**Урок информатики по теме "Циклы по условию на языке Pascal"**

*Тема:* "Циклы по условию на языке Pascal"

*Продолжительность учебного занятия:* 2х45 минут

*Тип учебного занятия:* урок изучения нового с элементами повторения

Изучение управляющих конструкций "Циклы по условию" в школьной информатике являются важным элементом курса программирования. Целесообразно рассматривать эти конструкции, опираясь на математические понятия, ранее полученные на уроках математики.

В данном уроке была поставлена цель изучить циклы с предусловием While... doи с постусловием Repeat... untilна языкеPascal на примере решения задач с использованием рекуррентных соотношений и бесконечных рядов. Овладение методом рекуррентных соотношений при изучении представлений стандартных функций в виде асимптотических рядов позволяет познакомить учащихся с трудной, но интересной областью математики и раскрыть многие секреты программирования.

Для творческого развития учащихся очень важным обстоятельством является понимание, что программирование это не формальное манипулирование операторами, а созидательный творческий процесс, тем более успешный, чем более осознанной является связь математики, логики и информатики. Рассматриваемые на уроке задачи заставляют учащихся заглянуть на страницы истории математических открытий.

Хотя в рамках данного урока примеры листингов программ реализованы на языке Pascal, алгоритмы построения решений рассмотренных задач в полной мере будут полезны при выборе любого алгоритмического языка программирования.

**План-конспект урока**

***Цели урока:***

***Образовательные***

Обсуждение особенностей циклических операторов и расширение знаний по теме.

Овладение синтаксисом циклических конструкций, умением строить блок-схем алгоритмов задач с циклами, выполняемыми по заданному условию.

***Развивающие***

Развитие познавательного интереса у учащихся, умения обобщать, анализировать, сравнивать, использовать накопленные ранее знания для решения практических задач.

Развитие логического мышления, умение правильно сформулировать математическую модель и алгоритм решения поставленной задачи.

Овладение современным стилем программирования.

Выполнение заданий творческого характера, требующих системного, исследовательского подхода к решению проблемного вопроса.

***Воспитательные***

Формирование у учащихся потребности в практическом использовании языка программирования для решения задач в различных предметных областях.

Воспитание элементов научного мировоззрения, обращение к истории математики и информатики.

Воспитание интереса к учению и формирование познавательной активности.

Воспитание умения четко организовать самостоятельную работу.

*Методы:*словесные, наглядные, практические.

*Формы:*фронтальные, индивидуальные.

***Материально-техническая база***

Компьютер.

Презентация "Циклы по условию на языке Pascal"*(Презентация)*.

Карточки с текстом задач [*(Приложение 1)*](http://festival.1september.ru/articles/615075/pril1.doc),

***Межпредметные связи***

*Математика:*бесконечные ряды, рекуррентные соотношения, арифметическая и геометрическая прогрессии, страницы из истории числа p .

Ход 1-го урока

I. *Вводная часть*

Организационный этап. Доклад дежурных. Приветствие учителя.

Объявление темы и целей урока  *(1 слайд Презентации)*.

II. *Актуализация начальных знаний учащихся*

*Учитель:*Язык Паскаль имеет три оператора, с помощью которых можно организовать циклическую структуру:

Цикл с параметром (счетчиком) "Для" (For ... to ... do)

Цикл с предусловием "Пока" (While ... do)

Цикл с постусловием "До" (Repeat ... until)

(*Слайд 2*).

*Учитель:*На прошлом уроке мы познакомились с циклом, который называют "Цикл с параметром (счетчиком)". Вспомним основные определения, рассмотренные на предыдущем уроке, какие понятия связаны с этим циклом.

Что такое цикл со счетчиком?

Каковы параметры цикла For... to...do?

Что такое тело цикла? Как работает цикл For?

Давайте вспомним, как выглядит текст программы для задачи о сумме 10 целых чисел.

*Как организовать циклическую структуру?* *Какова блок-схема цикла со счетчиком?*

А теперь обратим внимание на особенности цикла с параметром (со счетчиком)

(*Слайд 3*)

III. *Изучение нового материала*

*Учитель:*Когда For уступает место?

Если число повторений известно наперед, цикл For идеален!

Циклы *While... do* и *Repeat... until* используются в целом классе задач, когда повторные вычисления заканчиваются *по заданному наперед условию*.

