

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных систем

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Отчёт по лабораторной работе №3

по дисциплине

«Информатика»

Выполнил студент гр. ИВТб-1303-06-00 \_\_\_\_\_ /Гортоломей И.К./

Проверил доцент кафедры ЭВМ \_\_\_\_\_ /Коржавина А.С./

Киров

2025

## **Цель**

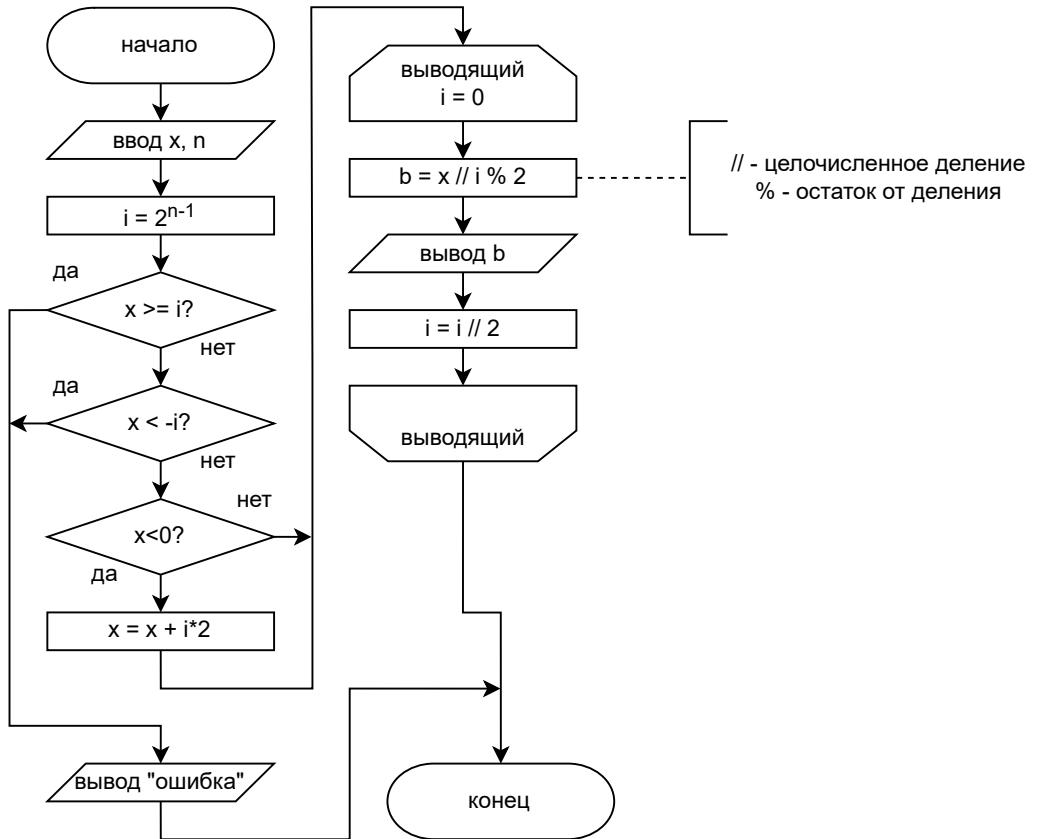
Цель работы: закрепить на практике знания о форматах представления числовой информации.

## **Задание**

1. Представить число в дополнительном коде в n-разрядной сетке.
2. Представить число в обратном коде в n-разрядной сетке.
3. Представить число в формате с плавающей точкой в 16-разрядной сетке.  
Формат IEEE 754 half.
4. Определить расстояние по Хеммингу двух дополнительных кодов. Расстояние по Хеммингу – количество знакопозиций, в которых отличаются два кода
5. Выполнить сложение двух чисел с плавающей точкой. Формат IEEE 754 half.
6. Представить число в формате с плавающей точкой в n-разрядной сетке.  
Нормализация мантиссы дробная, формат с характеристикой, последовательность отображения – знак, мантисса, характеристика.
7. Представить число в формате ЕС ЭВМ в 32-разрядной сетке.
8. Вычисление математических формул.

## Решение

1. задание.

