

Лабораторная работа № 1

Линейные вычислительные процессы

Цель работы: научиться реализовывать ЛВП средствами Free Pascal.

Оборудование: PC, Lazarus

Задача № 1

Постановка задачи: Даны два числа 7 и 5. Определить результат вещественного деления, целочисленного деления и найти остаток от целочисленного деления.

Математическая модель:

- 1) $A = 7 / 5;$
- 2) $B = 7 \text{ div } 5;$
- 3) $C = 7 \text{ mod } 5;$

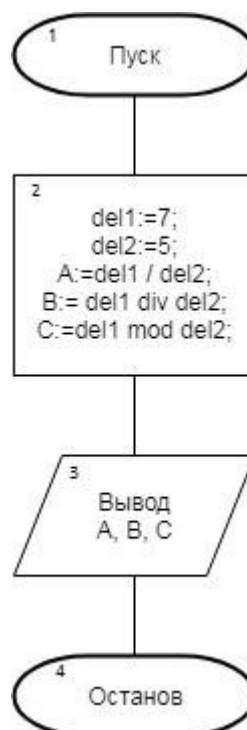
Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 1

| Имя | Смысл | Тип |
|------|-----------------------------------------|---------|
| del1 | Делимое | integer |
| del2 | Делитель | integer |
| A | Результат “обыкновенного” деления | real |

| | | |
|---|----------------------------------------|------|
| В | Результат целочисленного деления | real |
| С | Результат остатка | real |

Блок-схема:



Код программы:

```

program delenie;
var del1, del2: integer;
    А, В, С: real;
begin
    del1 := 7;
    del2 := 5;
    А := del1 / del2;
  
```

```

writeln ('resultat obyknovennogo delenia ', C:1:3);

B := del1 div del2;

writeln ('zelochn delenie ', A:1:3);

C := del1 mod del2;

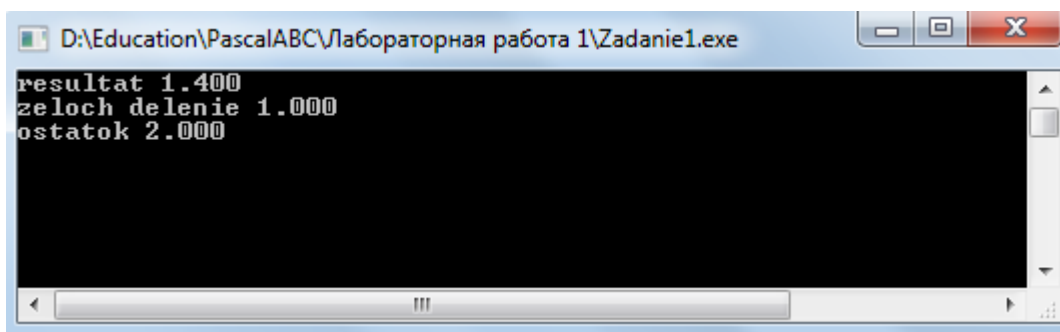
writeln ('ostatok ', B:1:3);

readln

end.

```

Результаты выполненной работы:



Анализ результатов вычисления: программа вычисляет и выводит на экран результаты “обыкновенного” и целочисленного деления 7 на 5, а также выводит остаток от деления этих чисел.

