

## **Детерминированные вычислительные процессы с управлением по аргументу. Численное интегрирование.**

**Цель работы:** Научиться реализовывать Интегрирование через ДЦВП.

**Оборудование:** компьютер, PascalABC, Creately, integral-calculator.

### **Задание 1.1**

**Постановка задачи:** Решить данное интегрированное уравнение методом левых частей прямоугольника

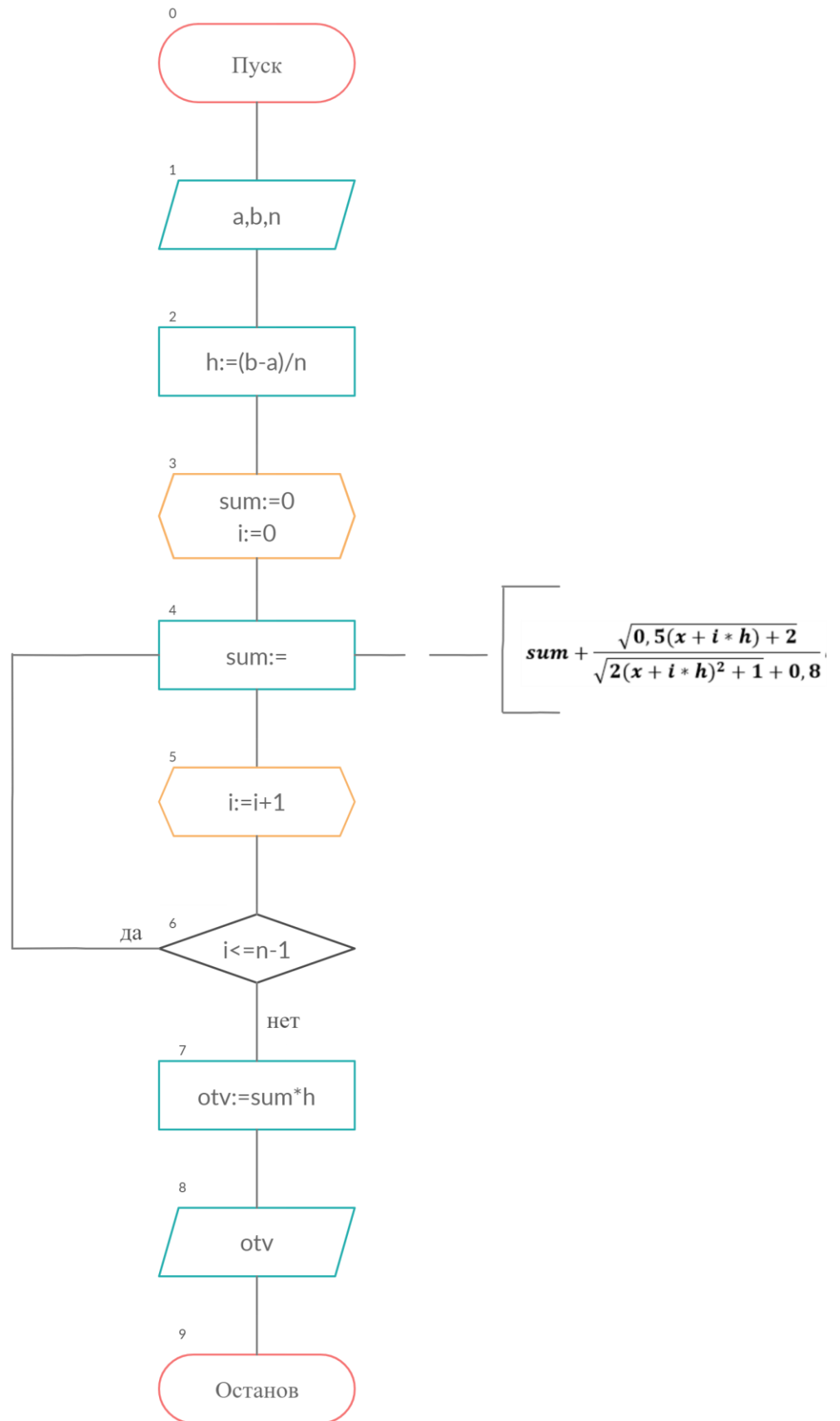
**Математическая модель:**

---

$$1) \int_{0.4}^{1.2} \frac{\sqrt{0.5x+2} dx}{\sqrt{2x^2+1+0.8}};$$

---

**Блок схема:**



Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Смысл
a	real	Нижняя граница интеграла
b	real	Верхняя граница интеграла
n	integer	Кол-во разбиений
i	integer	Доп. переменная
h	real	шаг
otv	real	Sum*h
sum	real	Сумма левых частей

