

Лабораторная работа 3 по информатике

1. Детерминированные вычислительные процессы с управлением по аргументу.
Численное интегрирование
2. реализовать решение задач посредством детерминированных вычислительных процессов с управлением по аргументу.
3. Оборудование: онлайн компилятор ideone, draw.io

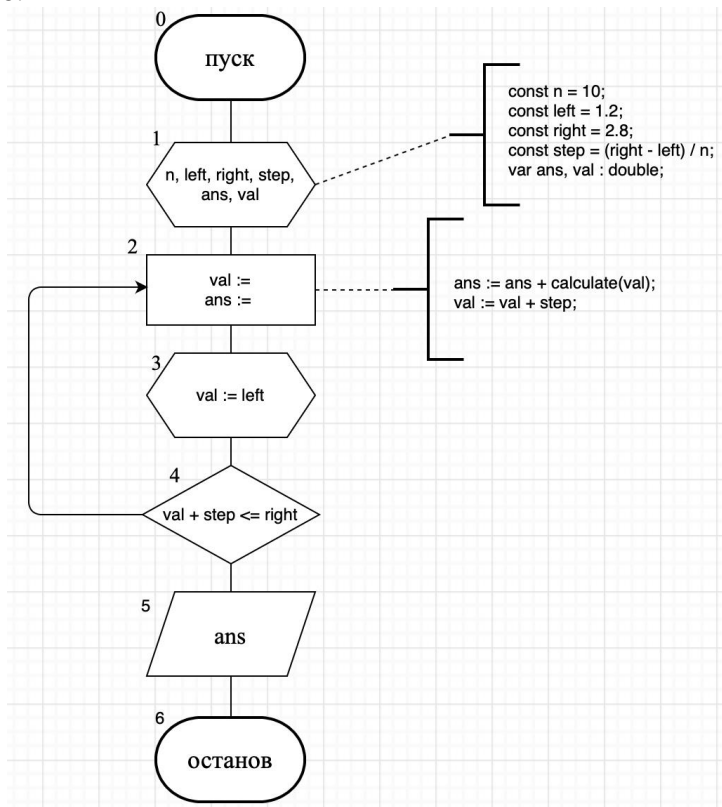
Задание 1

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом прямоугольника левых частей.

5.

$$\int_{1.2}^{2.8} \frac{\sqrt{1.2x+0.7} dx}{1.4x + \sqrt{1.3x^2+0.5}};$$

6.



7.

Переменная	Тип	Смысл
n	const	количество разбиений
left	const	левая граница
right	const	правая граница
step	const	шаг цикла, основанный на количестве разбиений
ans	double	ответ
val	double	счетчик цикла и аргумент для функции

8.

```

1. program ideone;
2.
3. const n = 10;
4. const left = 1.2;
5. const right = 2.8;
6. const step = (right - left) / n;
7. var ans, val : double;
8.
9. function calculate(x : double): double;
10. begin
11.   calculate := sqrt(1.2 * x + 0.7) / (1.4 * x + sqrt(1.3 * x * x + 0.5));
12. end;
13.
14. begin
15.   val := left;
16.   while (val + step <= right) do
17.     begin
18.       ans := ans + step * calculate(val);
19.       val := val + step;
20.     end;
21.   writeln(ans:5:5);
22. end.

```

9.

N	Ответ
10	0.52512
100	0.55412
1000	0.55736
10000	0.55719

10. Для нахождения значения интеграла мы использовали метод **левых прямоугольников**. В таблице представлены значения вывода для каждого из требуемых N

