. *Закрепить понятие о циклах;*
2. *Познакомиться с циклами WHILE и REPEAT;*
3. *Получить навыки решения алгоритмов с повторениями.*

На прошлом занятии мы познакомились и научились использовать счётный цикл FOR.

Продолжим работу по этой теме и познакомимся с ещё двумя циклами:

 - цикл WHILE с предусловием;

 - цикл REPEAT...UNTIL c постусловием.

Эти циклы удобно использовать тогда, когда заранее неизвестно число повторений.

*Решим задачу* zadacha3\_1  *используя циклы* WHILE и REPEAT *и попытаемся понять принцип работы этих циклов.*

*Найти сумму всех натуральных чисел от 1 до n.*

**1) цикл FOR**

program zadacha3\_1a;

 var i,n,s:integer;

Begin

 writeln(' введите натуральное n'); readln(n);

 s:=0;

 for i:=1 to n do

 s:=s+i;

 writeln('сумма от 1 до',n,' = ',s);

End.

**2) цикл WHILE**

program zadacha3\_1b;

 var i,n,s:integer;

Begin

 writeln('введите натуральное n'); readln(n);

 s:=0; i: =1;

 while i<=n do

 begin

 s:=s+i;

 i:=i+1;

 end;

 writeln('сумма от 1 до',n,'=',s);

End.

Цикл WHILE будет выполняться до тех пор, пока выполняется условие i<=n. Причем переменную i изменяем внутри цикла.

**3) цикл REPEAT**

program zadacha3\_1c;

 var i,n,s:integer;

Begin

 writeln(' введите натуральное n'); readln(n);

 s:=0; i:=1;

 repeat

 begin

 s:=s+i;

 i:=i+1;

 end;

 until i>n;

 writeln('сумма от 1 до',n,' = ',s);

End.

Цикл REPEAT . . . UNTIL будет выполняться до тех пор, пока не выполниться условие i>n.

*Задано натуральное число n. Вычислить сумму цифр числа.*

program zadacha3\_4;

 var n,sum,cif:integer;

Begin

 writeln('Введите n'); readln(n);

 sum:=0;

 while n>0 do

 begin

cif:=n mod 10;

sum:=sum+cif;

n:=n div 10;

 end;

 writeln('Сумма цифр введённого числа = ',sum);

End.

*Найти минимальное натуральное число, которое при делении на 2 даёт в остатке 1, при делении на 3 даёт в остатке 2, при делении на 4 - в остатке 3, при делении на 5 - в остатке 4, при делении на 6 - в остатке 5 а при делении на 7 дают в остатке 6*.

program zadacha3\_5;

 var i, kl:longint;

Begin

 kl:=0; i:=0;

 while kl=0 do

 begin

i:=i+1;

if (i mod 2=1) and (i mod 3=2) and (i mod 4=3) and (i mod 5=4) and (i mod 6=5) and (i mod 7=6) then kl:=1;

 end;

 writeln(i);

End.

**Вопросы для повторения:**

1. Какие циклы существуют в языке Паскаль?
2. Какой формат записи имеют циклы WHILE и REPEAT?
3. В каких случаях удобно применять эти циклы?
4. Чем отличается цикл WHILE от цикла REPEAT?
5. Будет ли остановлено выполнение данного цикла? Почему?

s:=0; i: =1;

while i<=4 do

 s:=s+i;

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Дано натуральное число *n*.
2. Сколько цифр в числе *n*?
3. Сколько чётных цифр в числе n?
4. Дано натуральное число *n*.
5. Вычислить, входит ли цифра 3 в запись числа n2.
6. Поменять порядок цифр числа n на обратный.
7. Переставить первую и последнюю цифры числа n.
8. Приписать по единице в начало и в конец записи числа *n*.
9. Является ли число n - палиндромом? (9889 - да, 9878 -нет)
10. Дано натуральное число *n*. Является ли n степенью 3.
11. Для данного натурального числа m>1 найдите максимальное k, для которого ещё выполняется равенство 2k<m. (например, если m=10, то k=3).
12. Для данного натурального числа m>1 найдите минимальное k, для которого уже выполняется равенство k!>m. (например, если m=10, то k=4).

*Тема урока:*

Алгоритмы с повторениями.

Практикум по решение задач c повторениями.

Цель занятия:

 *Закрепить навыки написания алгоритмов с повторениями;*

 *Осуществить промежуточный контроль*

 **Задания для самостоятельной работы:**

1. Дано натуральное число *n*. Вычислить:

.