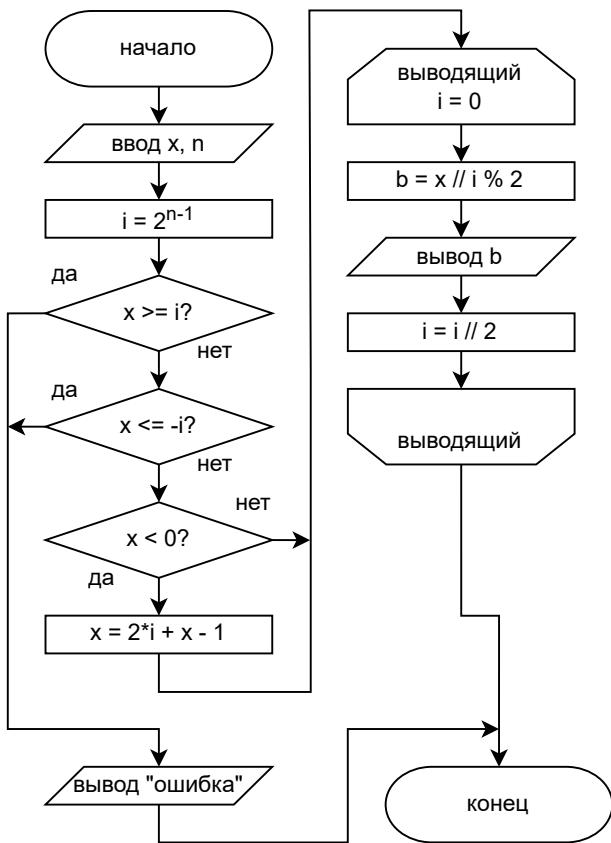


```

#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    long x, n, i;
    scanf("%ld %ld", &x, &n);
    i = pow(2, n-1);
    if (x >= i || x < -i) {printf("ошибка"); return 0;}
    if (x<0) x+=i*2;
    for (; i>0; i/=2) printf("%d", x/i%2);
    return 0;
}
  
```

2. задание.

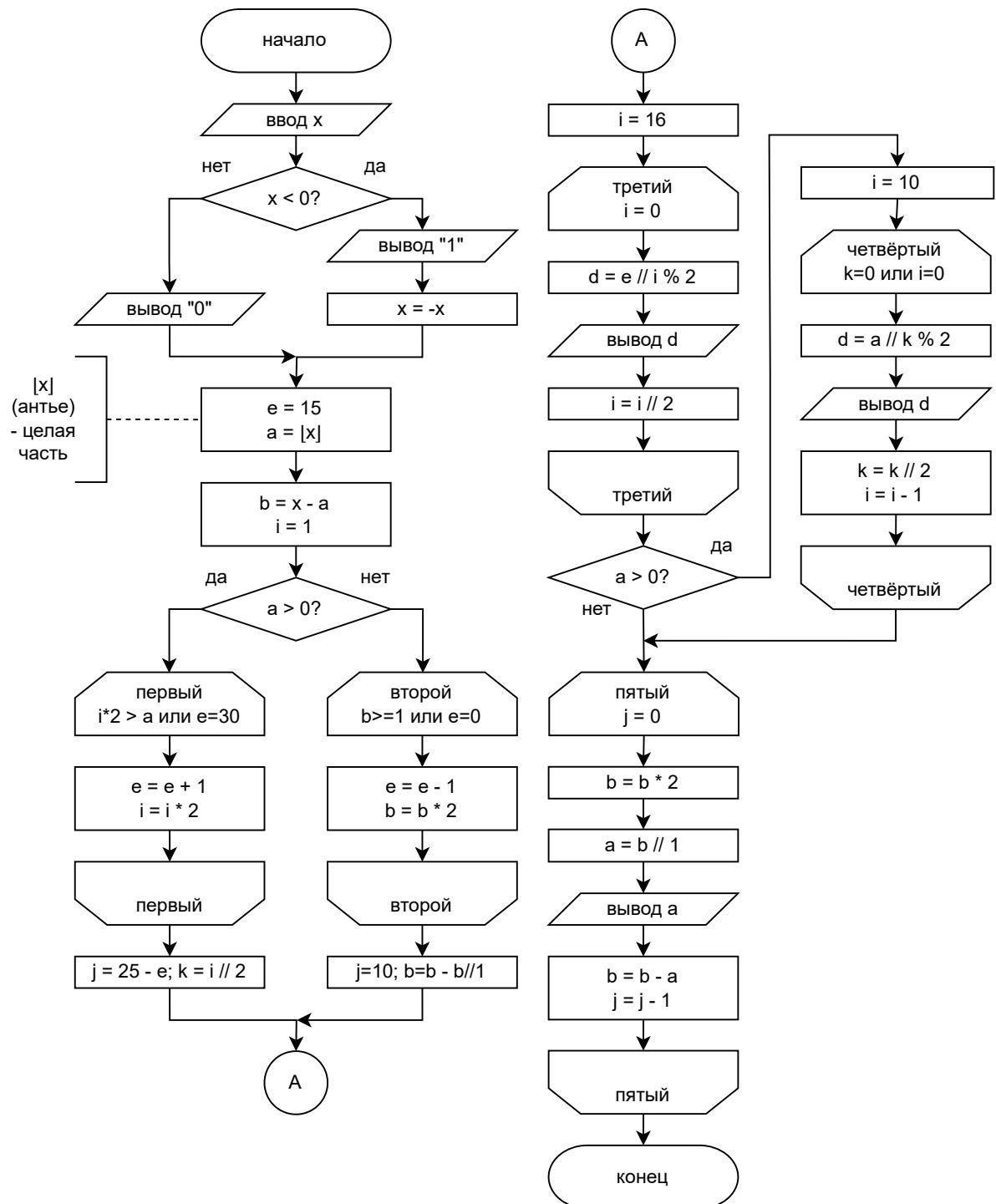


```

#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    int x, n, i;
    scanf("%d %d", &x, &n);
    i = pow(2, n-1);
    if (x >= i || x <= -i) {printf("ошибка"); return 0;}
    if (x<0) x=2*i+x-1;
    for (; i>0; i/=2) printf("%d", x/i%2);
    return 0;
}
  