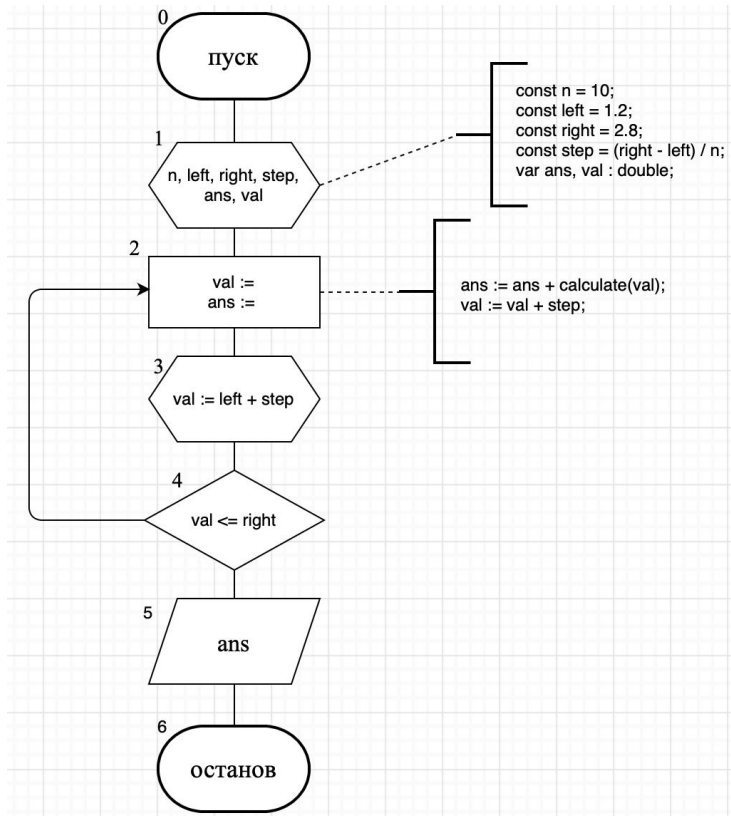
Задание 2

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом прямоугольника правых частей.

5.

$$\int_{1.2}^{2.8} \frac{\sqrt{1.2x+0.7} dx}{1.4x + \sqrt{1.3x^2+0.5}};$$

6.



7.

Переменная	Тип	Смысл
n	const	количество разбиений
left	const	левая граница
right	const	правая граница
step	const	шаг цикла, основанный на количестве разбиений
ans	double	ответ
val	double	счетчик цикла и аргумент для функции

8.

```

1. program ideone;
2.
3. const n = 10;
4. const left = 1.2;
5. const right = 2.8;
6. const step = (right - left) / n;
7. var ans, val : double;
8.
9. function calculate(x : double): double;
10. begin
11.   calculate := sqrt(1.2 * x + 0.7) / (1.4 * x + sqrt(1.3 * x * x + 0.5));
12. end;
13.
14. begin
15.   val := left + step;
16.   while (val <= right) do

```

```

17. begin
18.     ans := ans + step * calculate(val);
19.     val := val + step;
20. end;
21. writeln(ans:5:5);
22. end.

```

9.

N	Ответ
10	0.49880
100	0.55135
1000	0.55709
10000	0.55717

10. Для нахождения значения интеграла мы использовали метод **правых прямоугольников**. В таблице представлены значения вывода для каждого из требуемых N