**Код программы на PascalABC.NET:**

```

program left;
var n, i: integer;
var h, sum, otv, a, b: real;
begin
    read(a, b, n);
    h := (b - a) / n;
    for i := 0 to n - 1 do begin
        sum :=
sum + (sqrt(0.5 * (a + i * h) + 2) / (sqrt(2 * (a + i * h) * (a + i
*h) + 1) + 0.8));
    end;
    otv := sum * h;
    write(otv);
end.

```

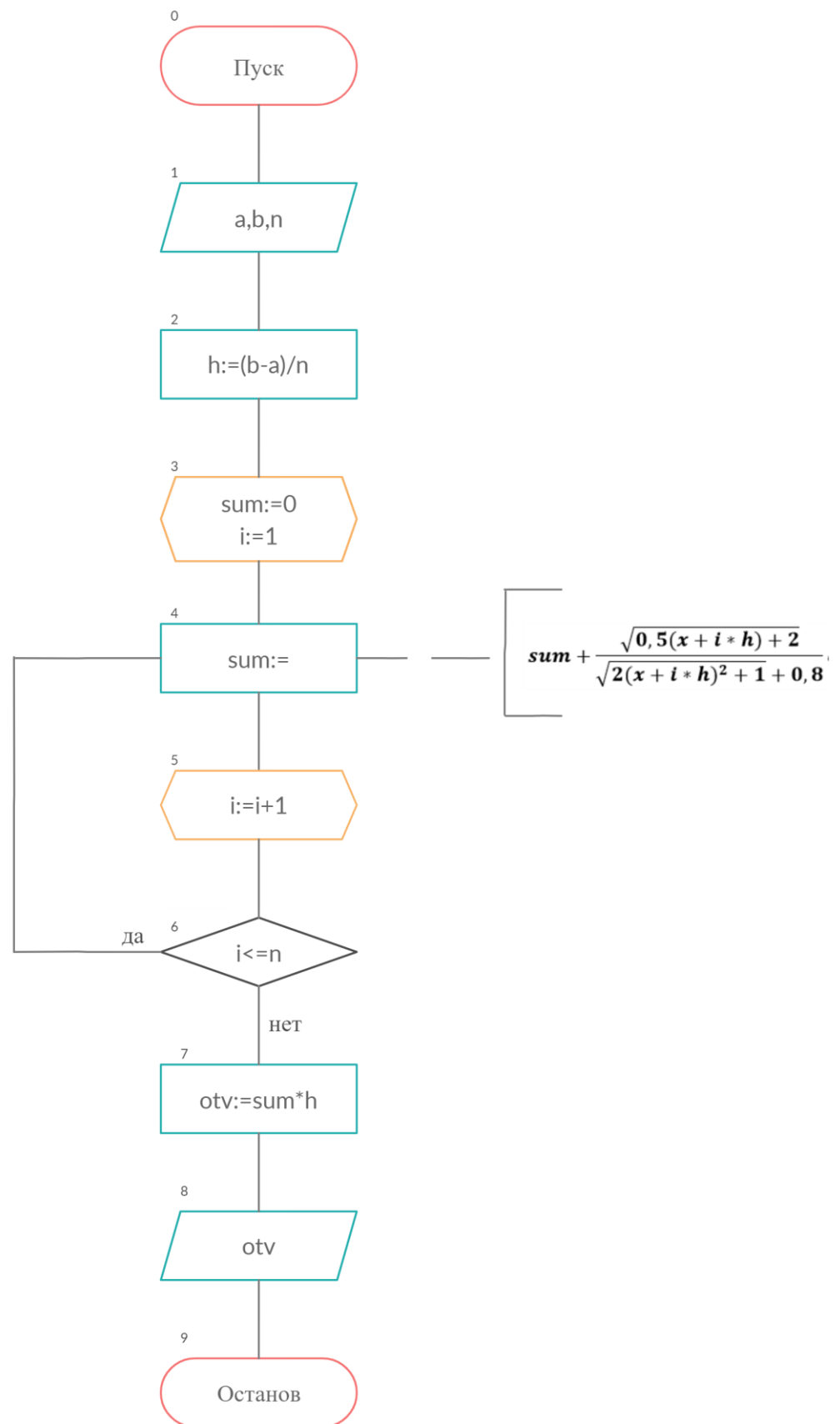
## Задание 1.2

**Постановка задачи:** Решить данное интегрированное уравнение методом правых частей прямоугольника

**Математическая модель:**

$$1) \int_{0.4}^{1.2} \frac{\sqrt{0.5x+2} dx}{\sqrt{2x^2+1+0.8}};$$

### Блок схема:



### Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Смысл
a	real	Нижняя граница интеграла
b	real	Верхняя граница интеграла
n	integer	Кол-во разбиений
i	integer	Доп. переменная
h	real	шаг
otv	real	Sum*h
sum	real	Сумма правых частей

**Код программы на PascalABC.NET:**

```

program right;
var n, i: integer;
var h, sum, otv, a, b: real;
begin
    read(a, b, n);
    h := (b - a) / n;
    for i := 1 to n do begin
        sum :=
sum + (sqrt(0.5 * (a + i * h) + 2) / (sqrt(2 * (a + i *
h) * (a + i * h) + 1) + 0.8));
    end;
    otv := sum * h;
    write(otv);
end.