```

3. задание.



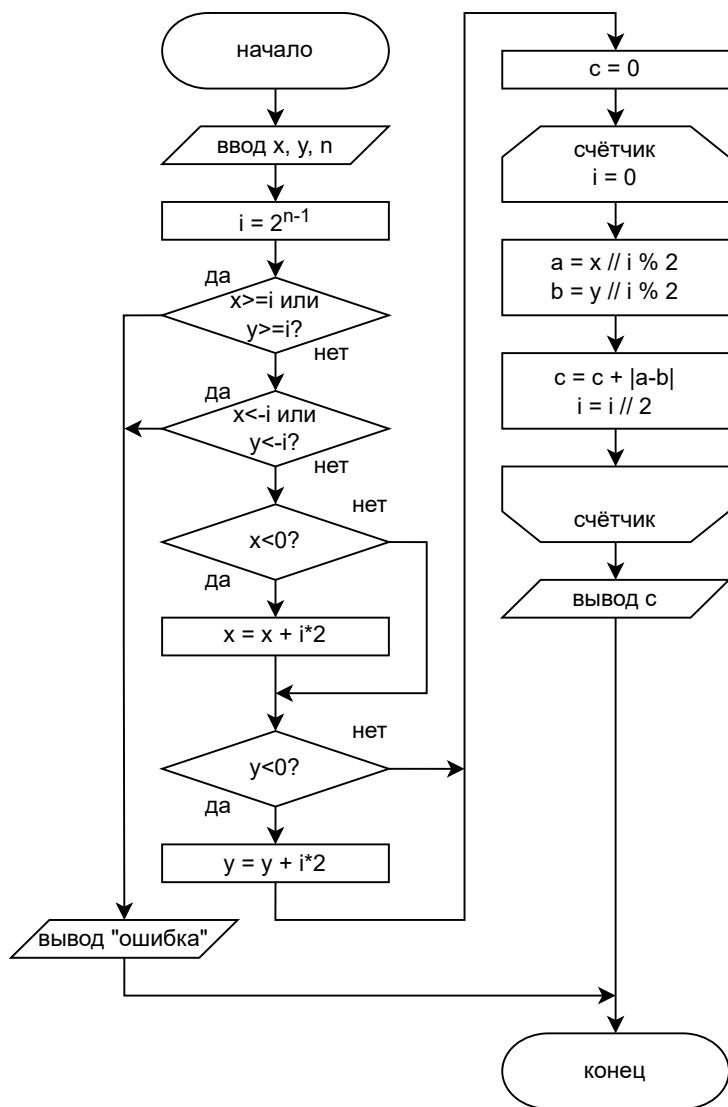
```

#include <stdio.h>

int main() {
    double x; scanf("%lf", &x);
    if (x < 0) {printf("1"); x = -x;}
    else printf("0");
    int e = 15;
    int a = (int) x;
    double b = x - a;
    int i = 1;
    int j, k;
    if (a > 0) {
        for (; i*2 <= a && e<30; i*=2) e++;
        j = 25 - e;
        k = i / 2;
    } else {
        for (; b<1 && e>0; b*=2) e--;
        j = 10;
        b -= (int) b;
    }
    for (i=16; i>0; i/=2) printf("%d", e/i%2);
    if (a > 0) for (i=10; k>0 && i>0; k/=2, i--) printf("%d", a/k%2);
    for (; j>0; j--) {
        b = b * 2;
        a = (int) b;
        printf("%d", a);
        b = b - a;
    }
    return 0;
}

