

Лабораторная работа №1

Выполнил: Шардт Максим

Группа: ИВТ-1.1

Задание 1

1. Тема лабораторной работы: Линейные вычислительные процессы
2. Цель лабораторной работы: Выполнить задания, указанные в документе лабораторной работы
3. Используемое оборудование: Ноутбук, PascalABC.NET, draw.io
4. Вычислить

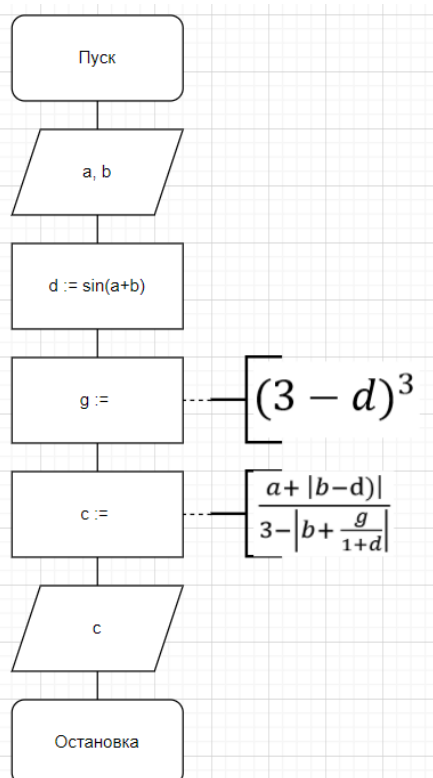
$$c = \frac{a + |b - \sin(a + b)|}{3 - \left| b + \frac{(b - \sin(a + b))^3}{1 + \sin(a + b)} \right|}$$

5. Математическая модель

Для упрощения вычислений значение выражения $\sin(a + b)$ будет записано в переменную d, а значение $(b - \sin(a + b))^3$ – в переменную g. Уравнение будет иметь следующий вид:

$$c = \frac{a + |b - d|}{3 - \left| b + \frac{g}{1 + d} \right|}$$

6. Блок-схема:



7. Список идентификаторов

Название переменной	Тип	Назначение
a	Вещественный	Вводимая переменная, используется в вычислениях
b	Вещественный	Вводимая переменная, используется в вычислениях
c	Вещественный	Для записи финального результата вычислений
d	Вещественный	Для записи результата математического выражения $\sin(a+b)$
g	Вещественный	Для записи результата математического выражения $(3 - \sin(a + b))^3$

8. Код программы:

```

program Zad1;
var
  a,b,c,d,g:real;
begin
  readln(a,b);
  d := sin(a+b);
  g := (b-sin(a+b)) * (b-sin(a+b)) * (b-sin(a+b));
  c := (a+abs(b - d)) / (b + 3-abs(g/(1+d)));
  writeln(c:3:5);
end.

```

9. Результаты выполненной работы

Output Window	Output Window	Output Window
2 3 -0.00394	1 1 0.54546	45 12 -0.05210

10. Анализ результатов вычисления

Решим уравнение при $a = 2$ и $b = 3$.

$$\frac{2 + |3 - \sin(2 + 3)|}{3 - \left| 3 + \frac{(3 - \sin(2 + 3))^3}{1 + \sin(2 + 3)} \right|}$$

$$\sin(2 + 3) = \sin(5) = -0,958924$$

$$\frac{2 + |3 - (-0,958924)|}{3 - \left| 3 + \frac{(3 - (-0,958924))^3}{1 + (-0,958924)} \right|} \Rightarrow$$

$$\frac{2 + 3,95822}{3 - \left| 3 + \frac{62,04854}{0,0410757} \right|} \Rightarrow$$

$$\frac{5,95822}{-1510,58996} \approx -0.00394$$

Ответ сходится с результатом работы программы.

11. Вывод

Программа вычисляет значение уравнения и выводит корректный результат.