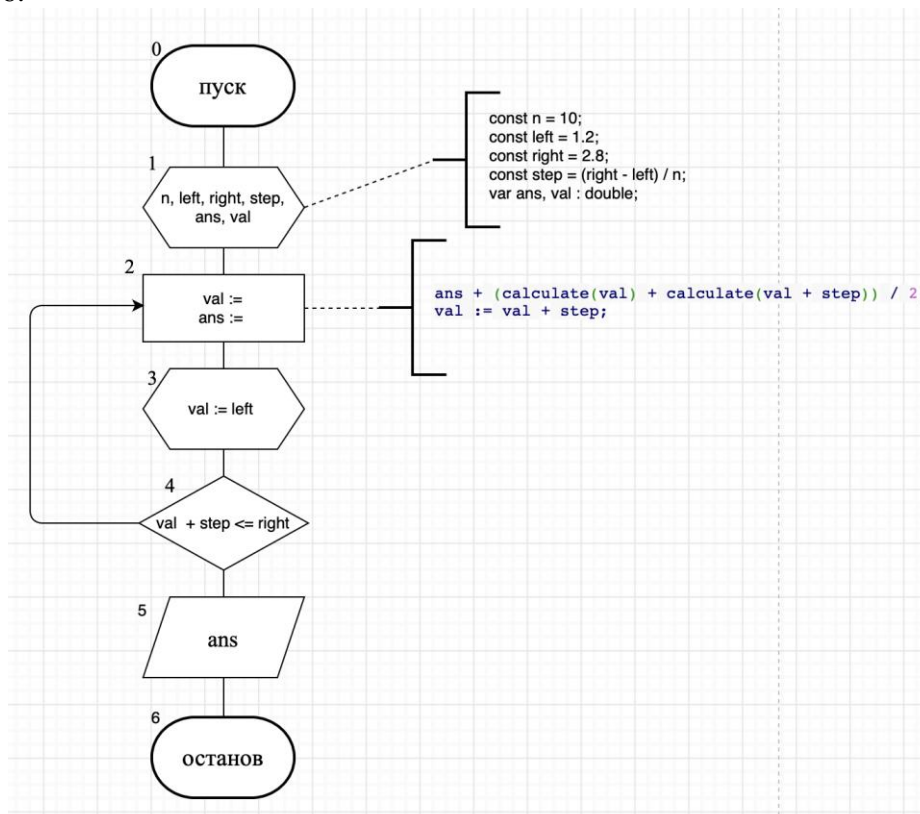
Задание 3

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом трапеций.

5.

$$\int_{1.2}^{2.8} \frac{\sqrt{1.2x+0.7} dx}{1.4x + \sqrt{1.3x^2+0.5}};$$

6.



7.

Переменная	Тип	Смысл
n	const	количество разбиений
left	const	левая граница
right	const	правая граница
step	const	шаг цикла, основанный на количестве разбиений
ans	double	ответ
val	double	счетчик цикла и аргумент для функции

8.

```

1. program ideone;
2.
3. const n = 10;
4. const left = 1.2;
5. const right = 2.8;
6. const step = (right - left) / n;
7. var ans, val : double;
8.
9. function calculate(x : double): double;
10. begin
11.   calculate := sqrt(1.2 * x + 0.7) / (1.4 * x + sqrt(1.3 * x * x + 0.5));
12. end;
13.
14. begin
15.   val := left;
16.   while (val + step <= right) do
17.     begin
18.       ans := ans + step * calculate((2 * val + step) / 2);
19.       val := val + step;
20.     end;
21.   writeln(ans:5:5);
22. end.

```

9.

N	Ответ
10	0.51148
100	0.55273
1000	0.55722
10000	0.55718

10. Для нахождения значения интеграла мы использовали метод **трапеций**. В таблице представлены значения вывода для каждого из требуемых N