```

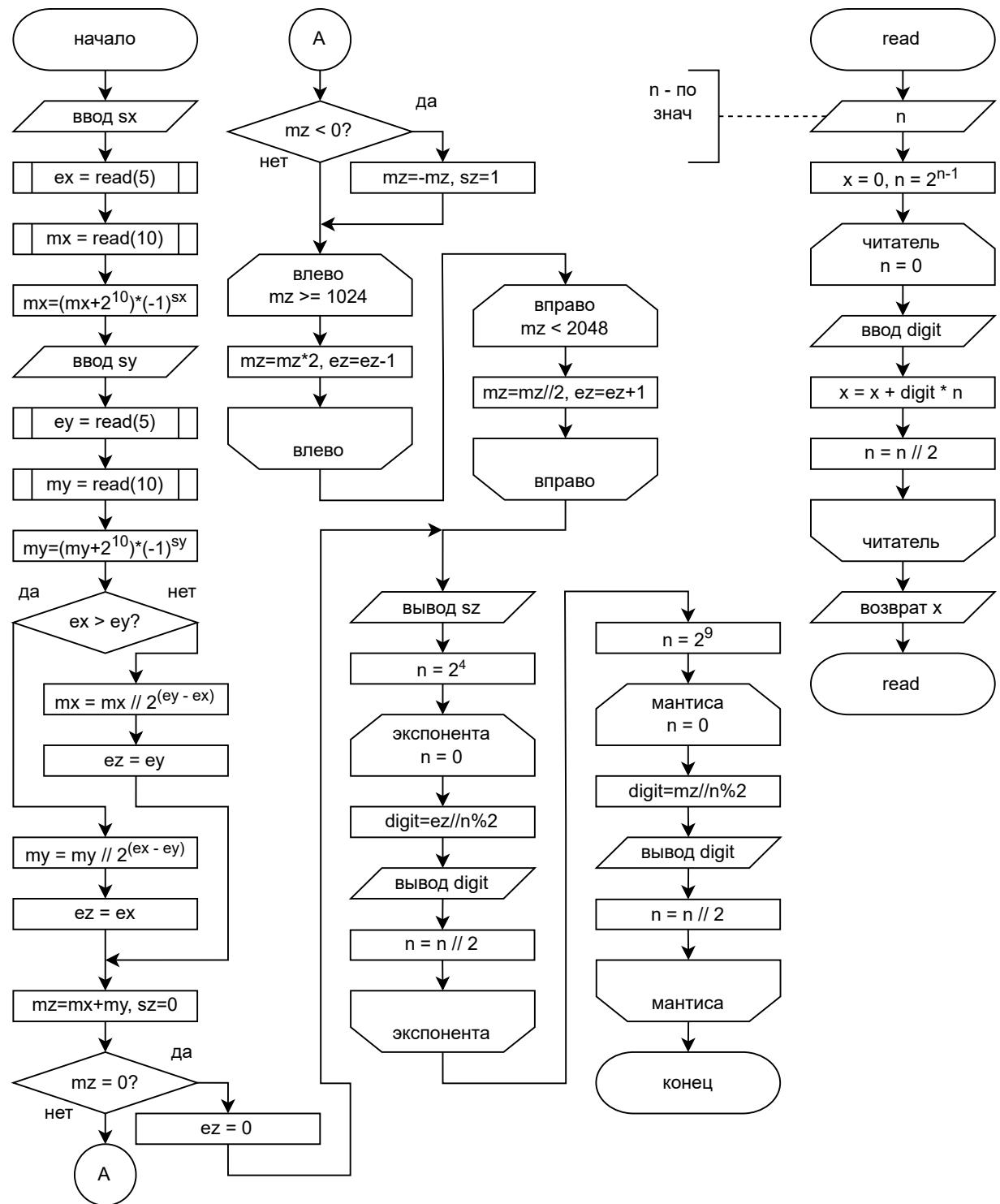
4. задание.



```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    int x, y, i, n;
    char a, b, c;
    scanf("%d %d %d", &x, &y, &n);
    i = pow(2, n-1);
    if (x>=i || y>=i || x<-i || y < -i) {
        printf("ошибка"); return 0;}
    if (x<0) x+=i*2;
    if (y<0) y+=i*2;
    c = 0;
    for (; i>0; i/=2) {
        a = x / i % 2;
        b = y / i % 2;
        c += (a-b<0 ? -a+b : a-b);
    }
    printf("%d", c);
    return 0;
}
```

