

Тема ”Организация повторений”

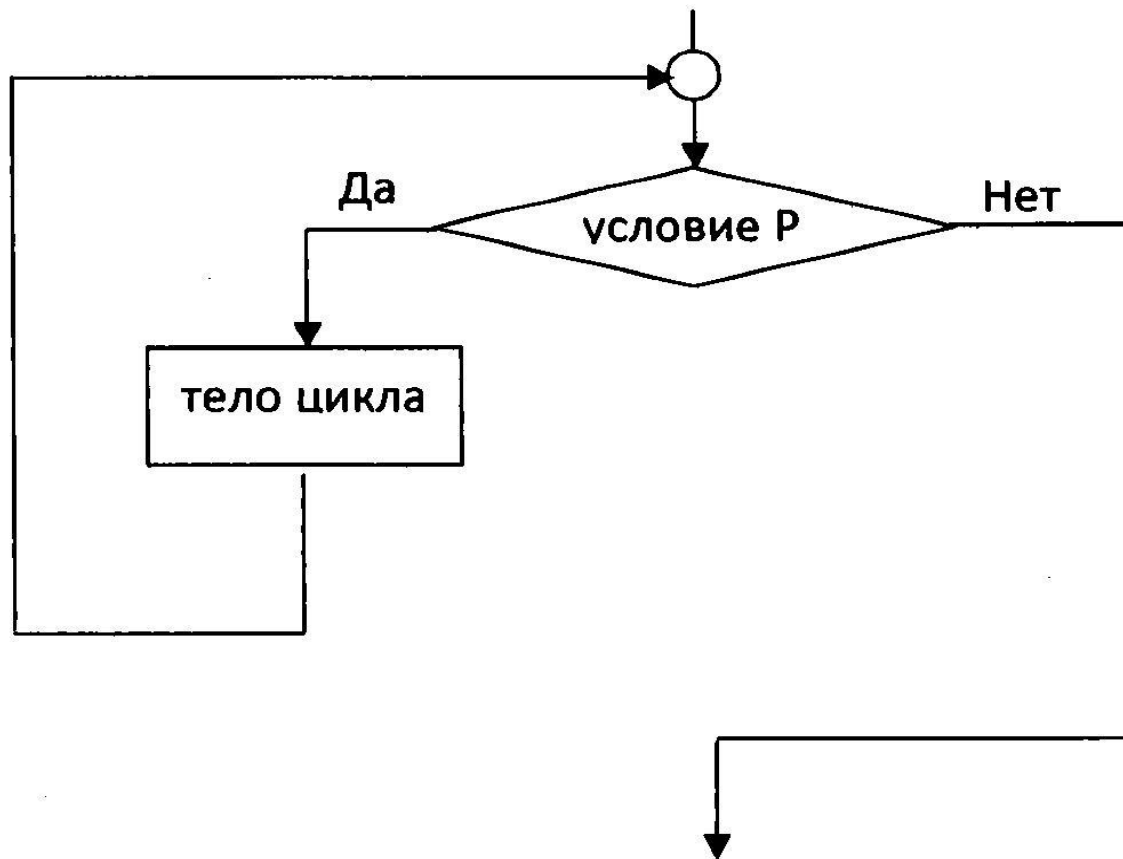
2015 год

Актуализация знаний учеников

???????

- Какие операторы циклов мы изучили на уроках информатики?
- Как операторы повторений записываются на языке Паскаль?
- В каких изученных операторах встречается условие?
- Имеется ли в цикле с параметром проверка условия?

Цикл с предусловием (цикл «Пока»).