```

### Задание 1.3

**Постановка задачи:** Решить данное интегрированное уравнение методом трапеций прямоугольника

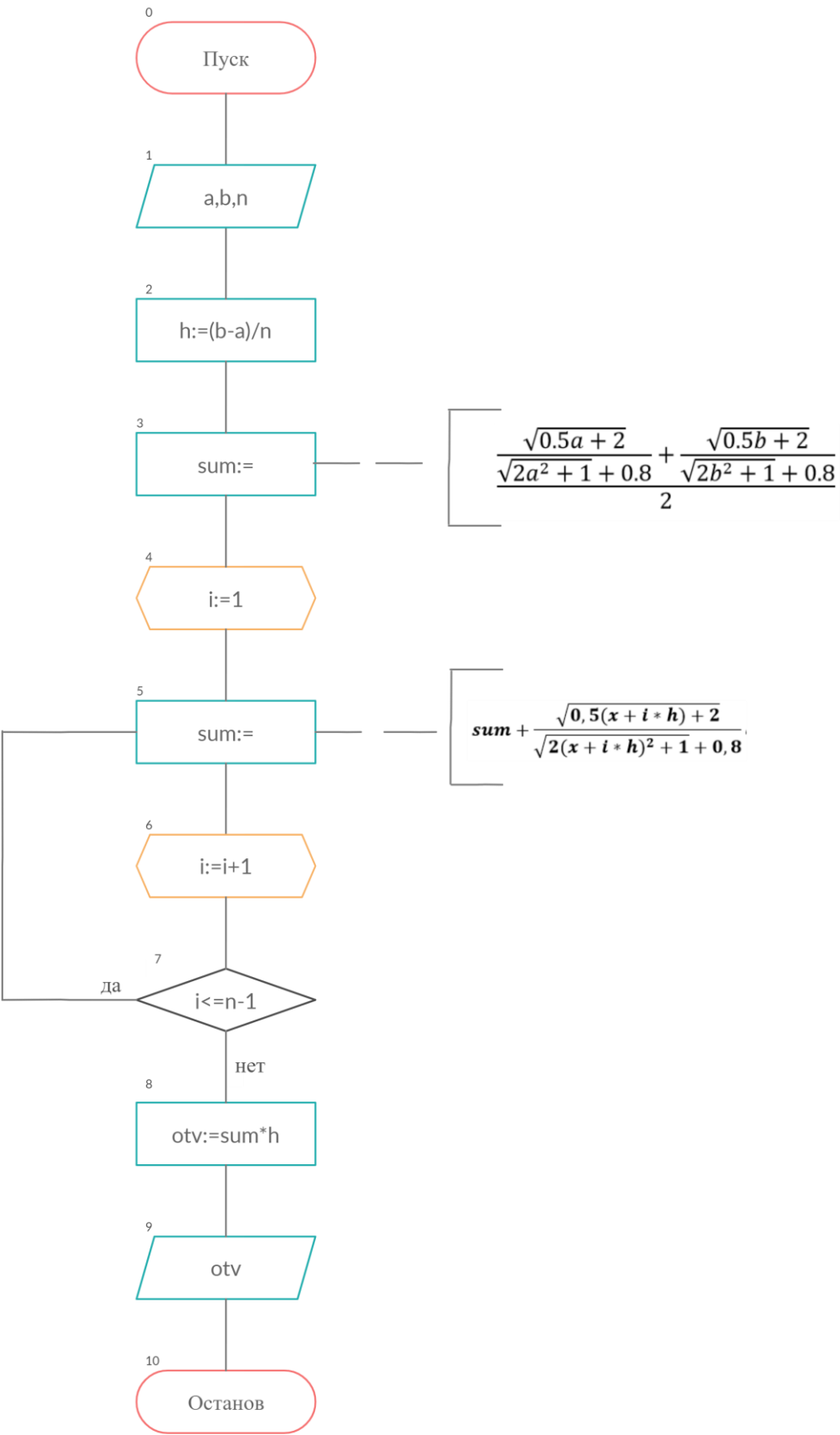
**Математическая модель:**

---

$$1) \int_{0.4}^{1.2} \frac{\sqrt{0.5x+2} dx}{\sqrt{2x^2+1+0.8}};$$

---

Блок схема:



## Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Смысл
a	real	Нижняя граница интеграла
b	real	Верхняя граница интеграла
n	integer	Кол-во разбиений
i	integer	Доп. переменная
h	real	шаг
otv	real	Sum*h
sum	real	Сумма правых частей

## Код программы на PascalABC.NET:

```
program trpc;
var n, i: integer;
var h, sum, otv, a, b: real;
begin
    read(a, b, n);
    h := (b - a) / n;
    sum := (sqrt(0.5 * (a) + 2) / (sqrt(2 * (a) * (a) + 1) + 0.8) + sqrt(0.5 * (b) + 2) / (sqrt(2 * (b) * (b) + 1) + 0.8)) / 2;
    for i := 1 to n - 1 do begin
        sum := sum + (sqrt(0.5 * (a + i * h) + 2) / (sqrt(2 * (a + i * h) * (a + i * h) + 1) + 0.8));
    end;
    otv := sum * h;
    write(otv);
end.
```

