Тема ”Организация повторений”

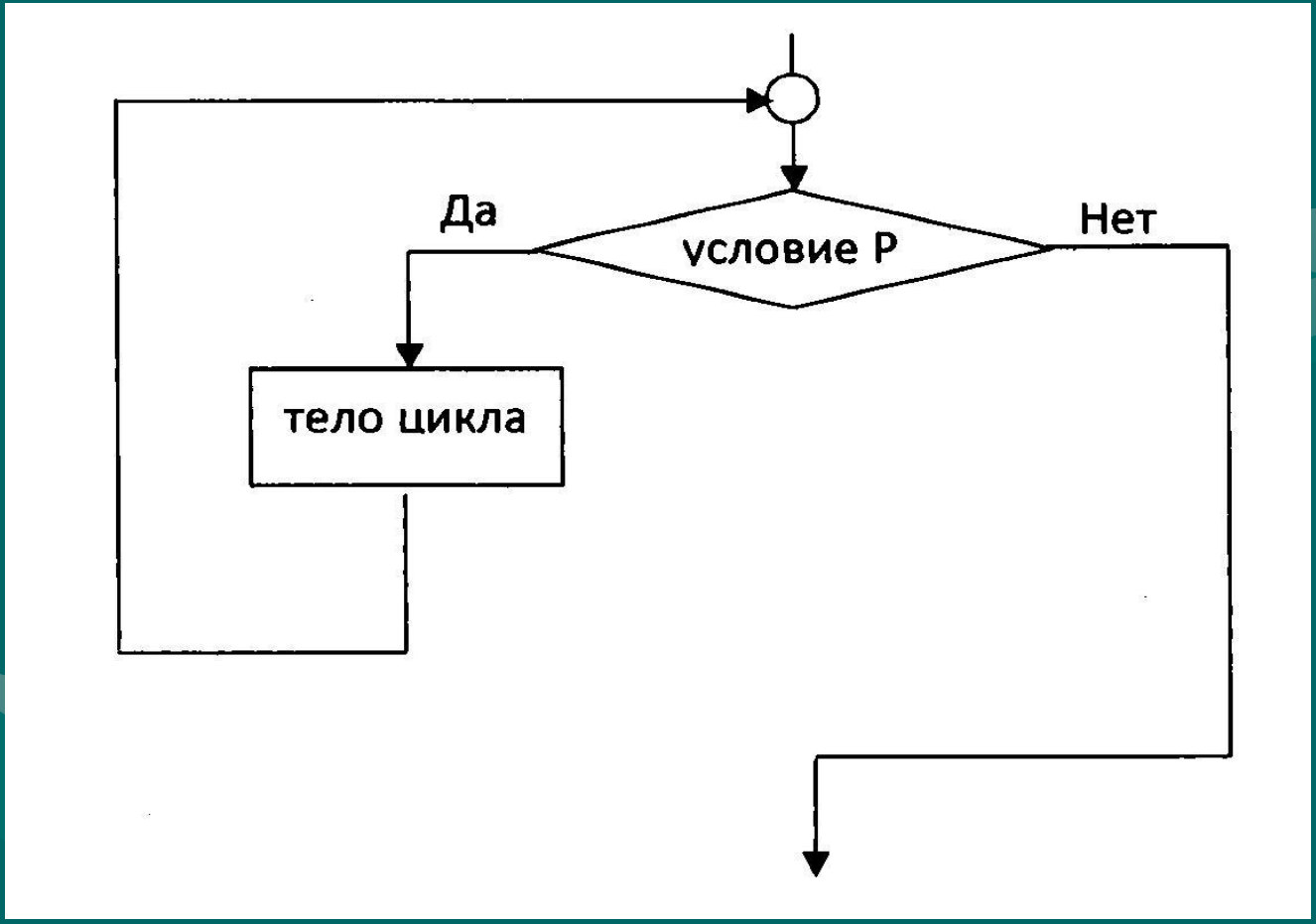
2015 год

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»).

