

Лабораторная работа №8

Численное интегрирование

формула левых прямоугольников

3.1.5(а)

Выполнил: Сайков К

Группа: ПМ1801

```
Clear[integrate]
integrate[start_, end_, n_, f_, F_] := Module[{h},
  h =  $\frac{\text{end} - \text{start}}{n}$ ;
  h * Sum[F[start + i * h], {i, 0, n - 1}]
]

Clear[findN]
findN[f_, start_, end_, error_] :=
Module[{maxf, n, tru},
  maxf = FindMaximum[{Abs@D[f
    , x], start ≤ x ≤ end}, {x, start}][[1]];
  n = Solve[maxf *  $\frac{(\text{end} - \text{start})^2}{2 * k} == \text{error}$ , k][[1, 1, 2]];
  n = Ceiling@n + 1
]
```

Проверим работу программы на примере функции

$$-0.03x^3 + 0.26x - 0.26$$

пределы интегрирования от 1 до 2

```
Clear[f, F, x]
f := -0.03 x3 + 0.26 * x - 0.26
F[x_] := -0.03 x3 + 0.26 * x - 0.26
```

Для начала находим количество разбиений

Заранее ставим возможную ошибку - 0.01

```
n = findN[f, 1, 2, 0.01]
```

10

Получаем

10

Вычисляем значения и получаем 0.014775

```
integrate[1, 2, n, f, F]
```

```
0.014775
```

Сравниваем со встроенной функцией

```
Integrate[F[x], {x, 1, 2}]
```

```
0.0175
```

Получаем 0.0175

Проверяем уложились мы в заданный диапазон

```
0.0175 - 0.014775 ≤ 0.01
```

```
True
```

```
Clear[y, Y, x]
```

```
y =  $\frac{1}{x}$ 
```

```
Y[x_] :=  $\frac{1}{x}$ 
```

Проведем еще один тест с функцией $\frac{1}{x}$ на отрезке [1;2] и с ошибкой 0.001

Находим колчество разбиений

```
n = findN[y, 1, 2, 0.001]
```

```
501
```

Подставляем найденное значение n

получаем ниже результат

```
N@integrate[1, 2, n, y, Y]
```

```
0.693646
```

Сравниваем со встроенной функцией

```
N@Integrate[Y[x], {x, 1, 2}]
```

```
0.693147
```

Сравниваем как с “идеалом” уложились ли вычисления в ошибку

Уложились

```
0.6936464315588213 - 0.6936464315588213 < 0.001
```

```
True
```