5. задание.



```

#include <stdio.h>
#include <math.h>

int read(int n) {
    int x = 0, digit;
    n = pow(2, n-1);
    for (; n>0; n/=2) {
        scanf("%1d", &digit);
        x += digit * n;
    }
    return x;
}

int main() {
    int sx, ex, mx, sy, ey, my;
    int sz, ez, mz, n, digit;
    scanf("%1d", &sx);
    ex = read(5);
    mx = read(10);
    mx = (mx+1024)*pow(-1, sx);
    scanf("%1d", &sy);
    ey = read(5);
    my = read(10);
    my = (my+1024)*pow(-1, sy);

    if (ex>ey) {
        my = my / pow(2, ex-ey);
        ez = ex;
    } else {
        mx = mx / pow(2, ey-ex);
        ez = ey;
    }
}

```

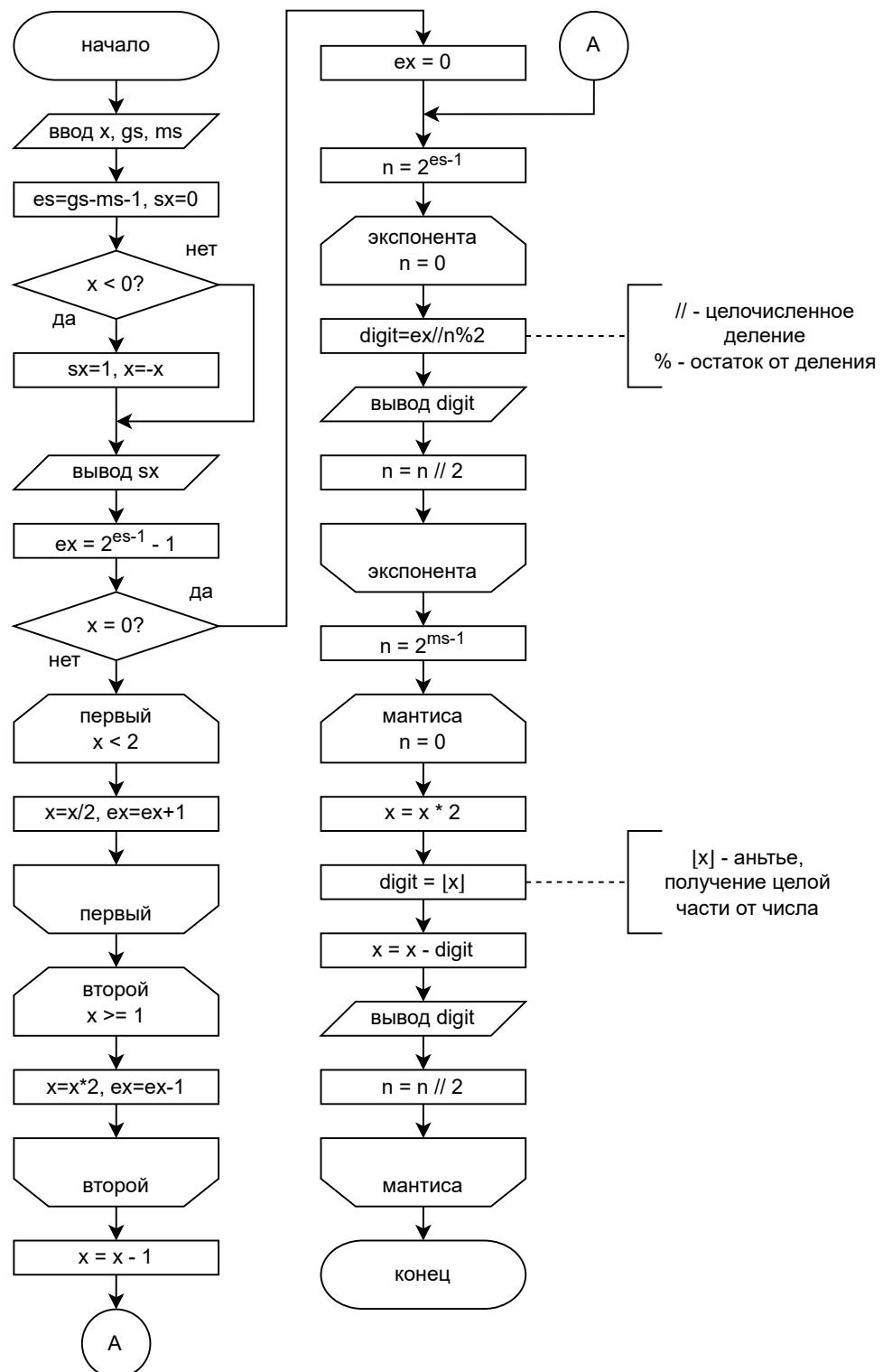
```

}

mz = mx + my;
sz = 0;
if (mz == 0) ez = 0;
else {
    if (mz < 0) {mz=-mz; sz=1;}
    while (mz < 1024) {mz*=2; ez--;}
    while (mz >= 2048) {mz/=2; ez++;}
}
printf("%d", sz);
for (n=16; n>0; n/=2) {
    digit = ez / n % 2;
    printf("%d", digit);
}
for (n=512; n>0; n/=2) {
    digit = mz / n % 2;
    printf("%d", digit);
}
return 0;
}

```

6. задание.