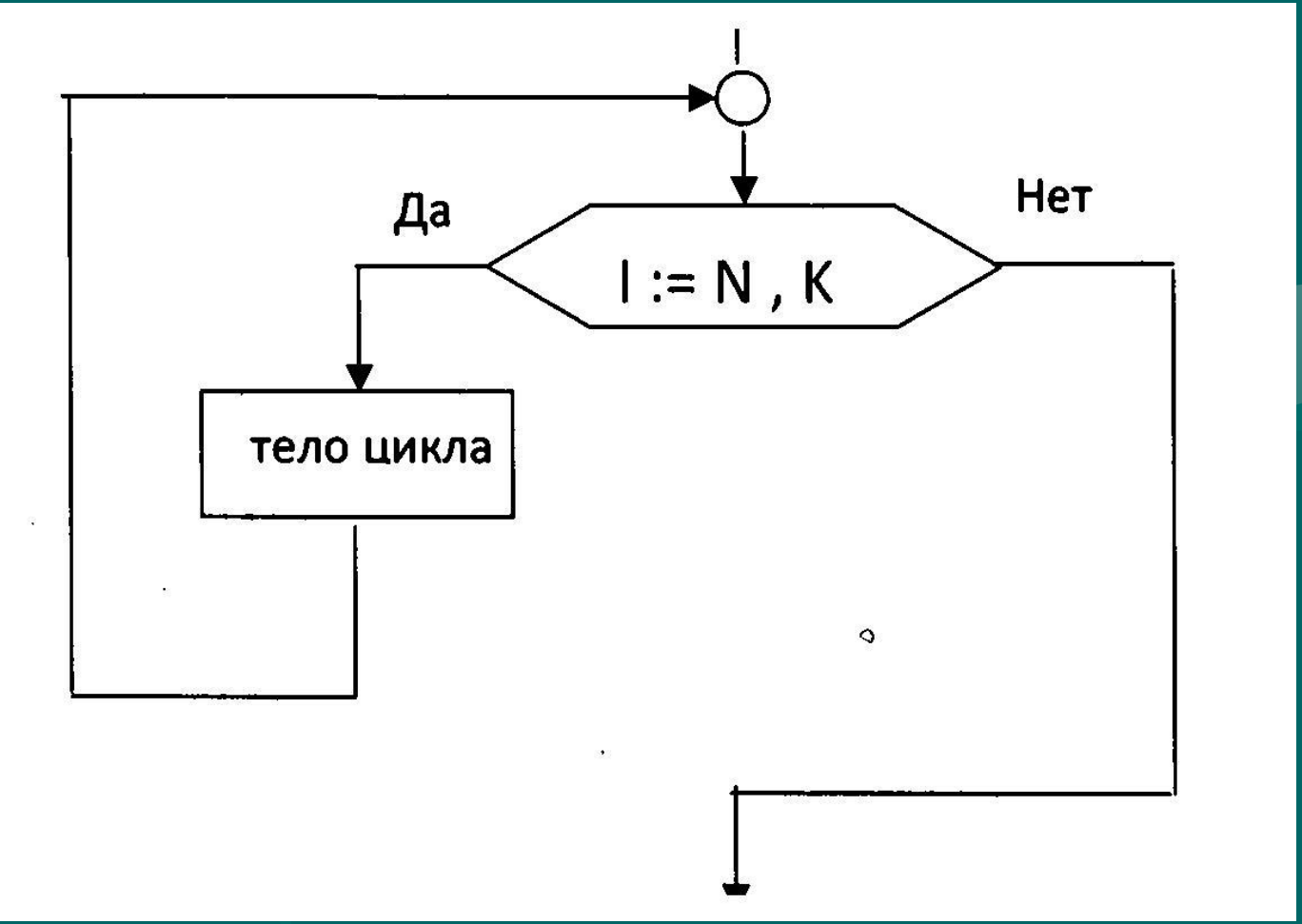


На языке PascalABC цикл «Пока» записывается так (два варианта):

```
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);
```

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

где i — параметр цикла, N — начальное значение параметра, K — конечное значение параметра.

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

Задача 1. Дано натуральное N.

Вычислить $\frac{1}{1\cdot 2} - \frac{1}{2\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 4} + \ldots + \frac{(-1)^{N+1}}{N\,(N+1)}$.

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.