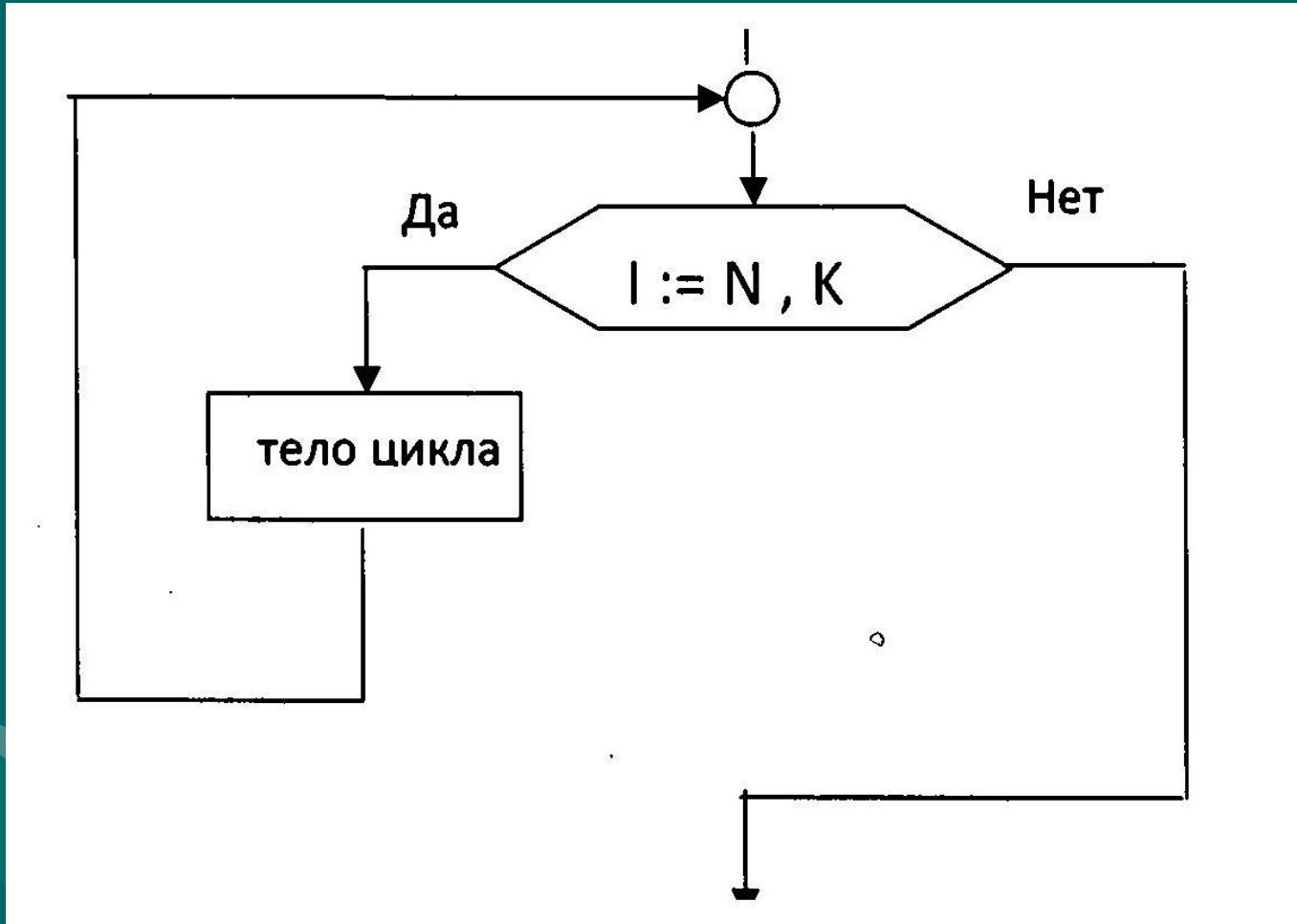


На языке PascalABC цикл «Пока» записывается так (два варианта):

```
while <условие P> do  
    тело цикла (одна команда);
```

```
while <условие P> do  
    begin  
        тело цикла (несколько команд);  
    end;
```

Цикл с параметром (цикл «Для»).