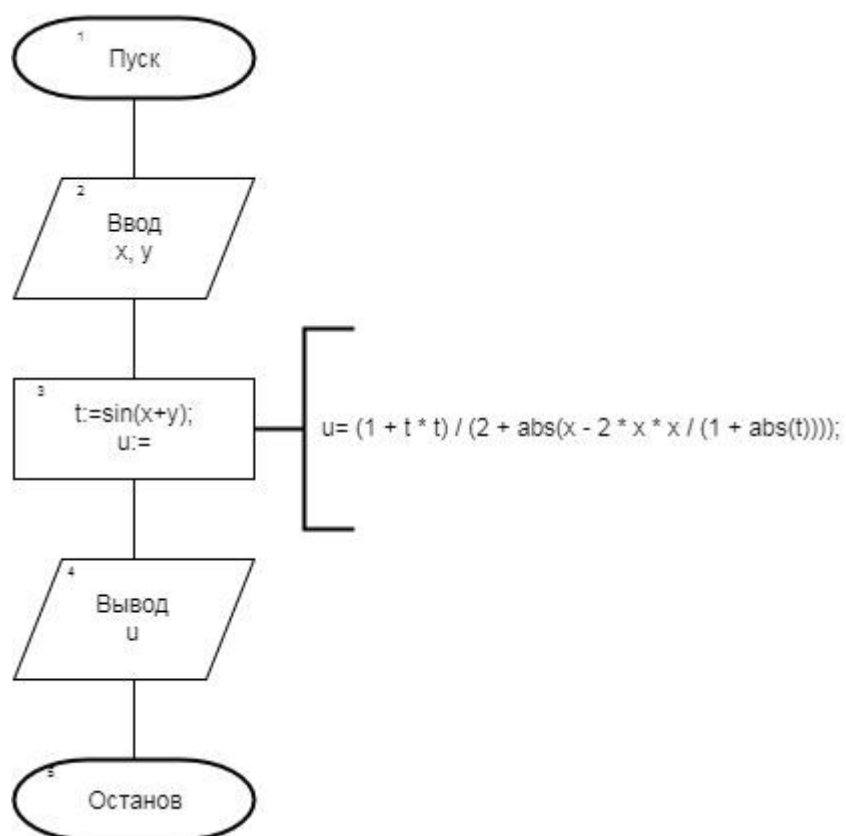
Задача №2

Постановка задачи: вычислить u

Математическая модель:

$$u = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + \left| x - \frac{2x^2}{1 + |\sin(x + y)|} \right|}$$

Блок-схема:



Код программы:

```
program zadanie2;

var x, y, u, t: real;

begin

    writeln('vvedite x');

    readln(x);

    writeln('vvedite y');

    readln (y);

    t := sin(x+y);

    u := (1 + t * t) / (2 + abs(x - 2 * x * x / (1 + abs(t))));

    writeln ('u = ', u:1:3);

    readln

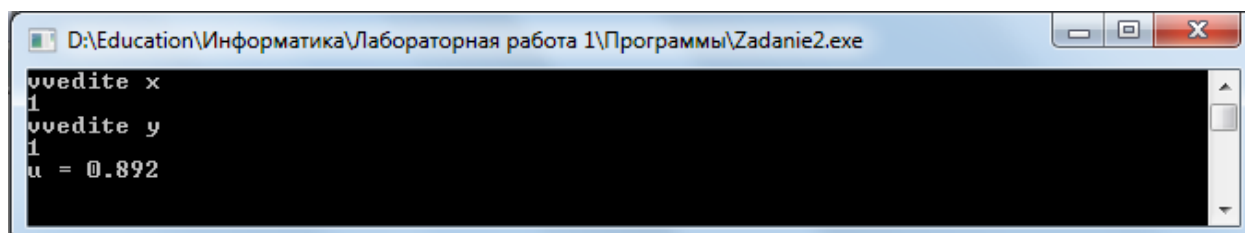
end.
```

Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 2

| Имя | Смысл | Тип |
|----------|--------------------------|------|
| x | Элемент выражения | real |
| y | Элемент выражения | real |
| <i>t</i> | Промежуточная переменная | real |
| <i>u</i> | Результат вычислений | real |

Результаты выполненной работы:



```
vvedite x
1
vvedite y
1
u = 0.892
```

Анализ результатов вычисления: программа вычисляет и выводит на экран некоторое значение u после ввода пользователем с клавиатуры переменных x и y .

Задача №3

Постановка задачи: вычислить m

Математическая модель:

$$m = \frac{\cos(xy)}{\pi - 2x} + 16x \cos(yx) - 2$$

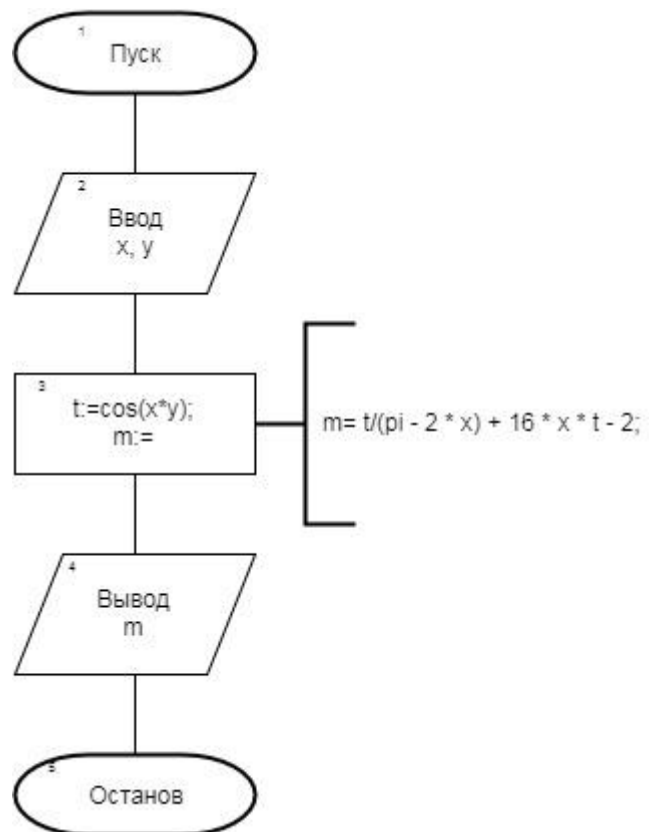
Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 3

| Имя | Смысл | Тип |
|-----|--------------------------|------|
| x | Элемент выражения | real |
| y | Элемент выражения | real |
| t | Промежуточная переменная | real |

| | | |
|-----|-------------------------|------|
| m | Результат вычислений | real |
|-----|-------------------------|------|

Блок-схема:



Код программы:

```

program zadanie3;

var m, x, y: real;

begin

    writeln('vvedite x');

    readln(x);

    writeln('vvedite y');

    readln (y);

    t:=cos(x*y);
  
```

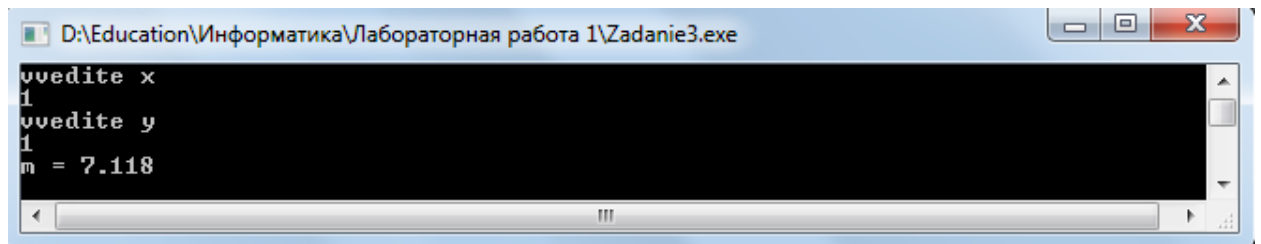
```
m:= ((t)/(pi - 2 * x)) + 16 * x * t - 2;
```

```
writeln('m = ', m:2:3);
```

```
readln
```

```
end.
```

Результаты выполненной работы:



Анализ результатов вычисления: программа вычисляет и выводит на экран некоторое значение m после ввода пользователем с клавиатуры переменных x и y .