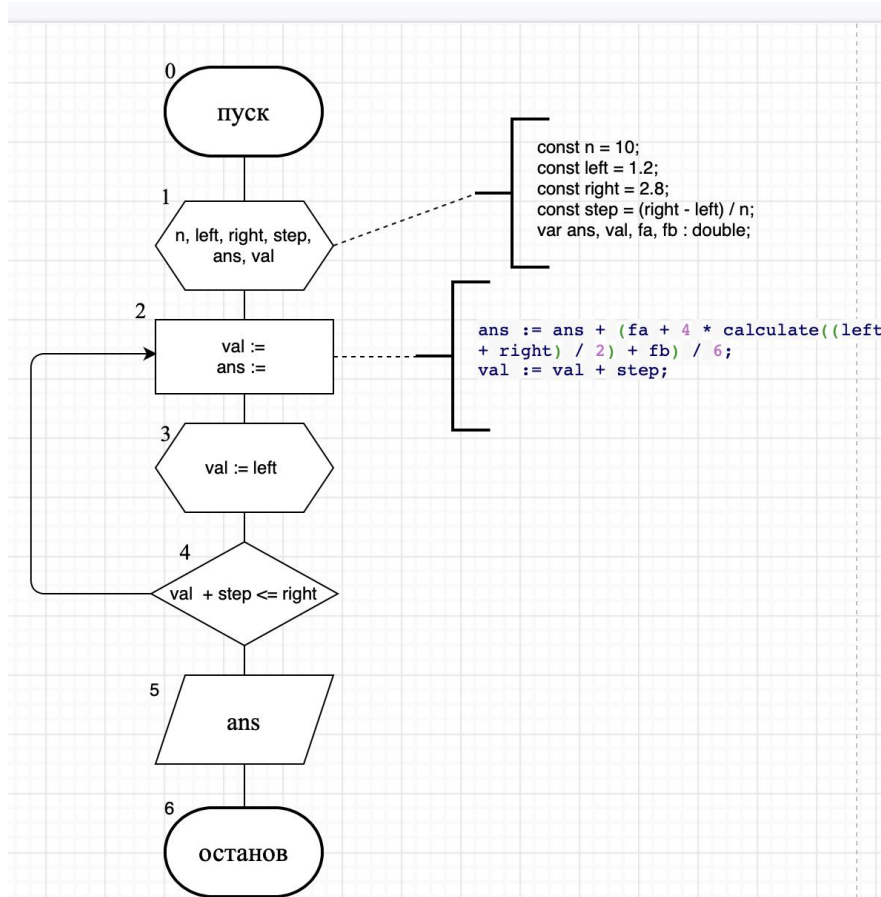
Задание 4

4. Написать программу для вычисления определенного интеграла из индивидуального задания методом парабол.

5.

$$\int_{1.2}^{2.8} \frac{\sqrt{1.2x+0.7} dx}{1.4x+\sqrt{1.3x^2+0.5}};$$

6.



7.

Переменная	Тип	Смысл
n	const	количество разбиений
left	const	левая граница
right	const	правая граница
step	const	шаг цикла, основанный на количестве разбиений
ans	double	ответ
val	double	счетчик цикла и аргумент для функции
a	double	значение функции для левой границы
b	double	значение функции для правой границы

8.

```

1. program ideone;
2.
3. const n = 10000;
4. const left = 1.2;
5. const right = 2.8;
6. const step = (right - left) / n;
7. var ans, val, a, b : double;
```

```

8.
9. function calculate(x : double): double;
10. begin
11.   calculate := sqrt(1.2 * x + 0.7) / (1.4 * x + sqrt(1.3 * x * x + 0.5));
12. end;
13.
14. begin
15.   val := left;
16.   while (val + step <= right) do
17.     begin
18.       a := val;
19.       b := val + step;
20.       ans := ans + step * (calculate(a) + 4 * calculate((a + b) / 2) + calculate(b));
21.       val := val + step;
22.     end;
23.   writeln(ans / 6:5:5);
24. end.

```

9.

N	Ответ
10	0.51164
100	0.55273
1000	0.55722
10000	0.55718

10. Для нахождения значения интеграла мы использовали метод **парабол**. В таблице представлены значения вывода для каждого из требуемых N

11.

Количество разбиений	Шаг	Метод левых частей прямоугольников	Метод правых частей прямоугольников	Метод трапеций	Метод парабол
10	0.16	0.52512	0.49880	0.51148	0.51164
100	0.016	0.55412	0.55135	0.55273	0.55273
1000	0.0016	0.55736	0.55709	0.55722	0.55722
10000	0.00016	0.55719	0.55717	0.55718	0.55718

Самым точным в данных измерениях оказался метод парабол, как и предполагалось теорией.

Таким образом метод левых и правых частей примерно одинаков, метод трапеций чуть более точный, а метод парабол позволяет вычислять наиболее точно при большом количестве разбиений.