На языке PascalABC цикл «Для» записывается так (два варианта):

```
for i:=N to K do  
  тело цикла (одна команда);
```

где i – параметр цикла,
конечное значение параметра.

```
for i:=N to K do  
  begin  
    тело цикла (несколько команд);  
  end;
```

N – начальное значение параметра, K –

Рассмотрим решения двух задач на нахождение суммы и произведения членов ряда с помощью циклов «Пока» и «Для».

Задача 1. Дано натуральное N .

Вычислить $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{C \cdot D^{N+1}}{N \cdot (N+D)}$.

Необходимо ввести с клавиатуры натуральное число N . В теле цикла в формуле суммы $s := s + i$, вместо i записываем формулу i -го слагаемого, заменив в последнем слагаемом N на i и записав формулу по правилам языка PascalABC. Просмотрите готовые программы с использованием двух циклов.

Программа с использованием цикла «Для»

```
program t1zFZ_FOR;  
  var i,n:integer;s:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  s:=0;  
  for i:=1 to n do  
    s:=s+power(-1,i+1)/(i*(i+1));  
  writeln ('s=',s);  
end.
```

Введите натуральное N

10

s=0.382178932178932

Программа с использованием цикла «Пока»

```
program t1zFZ_while;  
  var i,n:integer;s:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  s:=0;  
  i:=1;  
  while i<=n do  
    begin  
      s:=s+power(-1,i+1)/(i*(i+1));  
      i:=i+1;  
    end;  
  writeln ('s=',s);  
end.
```

```
< | | | | |  
Введите натуральное N  
10  
s=0.382178932178932
```

Задача 2. Дано натуральное N .

$$\left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{3^2}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{N^2}\right)$$

Вычислить

Решение. Вводим натуральное число N . В теле цикла в формуле произведения $p := p * i$, вместо i записываем формулу i -го множителя, заменив в последнем множителе N на i и записав формулу по правилам языка PascalABC. Просмотрите готовые программы с использованием двух циклов.

Программа с использованием цикла «Для»

```
program t2zFZ_FOR;  
  var i,n:integer;p:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  p:=1;  
  for i:=1 to n do  
    p:=p*(1+1/power(i,i));  
  writeln ('p=',p);  
end.
```

```
< [ ]  
Введите натуральное N  
10  
p=2.60361190459009
```

Программа с использованием цикла «Пока»

```
program t2zFZ_while;  
  var i,n:integer;p:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  p:=1;  
  i:=1;  
  while i<=n do  
    begin  
      p:=p*(1+1/power(i,i));  
      i:=i+1;  
    end;  
  writeln ('p=',p);  
end.
```

```
Введите натуральное N  
10  
p=2.60361190459009
```

Задание на внимательность

Расставьте строки в нужном порядке

```
program t1zFZ_while;
  var i,n:integer;s:real;
begin
  writeln ('Введите натуральное N');
  readln (n);
  s:=0;
  i:=1;
  while i<=n do
    begin
      s:=s+power(-1,i+1)/(i*(i+1));
      i:=i+1;
    end;
  writeln ('s=',s);
end.
```

1. while i<=n do
2. writeln ('s=',s);
3. s:=0;
4. program t1zFZ_while;
5. s:=s+power(-1,i+1)/(i*(i+1));
6. begin
7. i:=1;
8. i:=i+1;
9. end;
10. var i,n:integer;s:real;
11. readln (n);
12. end.
13. begin
14. writeln ('Введите натуральное N');

В программировании есть оператор повторения – цикл с предусловием – это цикл «Пока».

Ребята, а как вы думаете – есть ли в программировании цикл с последующим условием?

Ответы учеников. Ожидаемый ответ:

Тема “Организация повторений”

План изучения новой темы:

1. Блок-схема повторения с последующим условием.
2. Отличия циклов с предыдущим и последующим условиями.
3. Составление программ с операторами повторений с предыдущим и последующим условиями для нахождения суммы и произведения рядов. Не забываем и про цикл с параметром.
4. Реализация составленных программ на компьютере.