Эти циклы используются при табулировании графиков функций на заданном интервале *с заданным шагом.*

C помощью этих циклов рассчитывают *с заданной точностью*бесконечные асимптотические ряды для тригонометрических функций, трансцендентные числа p = 3,1415: и основание натурального логарифма e = 2,72:, вычисляют квадратный корень из числа методом Герона и др. (*Слайд 4*)

Рассмотрим формат операторов циклов *While... do* и *Repeat... until* ипроведем сравнение этих циклов.

*Что общее у этих циклов? В чем разница? (Слайды 5).*

*Каким будет листинг программы для задачи о сумме 10 чисел, если воспользоваться циклами While... do? Какой будет блок-схема?* (*Слайд 6*).

Обсуждаются особенности цикла *While... do* *(Слайд 7).*

*Каким будет листинг программы для задачи о сумме 10 чисел, если воспользоваться циклами Repeat... until? Какой будет блок-схема? (Слайд 8).*

Обсуждаются особенности цикла *Repeat... until* *(Слайд 9).*

*Учитель:* Приступим к практическому программированию. Предлагаю самостоятельно решить задачу "Бросаем кубик", рассмотрев два варианта. Учитель раздает карточки с задачами "Бросаем кубик" (на экран выводится *Слайд 10).*

Ученики выполняют набор и отладку программы.

*Раздел 1.* Решение задач с использованием цикла*While...do*.

*Учитель:*А теперьпознакомимся с любопытной задачей о рассеянном джентльмене.

Формулируется и подробно анализируется задача, выводится формула для суммы гармонического ряда. *(Слайд 11)*

Почему для решения этой задачи не подходит цикл *For*?

Какой цикл удобно использовать?

*Вывод:* Будем использовать конструкцию *While...do...*

Обсуждается алгоритм и строится блок-схема для решения задачи.*(Слайд 12)*

Ученики выполняют набор и отладку программы.

Проверка и самопроверка. *(Слайд 13)*

Ход 2-го урока

III. *Изучение нового материала (продолжение)*

*Раздел 2.* Решение задач с использованием рекуррентных соотношений.

*Учитель:* В математике известно понятие *рекуррентной последовательности чисел*(от латинского "*recurrere*" - "*возвращаться*").

Это понятие вводят так: пусть известно *k* чисел *a1, ... , ak,*которые являются началом числовой последовательности. Следующие элементы этой последовательности вычисляются так: *ak+1=F(a1, ... , ak); ak+2=F(a1, ... , ak+1); ak+3=F(a1, ... , ak+2); ..., ak+i=F(a1, ... , ak+i-1)*

Величина *k*называется *глубиной* *рекурсии.* *(Слайд 14)*

С помощью *метода рекуррентных соотношений*вычисляют:

арифметические и геометрические последовательности;

последовательность чисел Фибоначчи;

бесконечные последовательности (ряды) для тригонометрических функций;

бесконечные последовательности (ряды) для функций *ex*, *ln(1+x)*;

корень из числа по формуле Герона.

*(Слайд 15)*

*Учитель:* На этом уроке мы познакомимся с методом рекуррентных соотношений для вычисления некоторых стандартных функций, которые входят во все алгоритмические языки.

*Пример 1.* Решение задачи "Вычисление квадратного корня из числа".

Алгоритм решения был предложен математиком Героном Александрийским (I в. н.э.). Математические работы Герона являются энциклопедией античной прикладной математики. В лучшей из них - "Метрике"- даны правила и формулы для точного и приближенного вычисления площадей правильных многоугольников, объемов усеченных конуса и пирамиды, приводится известная формула Герона для определения площади треугольника по трем сторонам, встречающаяся у Архимеда; даются правила численного решения квадратных уравнений и приближенного извлечения квадратных и кубических корней.

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрим метод Герона подробнее.  *Задача.*Вычислить квадратный корень целого числа а по рекуррентной формуле *ГеронаXi+1=(Xi+ а/Xi)/2*  при заданной точности вычисления *eps*.  *Алгоритм вычисления.*Зададим *X1* - начальное значение корня из числа *а.*  Например, *X1= a/2.* Тогда каждое следующее приближение вычисляется через предыдущее: *Х2=(X1 + а/X1)/2 Х3=(X2 + а/X2)/2 ----------------------- Xi+1=(Xi + а/Xi)/2* Вычисление продолжаем до тех пор, пока выполнится модуль разницы между *Xi+1*и *Xi*станет меньше заданной погрешности вычисления eps: *|Xi+1 - Xi|< eps* Для решения задачи используем цикл  *Repeat: until*. *(Слайд 16).* | *program mysqrt; {Вычисление квадратного коpня числа по} {фоpмуле Герона х=(х+а/х)/2}   uses crt;   const eps=0.0001;   var      a: integer;     x, x1: real; Begin   clrscr;   write('Введите число а=');   readln(a);   x:=a/2; {начальное значение корня}   repeat     x1:=x; {запоминаем предыдущее приближение корня}     x:=(x+a/x)/2; {вычисляем (i+1)-е приближение корня}   until abs(x-x1)<eps;   writeln (' Коpень числа ',a,' pавен ',x);   readln End.* |

*Пример 2.* Вычисление сумм бесконечных рядов с заданной точностью.