1. Даны действительное число *a*, натуральное число *n*. Вычислить:
2. *an*;
3. *a*(*a* + 1) …(*а* + *n* – 1).
4. Дано натуральное число *n*. Вычислить произведение первых *n* сомножетелей:
5. ;
6. .
7. Вычислить 1 -  следующими четырьмя способами:
8. последовательно слева направо;
9. последовательно слева направо вычисляются  и , затем второе значение вычитается из первого;
10. последовательно справа налево;
11. последовательно справа налево вычитаются суммы, выписанные в б), затем вычитание.

Почему при вычислениях каждым из этих способов получаются разные результаты?

1. Найти все двузначные числа, которые содержат цифру *N*.
2. Составьте программу возведения натурального числа в квадрат, используя следующую закономерность:

12 = 1

22 = 1 + 3

32 = 1 + 3 + 5

42 = 1 + 3 + 5 + 7

. . .

*n*2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + … + (2*n* – 1).

1. Составить программу возведения заданного числа в третью степень, используя следующую закономерность:

13 = 1

23 = 3 + 5

33 = 7 + 9 + 11

43 = 13 + 15 +17 + 19

53 = 21 + 23 + 25 + 27 + 29

1. Среди двузначных чисел найти те, сумма квадратов цифр которых делится на заданное число n.
2. Написать программу поиска двузначных чисел, удовлетворяющих следующему условию: если к сумме цифр числа прибавить квадрат этой суммы, то получится само число.
3. Написать программу поиска трёхзначных чисел, квадрат которых оканчивается тремя цифрами, составляющими исходное число.
4. Написать программу поиска четырёхзначного числа, которое при делении на C даёт в остатке B, а при делении на B даёт в остатке D.
5. Найти сумму положительных нечётных чисел, меньших N.
6. Найти сумму целых положительных чисел из промежутка от А до В, кратных k (значения переменных *А* и *В* вводятся с клавиатуры).
7. Найти сумму целых положительных чисел, больших A, меньших B, кратных 3 и заканчивающихся на 2, 4 или 8.
8. В трёхзначном числе зачеркнули старшую цифру, когда полученное двузначное число умножили на 7, то получили данное число. Найти это число.
9. Сумма цифр трёхзначного числа кратна 7, само число также делится на 7. Найти все такие числа.
10. Среди четырёхзначных чисел выбрать те, у которых все четыре цифры различны.
11. Дано натуральное число. Найти все его делители и их сумму.
12. В 1626 году индейцы продали остров Манхеттен за 20$. Если бы эти деньги были помещены в банк на текущий счёт и ежегодный прирост составил k%, то какова была бы сумма в текущем году?
13. Среди двузначных чисел найти те, которые делятся на число q, а сумма их цифр равна n (0 < n ≤ 18).
14. Найти минимальное число, большее N, которое нацело делится на K (K, N - натуральные числа).
15. Приписать по цифре 1 в начало и в конец записи числа n.

(Например, ввод n = 923, вывод 19231).

1. Поменять местами первую и последнюю цифры числа.

 (Например, ввод n = 9423, вывод 3429).

1. Приписать к исходному числу n такое же число.

(Например, ввод n = 423, вывод 423423).

1. Выяснить, сколько раз в натуральном числе встречается его максимальная цифра.

 (Например, ввод 4423, вывод 2 раза; ввод 9077, вывод 1 раз).

1. Выяснить, является ли разность максимальной и минимальной цифр числа чётной.
2. Дано натуральное число n. Требуется выяснить, можно ли представить его в виде суммы квадратов трёх натуральных чисел? Если можно, то:
* указать тройку *x, y, z* таких натуральных чисел, что

  *x2 + y2 + z2 = n;*

* указать все тройки таких чисел, что *x2 + y2 + z2 = n.*
1. Составить программу, печатающую *k*-ю цифру последовательности:
* 12345678910 …, в которой выписаны подряд все натуральные числа;
* 14916253649 …, в которой выписаны подряд квадраты всех натуральных чисел;
1. Составить программу для нахождения всех натуральных чисел *n, m, k* из интервала [a, b], удовлеовторяющих соотношению *n2 + m2 = k2* (a и b заданы).
2. Стороны прямоугольника заданы натуральными числами *M* и *N*. Составить программу, которая будет находить, на сколько квадратов, стороны которых выражены натуральными числами, можно разрезать данный прямоугольник, если от него каждый раз отрезается квадрат максимально возможной площади.