Цель занятия.

Постановка цели занятия

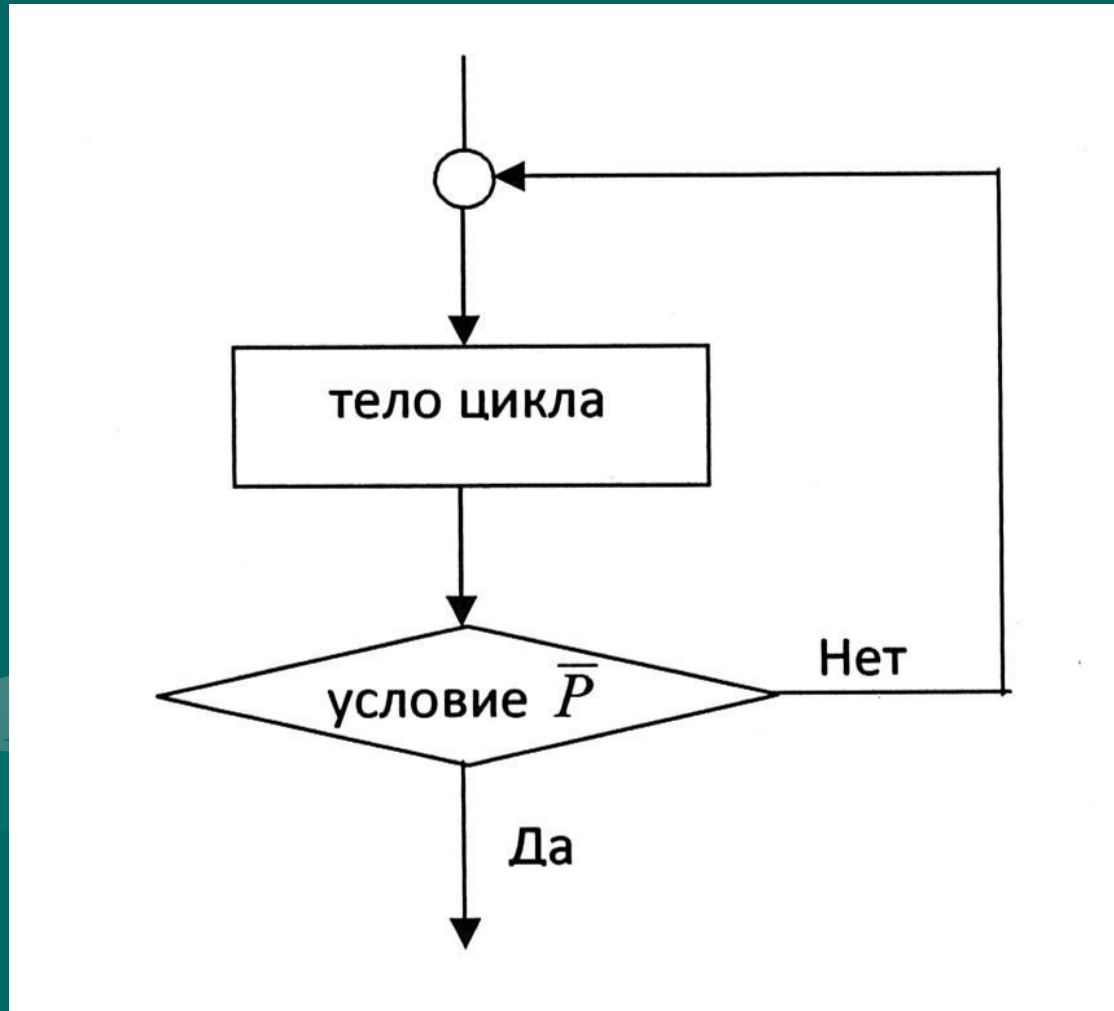
Возможный вариант ответа учеников:

- познакомиться с оператором цикла с последующим условием;
- взаимосвязь использования операторов циклов с предусловием, с последующим условием и с параметром;
- приобрести опыт составления программ с повторениями.