Задание 2

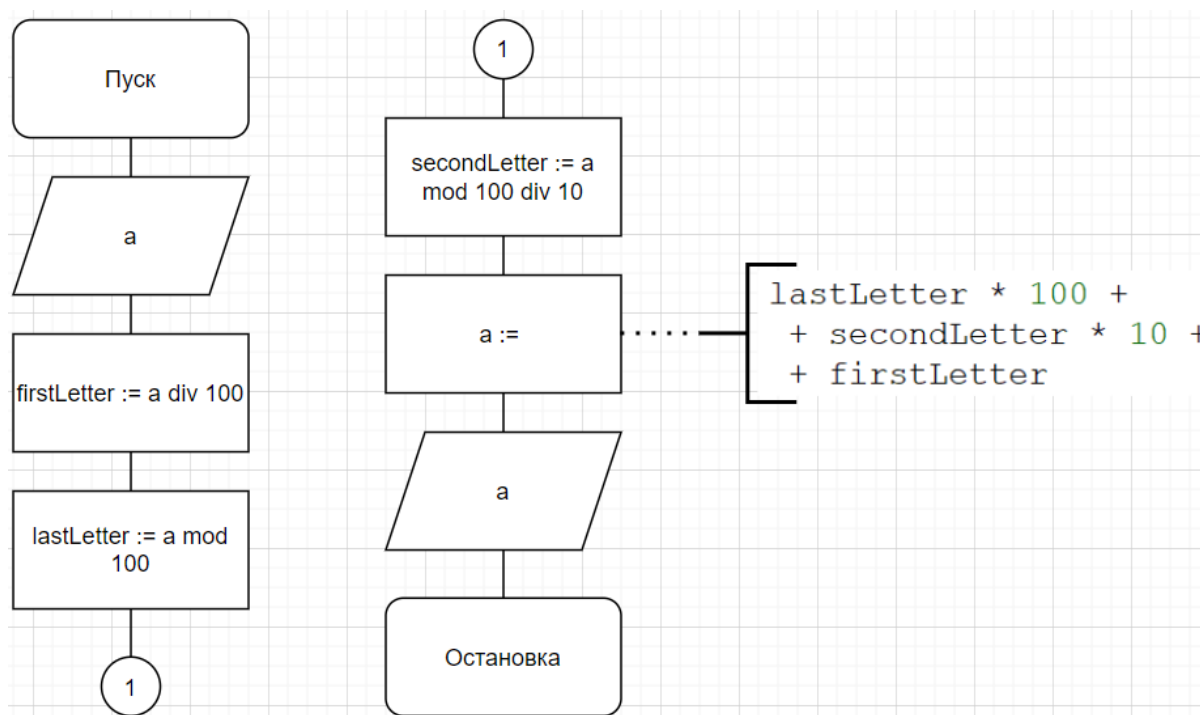
4. Задача:

Ввести трехзначное число a . Поменять крайние цифры числа местами.

5. Математическая модель

Первая цифра – это остаток целочисленного деления на 100, последняя цифра – это остаток от деления на 10, средняя цифра – остаток от деления на 100, целочисленной деленый на 10.

6. Блок-схема



7. Список идентификаторов

Название переменной	Тип	Назначение
a	целочисленный	Изначальное число
firstLetter	целочисленный	Первая цифра
secondLetter	целочисленный	Вторая цифра
lastLetter	целочисленный	Последняя цифра

8. Код программы

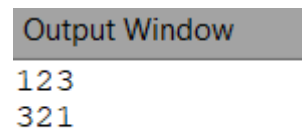
```

program Zad2;
var
  a, firstLetter, secondLetter, lastLetter: integer;
begin

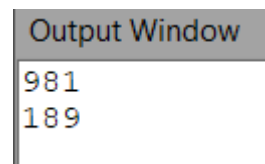
```

```
readln(a);  
firstLetter := a div 100;  
lastLetter := a mod 10;  
secondLetter := a mod 100 div 10;  
a := lastLetter * 100 +  
      + secondLetter * 10 +  
      + firstLetter;  
writeln(a);  
end.
```

9. Результаты выполненной работы



```
Output Window  
123  
321
```



```
Output Window  
981  
189
```

10. Анализ результатов вычисления

При введенном числе 123 программа выводит 321, при 981 - 189.
Следственно, программа меняет первую и последнюю цифру местами.