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

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

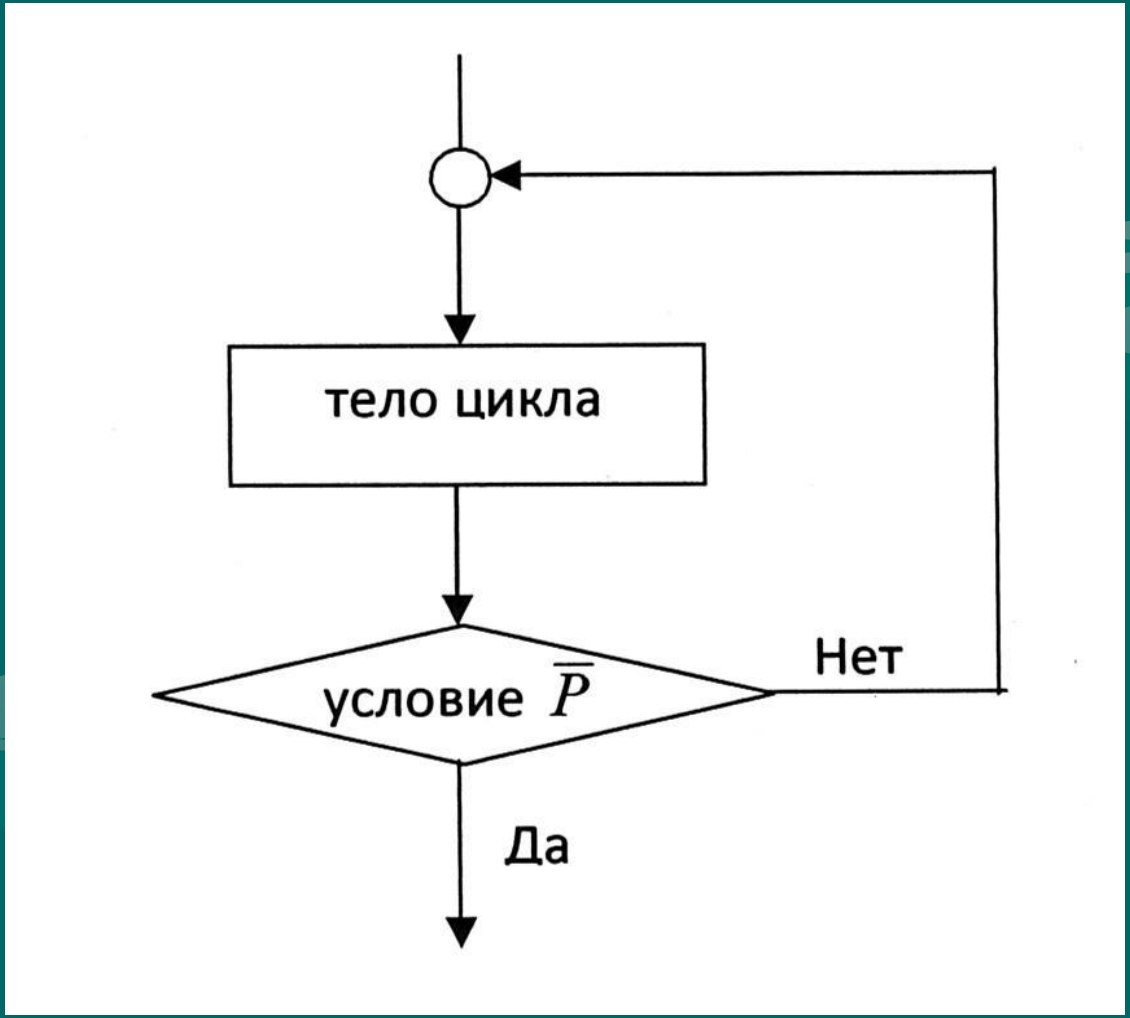
Возможный вариант ответа учеников:

- 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 $\overline{P}$ >;

Условие $\overline{P}$ противоположно условию *P*. Например, *x>0* противоположно условию *x<=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 $\overline{P}$
<	>=
>	<=
<=	>
>=	<
=	≠
≠	=
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 begin…end.	Для нескольких команд в теле цикла их не обязательно брать в операторные скобки begin…end. По своей сущности repeat…until являются операторными скобками. Если тело цикла с несколькими командами взять в операторные скобки begin…end, 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 $\frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{2\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 5}+\frac{1}{4\cdot 6}+\ldots$, 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<=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
```

Первое закрепление изученного материала. Практическая реализация программы

Задачу 3 решите с циклом «До».

Предлагаю успевающим ученикам провести исследование количества слагаемых, зависящих от итоговой суммы ряда. Результаты можно занести в таблицу.

s									
i									

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!