Учитель. В конце занятия вы должны для себя дать ответ на вопрос: «Какой из циклов удобнее использовать для составления программ?»

Изучение нового материала

Схема повторения с последующим условием



На языке программирования PascalABC повторение с последующим условием записывается так (один вариант):

repeat

тело цикла (одна или несколько команд);

until <условие \bar{P} >;

Условие \bar{P} противоположно условию P . Например, $x > 0$
противоположно условию $x \leq 0$.

В информатике цикл с последующим условием называют циклом «До». Тело цикла повторяется до тех пор, когда условие не выполняется.

Отличия циклов «Пока» и «До»

| Операции отношений или логические операции в условии P | Операции отношений или логические операции в условии \bar{P} |
|--|--|
| < | >= |
| > | <= |
| <= | > |
| >= | < |
| = | ≠ |
| ≠ | = |
| and | or |
| or | and |

Отличия циклов «Пока» и «До»

| Цикл “Пока” | Цикл “До” |
|---|--|
| В начале идёт условие, затем тело цикла. | В начале идёт тело цикла, затем условие. |
| Если условие на первом шаге цикла неверное, то тело цикла ни разу не выполнится. | Если цикл не заработает, т.е. условие будет истинным, то тело цикла выполнится один раз. |
| Тело цикла выполняется по стрелке Да . | Тело цикла выполняется по стрелке Нет . |
| Выход из цикла по стрелке Нет . | Выход из цикла идёт по стрелке Да . |
| Условие в цикле “Пока” противоположно условию в цикле “До”. | Условие в цикле “До” противоположно условию в цикле “Пока”. |
| Для нескольких команд в теле цикла их обязательно взять в операторные скобки <code>begin...end</code> . | Для нескольких команд в теле цикла их не обязательно брать в операторные скобки <code>begin...end</code> . По своей сущности <code>repeat...until</code> являются операторными скобками. Если тело цикла с несколькими командами взять в операторные скобки <code>begin...end</code> , то ошибки не будет. |

Программа для задачи 1 с использованием цикла “До”

```
program t1zFZ_repeat;  
  var i,n:integer;s:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  s:=0;  
  i:=1;  
  repeat  
    s:=s+power(-1,i+1)/(i*(i+1));  
    i:=i+1;  
  until i>n;  
  writeln ('s=',s);  
end.
```

Введите натуральное N
10
s=0.382178932178932

Программа для задачи 2 с использованием цикла “До”

```
program t2zFZ_repeat;  
  var i,n:integer;p:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  p:=1;  
  i:=1;  
  repeat  
    p:=p*(1+1/power(i,i));  
    i:=i+1;  
  until i>n;  
  writeln ('p=',p);  
end.
```

Введите натуральное N
10
p=2.60361190459009

Расставьте строки в нужном порядке.

```
program t2zFZ_repeat;  
  var i,n:integer;p:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  p:=1;  
  i:=1;  
  repeat  
    p:=p*(1+1/power(i,i));  
    i:=i+1;  
  until i>n;  
  writeln ('p=',p);  
end.
```

1. readln (n);
2. writeln ('p=',p);
3. p:=1;
4. var i,n:integer;p:real;
5. until i>n;
6. begin
7. i:=i+1;
8. p:=p*(1+1/power(i,i));
9. end.
10. repeat
11. program t2zFZ_repeat;
12. i:=1;
13. writeln ('Введите натуральное N');

Физкультминутка "Елочка"



Решение задач и составление программ

Задача 3. Сколько слагаемых должно быть в

сумме $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{4 \cdot 6} + \dots$, чтобы эта

сумма была больше 0.745?

Эта задача специфична тем, что использовать цикл с параметром с имеющимся багажом знаний невозможно. Эта задача решается с помощью циклов «Пока» или «До». Составим программу с использованием цикла «Пока». А вы, ребята, составите программу с использованием цикла «До».