11. Вывод

Программа выводит трехзначное число, в котором первая и последняя цифра поменяны местами.

Задание 2

4. Задача:

Выяснить на каком этаже, в каком подъезде 9-этажного дома живет друг, если известен номер его квартиры, а также, что на каждом этаже располагается 4 квартиры. Номер интересующей нас квартиры вводится с клавиатуры. Вывести номер подъезда и номер этажа, на котором живет друг.

5. Математическая модель

Счет квартир будет начинаться с нуля (для правильности выводимого результата), поэтому из номера квартиры будет вычитаться единица.

Номер подъезда определяется путем целочисленного деления номера квартиры на количество квартир в подъезде ($4 * 9 = 36$) плюс единица, так как нумерация подъездов начинается с единицы, а не с нуля.

Например,

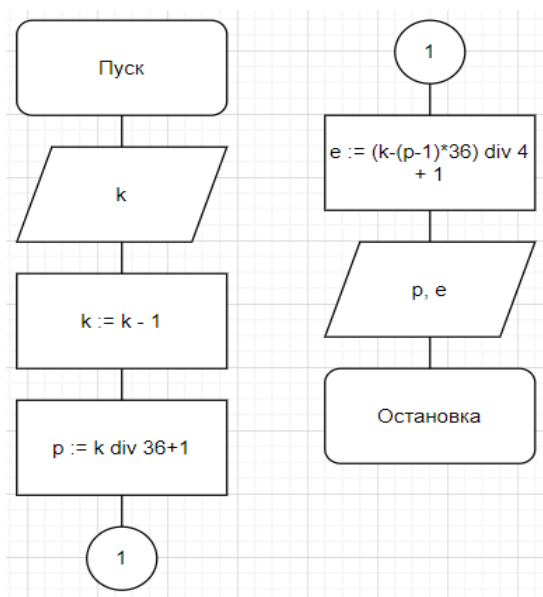
$$37 \text{ div } 36 + 1 = 2 \text{ подъезд.}$$

Для определения этажа, на котором находится квартира, из номера квартиры вычтем количество квартир в предыдущих подъездах, найдем остаток от целочисленного деления на 4 и прибавим единицу, так как счет начинается с нуля. Составим уравнение:

$$e = (k - (p - 1) * 36) \text{ div } 4 + 1,$$

где k – квартира, p – подъезд, e - этаж.

6. Блок-схема:



7. Список идентификаторов

Название переменной	Тип	Назначение
k	целочисленный	Номер квартиры
p	целочисленный	Номер подъезда
e	целочисленный	Этаж

8. Код программы:

```

var k,e,p:integer;
begin
  readln(k);
  k := k - 1;
  p:=k div 36 + 1;
  e:=(k-(p-1)*36) div 4 + 1;
  writeln('Подъезд ',p,',   этаж ',e);
end.

```

9. Результаты выполненной работы

Output Window

```

1
Подъезд 1,   этаж 1

```

Output Window

```

24
Подъезд 1,   этаж 6

```

Output Window

```

49
Подъезд 2,   этаж 4

```

Output Window

```

66
Подъезд 2,   этаж 8

```

10. Анализ результатов вычисления

Составим таблицу с номерами квартир:

Этаж	Квартира	
	1 подъезд	2 подъезд
1	1-4	37-40

2	5-8	41-44
3	9-12	45-48
4	13-16	49-52
5	17-20	53-56
6	21-24	57-60
7	25-28	61-64
8	29-32	65-68
9	33-36	69-72

Результаты работы программы сходятся с таблицей. Из этого следует, что программа работает корректно.

11. Вывод

С помощью математических вычислений были получены необходимые формулы для вычисления подъезда и этажа, а затем программа, которая при заданном номере квартиры выводит на экран номер подъезда и этаж.