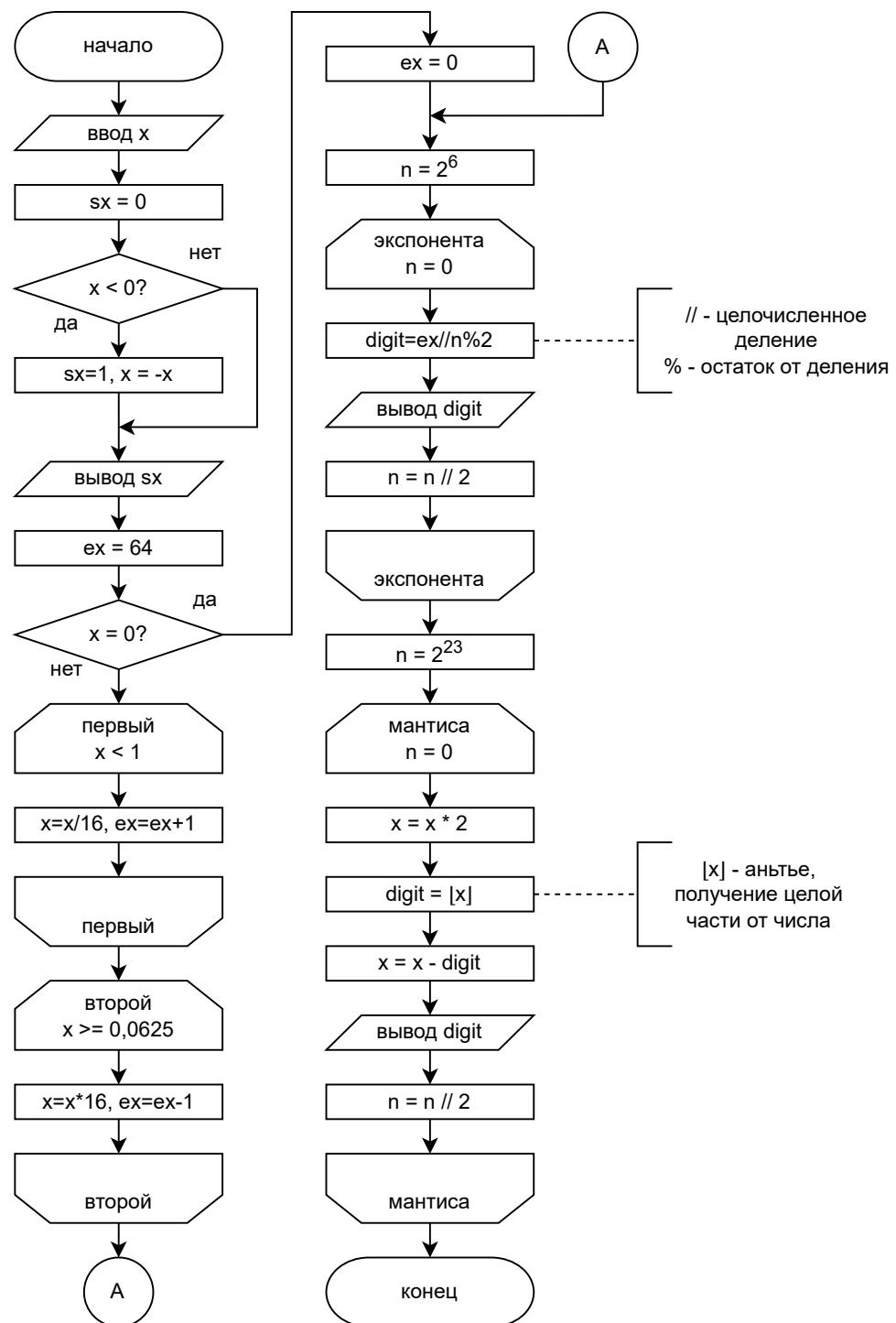
```

#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    float x;
    int gs, ms, es, sx, ex, n, digit;
    scanf("%f %d %d", &x, &gs, &ms);
    es = gs - ms - 1;
    sx = 0;
    if (x < 0) {sx=1; x=-x;}
    printf("%d", sx);
    ex = pow(2, es-1) - 1;
    if (x == 0) ex = 0;
    else {
        while (x >= 2) {x/=2; ex++;}
        while (x < 1) {x*=2; ex--;}
        x = x - 1;
    }
    for (n=pow(2,es-1); n>0; n/=2) {
        digit = ex/n%2;
        printf("%d", digit);
    }
    for (n=pow(2,ms-1); n>0; n/=2) {
        x*=2;
        digit = (int) x;
        x -= digit;
        printf("%d", digit);
    }
    return 0;
}

```

7. задание.