За основу возьмём библиотечную программу нахождения суммы. Расхождение с ней в том, что в заголовке цикла записывается условие $s \leq 0.745$. В формуле суммы $s := s + i$ вместо i записывается формула i -го члена последовательности $1/(i*(i+2))$. Формула суммы принимает вид: $s := s + 1/(i*(i+2))$. Учитывая, что после нахождения последней суммы, которая станет больше 0.745 при каком-то значении i , в следующем операторе i увеличится на 1. Значит, в команде вывода слагаемых будет $i-1$.

Программа может иметь такой вид:

```
program t3zFZ_POKA;  
  var i:integer;s:real;  
begin  
  i:=1;  
  s:=0;  
  while s<=0.745 do  
    begin  
      s:=s+1/(i*(i+2));  
      i:=i+1;  
    end;  
    writeln ('Слагаемых будет ',i-1);  
end.
```

Слагаемых будет 199

Второе закрепление изученного материала.

Самостоятельная работа

Задача 4. Последовательность задана формулой

общего члена
$$a_n = \frac{n+1}{n(n+2)(n+3)}$$

Вычислить:

- а) значения первых n членов последовательности;
- б) сумму n первых членов последовательности;
- в) произведение n первых членов последовательности.
- г) составить программы с циклами «До» и с параметром на основании готовой программы с циклом «Пока».

Программа с циклом «Пока»

```
program t4zFZ_while;  
  var i,n:integer;z,s,p:real;  
begin  
  writeln ('Введите натуральное N');  
  readln (n);  
  s:=0;  
  p:=1;  
  i:=1;  
  writeln ('Значения первых ',n,' членов равны:');  
  while i<=n do  
    begin  
      z:=(i+1)/(i*(i+2)*(i+3));  
      write (z:8:3);  
      s:=s+z;  
      p:=p*z;  
      i:=i+1;  
    end;  
  writeln;  
  writeln ('Сумма ',n,' членов равна ',s:10:3);  
  writeln ('Произведение ',n,' членов равно ',p:20:18);  
end.
```

Введите натуральное N

7

Значения первых 7 членов равны:

0.167 0.075 0.044 0.030 0.021 0.016 0.013

Сумма 7 членов равна 0.366

Произведение 7 членов равно 0.000000000072902961

Вам предстоит разобраться с готовой программой с циклом «Пока», которая находится в папке **Готовые программы для занятия** и составить программу с использованием цикла «До» и с параметром, провести исследование полученных сумм и произведений членов последовательности зависящих от заданного количества членов. Результаты можно занести в таблицу. Можно также построить графики зависимостей $s(n)$ и $p(n)$ в тетрадях.

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| n | | | | | | | | | |
| s | | | | | | | | | |
| p | | | | | | | | | |

Сохраните созданные программы в свою рабочую папку и при необходимости скопируйте себе на флешку для тренинга дома и пополнения библиотечных программ.

Рефлексия, подведение итогов

Что есть больше всего на свете? – Пространство.

Что быстрее всего? – Ум.

Что мудрее всего? – Время.

Что приятнее всего? – Достичь желаемого.

Фалес

Обратная связь

- Как вы считаете, достигли ли мы желаемого сегодня на уроке?
- Какой из циклов удобнее использовать для составления программ?
- Можно ли составить программу для задачи 3 с использованием цикла с параметром?

(Ответы учеников.)

- На данный момент – нет. Но есть ещё четвёртый способ записи циклов, с которым вы познакомитесь и изучите в 9 классе.
- Дома по желанию можно продолжить тренировку, используя задания, размещённые в текстовом документе **Задачи для тренинга** по 4 тематикам (Смотрите файл *Задачи для тренинга*).

End.

Successes to you in work!

A stylized illustration of two hands shaking, rendered in a light teal color against a darker teal background. The hands are positioned on either side of the central text, with the right hand above and the left hand below, creating a sense of agreement or partnership.