## Задание 1.4

**Постановка задачи:** Решить данное интегрированное уравнение методом Симпсона прямоугольника

**Математическая модель:**

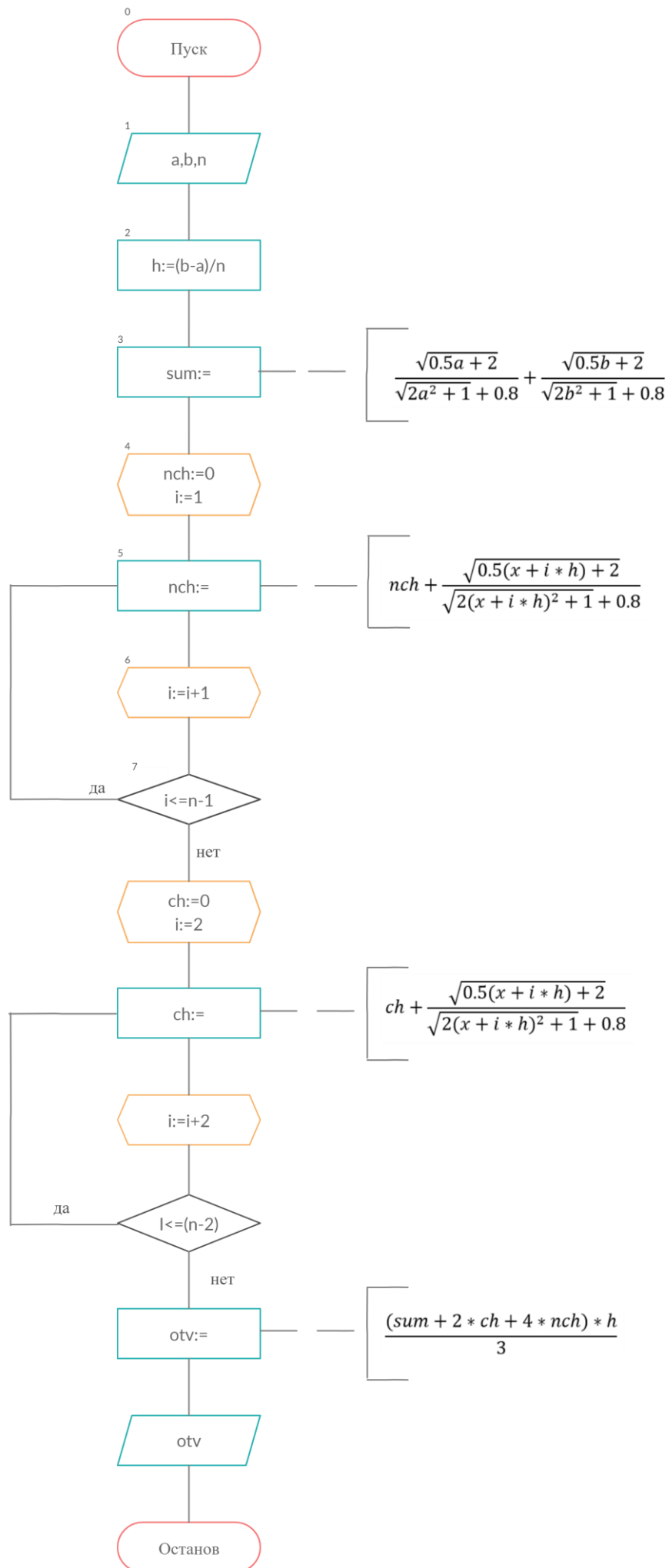


---

$$1) \int_{0.4}^{1.2} \frac{\sqrt{0.5x+2} dx}{\sqrt{2x^2+1+0.8}};$$

---

**Блок схема:**



## Список идентификаторов:

Переменная	Тип	Смысл
a	real	Нижняя граница интеграла
b	real	Верхняя граница интеграла
nch	real	Доп. переменная
ch	real	Доп. переменная
n	integer	Кол-во разбиений
i	integer	Доп. переменная
h	real	шаг
otv	real	Sum*h
sum	real	Сумма правых частей

## Код программы на PascalABC.NET:

```

program sims;
var n, i: integer;
var a,b,h,sum,otv,ch,nch: real;
begin
    read(a,b,n);
    h:=(b-a)/n;

    sum:=sqrt(0.5*(a)+2)/(sqrt(2*(a)*(a)+1)+0.8)+sqrt(0.5*(
b)+2)/(sqrt(2*(b)*(b)+1)+0.8);
    for i:=1 to n-1 do begin

nch:=nch+(sqrt(0.5*(a+i*h)+2)/(sqrt(2*(a+i*h)*(a+i*h)+1
)+0.8));
        end;
        i:=2;
        while i<=(n-2) do begin

ch:=ch+(sqrt(0.5*(a+i*h)+2)/(sqrt(2*(a+i*h)*(a+i*h)+1)+
0.8));
            i:=i+2;
        end;
        otv:=(sum+2*ch+4*nch)*h/3;
        write(otv);
    end.

```

### Результат вычислений:

n	h	Метод левых частей	Метод правых частей	Метод трапеций	Метод Симпсона
10	0.08	0.544186481780811	0.529874506970589	0.5370304943757	0.823405053057798
100	0.008	0.537753748371426	0.536322550890404	0.537038149630915	0.887899660972366
1000	0.0008	0.537109787033163	0.536966667285061	0.537038227159112	0.894347326801269
10000	0.00008	0.537045383921894	0.537031071947083	0.537038227934489	0.894992074781578

### Вывод:

Данный интеграл точнее всего решать методом трапеций, и чтобы увеличить точность – нужно увеличить n (кол-во разбиений)

### Общий Вывод:

Я научился реализовывать интегрирование через ДЦВП.