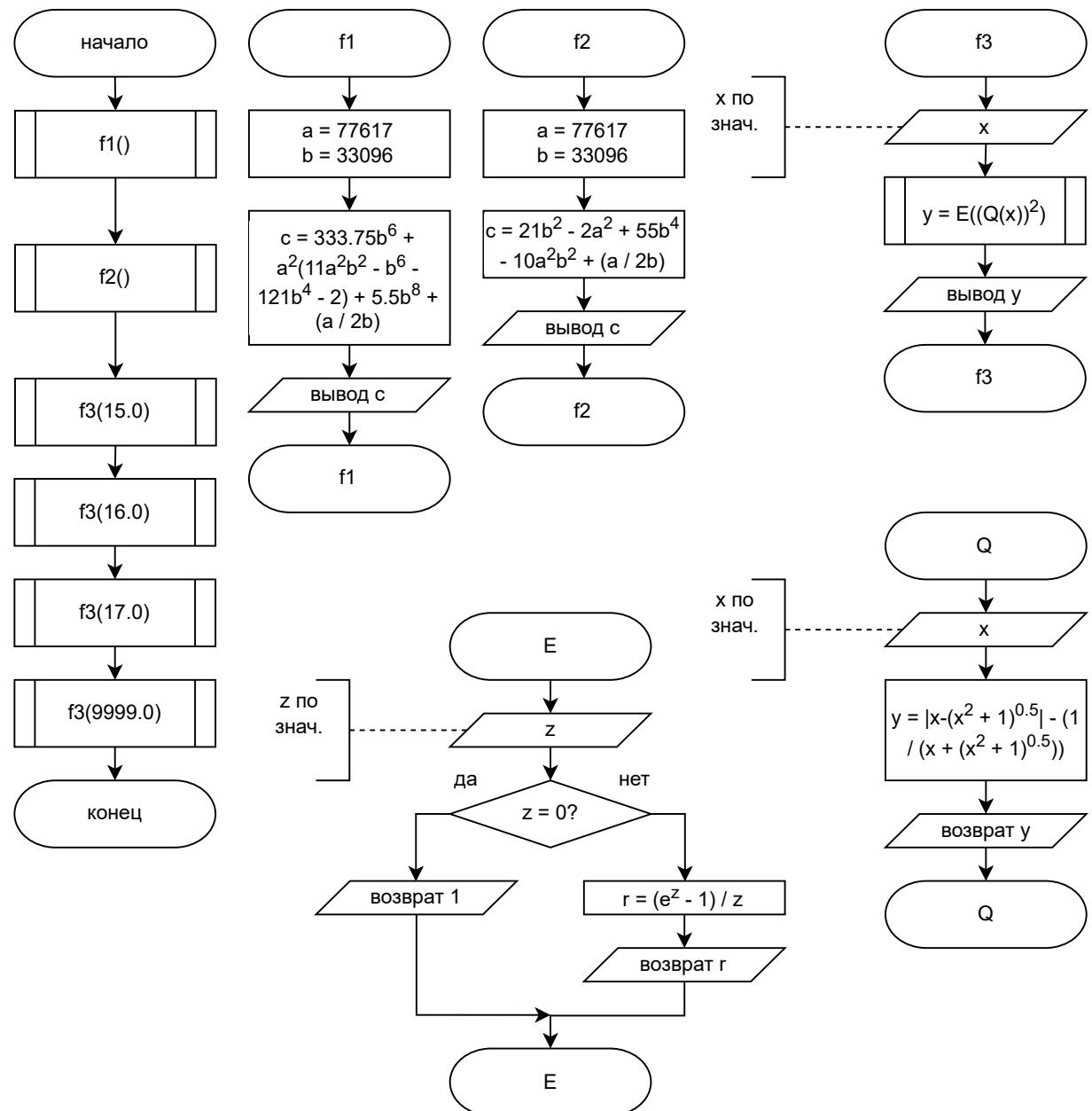
```

#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    float x;
    int sx=0, ex, n, digit, c;
    scanf("%f", &x);
    if (x < 0) {sx=1; x = -x;}
    printf("%d ", sx);
    ex = 64;
    if (x == 0) ex = 0;
    else {
        for (; x>=1; x/=16) ex++;
        for (; x<0.0625; x*=16) ex--;
    }
    for (n=pow(2, 6); n>0; n/=2) {
        digit = ex/n%2;
        printf("%d", digit);
    }
    for (n=pow(2, 23), c=0; n>0; n/=2, c++) {
        // C - для лучшей читаемости
        if (c % 4 == 0) printf(" ");
        // выводит пробел каждые 4 символа
        x*=2;
        digit = (int) x;
        x = x - digit;
        printf("%d", digit);
    }
    return 0;
}

```

8. задание.