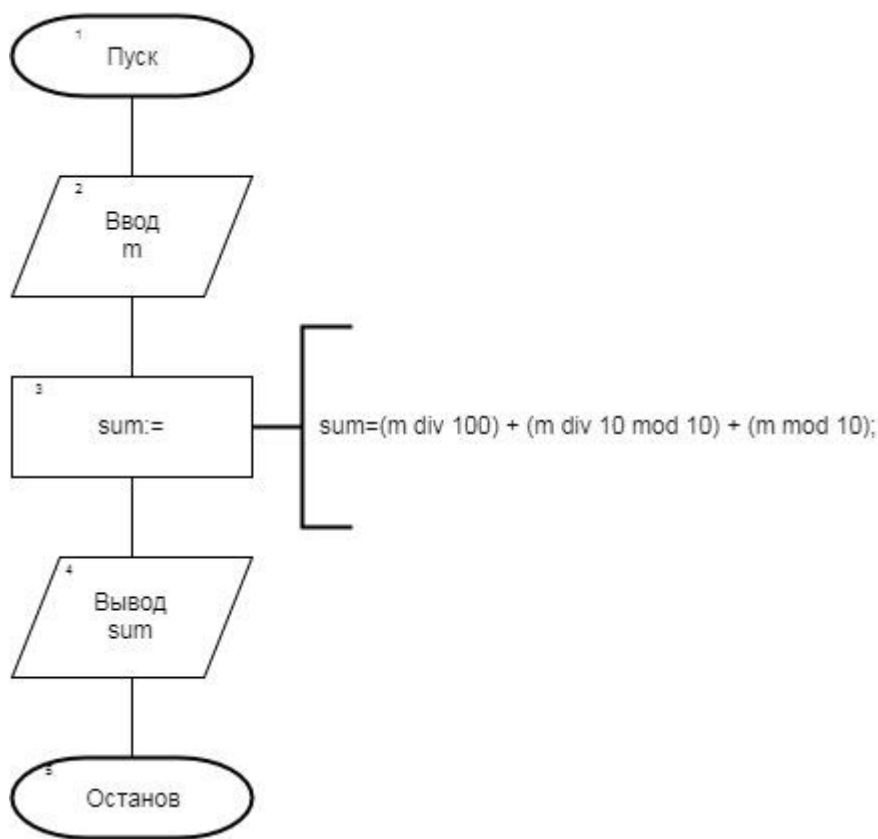
Задача №4

Постановка задачи: С клавиатуры вводится трехзначное число. Вычислить сумму его цифр.

Математическая модель:

- 1) Количество сотен = $m \div 100$;
- 2) Количество десятков = $m \div 10 \bmod 10$;
- 3) Количество единиц = $m \bmod 10$;
- 4) Сумма цифр = Количество сотен + Количество десятков + Количество единиц;

Блок-схема:



Список идентификаторов (обозначение переменных):

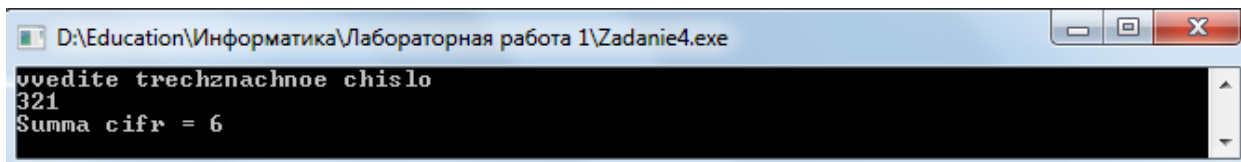
Таблица 4

| Имя | Смысл | Тип |
|------------|------------------------------------------|---------|
| <i>m</i> | Трехзначное число, вводимое с клавиатуры | integer |
| <i>sum</i> | Сумма цифр трехзначного числа | integer |

Код программы:

```
program zadanie4;  
  
var m, sum: integer;  
  
begin  
  
    writeln ('vvedite trechznachnoe chislo');  
  
    readln (m);  
  
    sum := (m div 100) + (m div 10 mod 10) + (m mod 10);  
  
    writeln ('Summa cifr = ', sum);  
  
    readln  
  
end.
```

Результат выполненной работы:



Анализ результатов вычисления:

Для того, чтобы выполнить задачу, необходимо воспользоваться операциями целочисленного деления и нахождения остатка от деления. Сначала вычисляем количество сотен некоторого трехзначного числа. Обозначим это число, как m . Количество сотен будет равно: $m \div 100$. Чтобы вычислить количество десятков, нужно сначала разделить m на 10 и вычислить остаток деления этого числа на 10. Количество единиц мы получим, используя операцию нахождения остатка от деления числа m на 10. Полученные результаты суммируем.