Во многих задачах возникает необходимость вычисления бесконечных рядов c заданной точностью с помощью рекуррентных соотношений. Рассмотрим эту проблему на примере вычисления суммы ряда: S=x - x3/3! + x5/5! - x7/7! +... с заданной точностью eps. На первый взгляд задача может показаться достаточно сложной. Однако ситуация сильно упрощается, если использовать рекуррентную формулу, с помощью которой каждый последующий член ряда выражается через предыдущий, т.е. справедливо соотношение: un = q un-1.

|  |  |
| --- | --- |
| Попробуем определить q, рассмотрев последовательно отношение второго члена к перовому, третьего ко второму, четвертого к третьему и т.д.:        q1= u2 / u1 = - (x3/3!)/x = - x2/(2 \* 3)      q2= u3 / u2 = - (x5 / 5!) / (x3/3!) = - x2/(4 \* 5)      q3= u4 / u3 = - (x7 / 7!)/ (x5/ 5!) = - x2/(6 \* 7) :....................................................... Нетрудно видеть, что для произвольного q справедлива формула:      q= - x2 / k/(k+1), где k= 2, 4, 6, ... Таким образом, положив первый член ряда равным x , можно вычислить следующий члена ряда, используя оператор:      u:= - u\* sqr(x)/k/(k+1); | *Program mysin; { вычисляем S=x - x3/3! + x5/5! - x7/7! +...}*  *uses crt;   const eps=0.00001; {точность вычислений}   var     u: real;  s: real;  к : integer;*  *Begin*  *write ('Введите x='); readln(x);   s:=0; {обнуление суммы}   к:=0; {начальное значение переменной k}   u:=x; {первый член ряда}   while abs(u) > eps do      begin       s:=s+u; {суммируем ряд}       к:=к+2; { формируем четное число }        u:= - u \* sqr(x) / к/ (к+1) ; {k-член ряда}     end;*  *writeln (' сумма ряда S=',S);*  *writeln (' sin x=', sin(x));    readln*  *End.* |

*Раздел 3.* Решение задач *самостоятельно.*

*Учитель:* С арифметической и геометрической прогрессиями вы познакомились в математике. Давайте вспомним основные понятия.*(Слайд 20) и (Слайд 21).*

*Задача 1.* "Изумруды". Обсуждается алгоритм и блок-схема для решения задачи. *(Слайд 22).*

Ученики выполняют набор и отладку программы. Проверка и самопроверка *(Слайд 23).*

*Учитель:* А теперь проведем небольшое исследование и выясним, как влияет погрешность eps на количество итераций при расчете сумм бесконечных рядов для некоторых специальных функций.

*Задача 2*. Не используя стандартные функции (за исключением *abs*), вычислить с разной точностью eps>0:

*Y1=ex= 1+x/1! + x2/2! + ... + xn/n! ...;*

*Y2= cos(x) = 1- x2/2! + x4/4! - ... + (-1)nx2n/(2n)! + ...;*

*Y3= ln(1+x)= x - x2/2 + x3/3 - ... + (-1)n-1xn/(n)+ ...*

Определить количество итераций (повторений) *n* в зависимости от *eps*.*(Слайд 24)*

Занести данные в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| eps | y1 | n | y2 | n | y3 | n |
| 0.001 |  |  |  |  |  |  |
| 0.0001 |  |  |  |  |  |  |
| 0.00001 |  |  |  |  |  |  |

Ученики делятся на три группы. Каждая группа вычисляет приближенно одну из предложенных специальных функций.

IV. *Проверка и самопроверка. Анализ полученных результатов*

Учащиеся предъявляют на экран компьютера решение своей задачи, проверяют, делают выводы, оценивают совместно с учителем.

Учитель подводит итоги урока, выясняет, что вызвало трудности, насколько понравились предложенные задачи, что узнали нового.

V. *Домашнее задание*

Учитель сообщает некоторые сведения из истории числа пи, *(Слайд 25), (Слайд 26).*

На экран выводится слайд с задачами, комментирует условие задач и дает методические рекомендации. *(Слайд 27).*