Код на Си (с двойной точностью):

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

void f1() {
    int a = 77617, b = 33096;
    double c = 333.75 * pow(b,6)
        + pow(a,2)*(11*pow(a,2)*pow(b,2)
        - pow(b,6) - 121*pow(b,4) - 2)
        + 5.5*pow(b,8) + (a/(2*b));
    printf("%f\n\n", c);
}

void f2() {
    int a = 77617, b = 33096;
    double c = 21*pow(b,2) - 2*pow(a,2)
        + 55*pow(b,4) - 10*pow(a,2)*pow(b,2) + (a/(2*b));
    printf("%f\n\n", c);
}

double Q(double x) {
    double y = fabs(x - pow(pow(x,2) + 1, 0.5))
        - 1 / (x + pow(pow(x,2) + 1, 0.5));
    return y;
}

double E(double z) {
    if (z == 0) return 1;
    double r = (exp(z) - 1) / z;
    return r;
}
```

```
}

void f3(double x) {
    double y = E(pow(Q(x), 2));
    printf("%f\n", y);
}

int main() {
    f1();
    f2();
    f3(15.0);
    f3(16.0);
    f3(17.0);
    f3(9999.0);
    return 0;
}
```

Код на Паскале (с одинарной точностью):

```
program Main;

uses
  Math, SysUtils;

procedure f1;
var
  a, b: LongInt;
  c: Single;
begin
  a := 77617;
  b := 33096;
  c := 333.75 * Power(b, 6)
    + Power(a, 2) * (11 * Power(a, 2) * Power(b, 2)
    - Power(b, 6) - 121 * Power(b, 4) - 2)
    + 5.5 * Power(b, 8) + (a / (2 * b));
  WriteLn(c:0:6);
  WriteLn;
end;

procedure f2;
var
  a, b: LongInt;
  c: Single;
begin
  a := 77617;
  b := 33096;
  c := 21 * Power(b, 2) - 2 * Power(a, 2)
    + 55 * Power(b, 4)
```

```

        - 10 * Power(a, 2) * Power(b, 2)
        + (a / (2 * b));
WriteLn(c:0:6);
WriteLn;
end;

function Q(x: Single): Single;
var
  y: Single;
begin
  y := Abs(x - Sqrt(Power(x, 2) + 1))
    - 1 / (x + Sqrt(Power(x, 2) + 1));
  Q := y;
end;

function E(z: Single): Single;
var
  r: Single;
begin
  if z = 0 then
    E := 1
  else
    begin
      r := (Exp(z) - 1) / z;
      E := r;
    end;
end;

procedure f3(x: Single);
var

```

```
y: Single;  
begin  
  y := E(Power(Q(x), 2));  
  WriteLn(y:0:6);  
end;  
  
begin  
  f1;  
  f2;  
  f3(15.0);  
  f3(16.0);  
  f3(17.0);  
  f3(9999.0);  
end.
```

Код на Питоне:

```
import math

def f1():
    a = 77617; b = 33096
    c = 333.75 * b**6 + a**2 * (
        11*a**2*b**2 - b**6 - 121*b**4 - 2
    ) + 5.5*b**8 + (a/(2*b))
    print(f"{c}\n")

def f2():
    a = 77617; b = 33096
    c = 21*b**2 - 2*a**2 + 55*b**4 - 10*a**2*b**2 + (a/(2*b))
    print(f"{c}\n")

def Q(x):
    y = abs(x - (x**2 + 1)**0.5) - 1 / (x + (x**2 + 1)**0.5)
    return y

def E(z):
    if z == 0: return 1
    r = (math.exp(z) - 1) / z
    return r

def f3(x):
    y = E(pow(Q(x), 2))
    print(y)

def main():
    f1()
```

```
f2()  
f3(15.0)  
f3(16.0)  
f3(17.0)  
f3(9999.0)  
  
if __name__ == "__main__":  
    main()
```

## Выводы

Выполняя данную работу закрепил умение работать с циклами, функциями, представлением числе в основных ворматах и форматах с плавающей точкой. Научился критически мыслить и выявлять ошибки в программе.