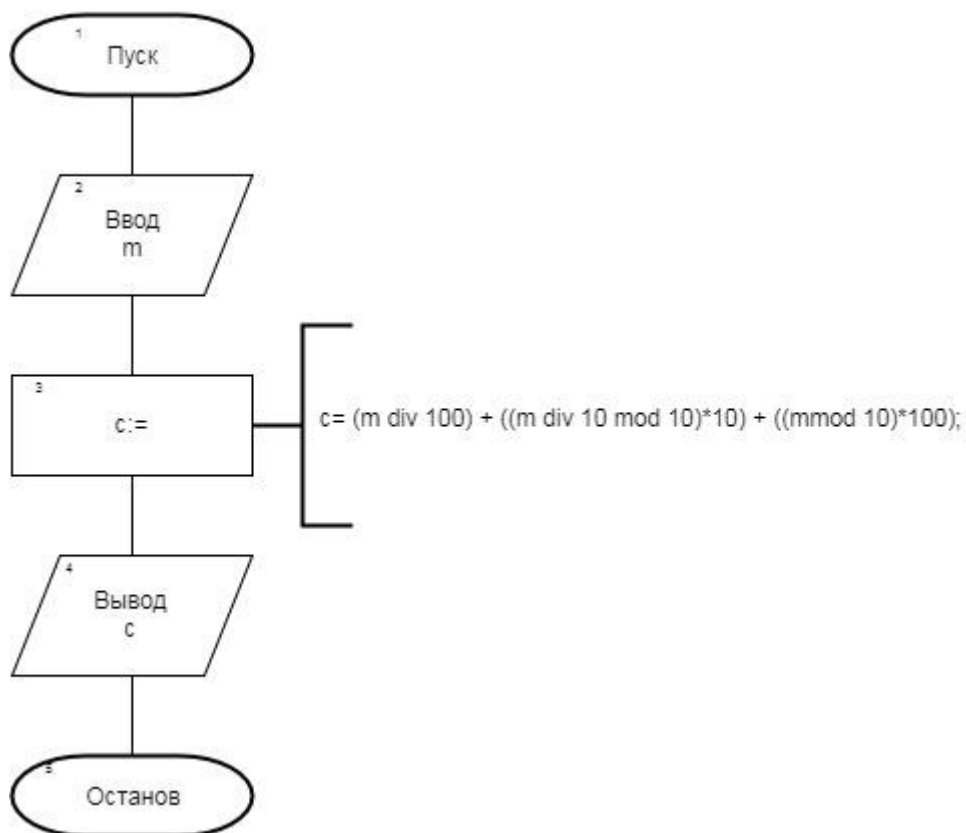
Задача № 5

Постановка задачи: ввести трехзначное число a . Поменять крайние цифры числа местами.

Математическая модель:

- 1) Единицы искомого числа = $m \div 100$;
- 2) Десятки искомого числа = $(m \div 10 \bmod 10) * 10$;
- 3) Сотни искомого числа = $(m \bmod 10) * 100$;
- 4) Искомое число = Сотни искомого числа + Десятки искомого числа + Единицы искомого числа;

Блок-схема:



Список идентификаторов (обозначение переменных):

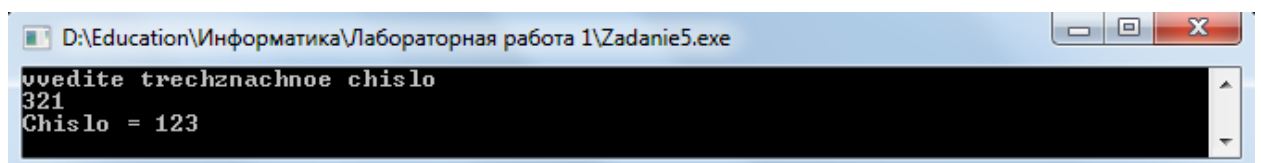
Таблица 5

| Имя | Смысл | Тип |
|-----|------------------------------------------------|---------|
| m | Трехзначное число, вводимое с клавиатуры | integer |
| c | Число m “наоборот” | integer |

Код программы:

```
program zadanie5;  
  
var m, c: integer;  
  
begin  
  
    writeln ('vvedite trechznachnoe chislo');  
  
    readln (m);  
  
    c := (m div 100) + ((m div 10 mod 10)*10) + ((m mod 10)*100);  
  
    writeln ('Chislo = ', c);  
  
    readln  
  
end.
```

Результаты выполненной работы:



```
D:\Education\Информатика\Лабораторная работа 1\Zadanie5.exe  
vvedite trechznachnoe chislo  
321  
Chislo = 123
```

Анализ результатов программы: для начала нам необходимо выделить первую цифру трехзначного числа a . Сделаем это путем целочисленного деления числа a на сто. К полученному числу мы будем прибавлять десятки, которые мы выделим из числа a способом, которым мы их выделяли в предыдущей задаче (см. выше), дополнительно умножив на 10. Из единиц числа a нам необходимо сделать сотни. Выделяем единицы, используя операцию нахождения остатка от деления числа a на 10, и умножаем на 100. Полученное число прибавляем к сумме десятков и полученных из сотен единиц, чтобы получить ответ к данной задаче.

Задача № 6

Постановка задачи: 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.

Математическая модель:

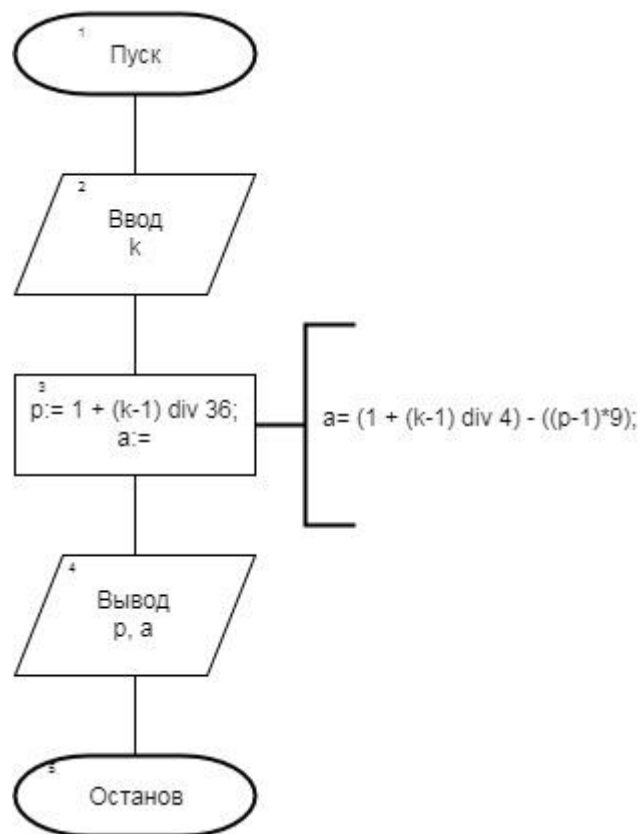
- 1) $p = 1 + (k-1) \div 36;$
- 2) $a := (1 + (k-1) \div 4) - ((p-1)*9);$

Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 6

| Имя | Смысл | Тип |
|-----|----------------|---------|
| k | Номер квартиры | integer |
| p | Номер подъезда | integer |
| a | Номер этажа | integer |

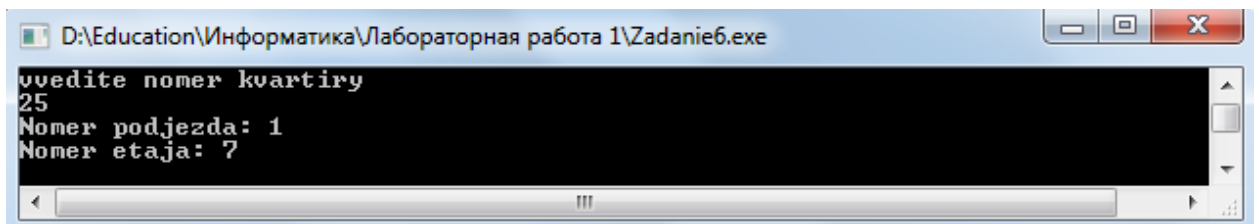
Блок-схема:



Код программы:

```
program Zadanie6;  
var k,p,a: integer;  
begin  
    writeln('vvedite nomer kvartiry');  
    readln(k);  
    p:= 1 + (k-1) div 36;  
    writeln('Nomer podjezda: ', p);  
    a:= (1 + (k-1) div 4) - ((p-1)*9);  
    writeln('Nomer etaja: ',a);  
    readln  
end.
```

Результат выполненной работы:



```
wvedite nomer kvartiry
25
Nomer podjezda: 1
Nomer etaja: 7
```

Анализ результатов вычисления: чтобы узнать, в каком подъезде живет друг, необходимо выполнить целочисленное деление номера его квартиры на кол-во квартир в каждом подъезде. Для того, чтобы учесть крайние квартиры в подъезде, мы выполним целочисленное деление номера квартиры, которая на 1 меньше, чем квартира друга и к полученному результату прибавляем 1. Для того, чтобы выяснить номер этажа необходимо разделить номер квартиры на количество квартир в на каждом этаже и вычесть количество этажей квартир, которые находятся в предыдущих подъездах от искомой квартиры. Для того, чтобы учесть крайние квартиры на этаже, нужно разделить номер квартиры, которая на 1 меньше, чем квартира друга и к результату прибавить 1. Программа верно вычисляет номер подъезда и этажа, независимо от того, является ли номер этой квартиры последней на этаже или в подъезде. При вводе нуля программа называет 1 этаж и 1 подъезд.

Вывод.

Таким образом, был изучен метод реализации линейных вычислительных процессов средствами Free Pascal.