

## Задание на практику для студентов:

Родионов Игорь Вячеславович,

Семенова Алина Владиславовна

### Вычисление интеграла методом трапеций

Для функции, являющейся полиномом степени не выше  $p$

$$f(x) = c_0 x^p + c_1 x^{p-1} + \dots + c_{p-1} x + c_p,$$

требуется точно и приближенно вычислить  $I = \int_a^b f(x) dx$  ( $a < b$ ), задавая абсолютной величиной допустимой относительной погрешности  $\varepsilon$ . Для приближенных расчетов использовать метод трапеций, в соответствии с которым

$$I \approx I_n = \left( \frac{f_0 + f_n}{2} + \sum_{j=1}^{n-1} f_j \right) h,$$

где  $n \in \mathbb{N}$  – количество частей, на которые разбивается отрезок  $[a, b]$ ;  $h = (b - a)/n$  – длина каждого подотрезка;  $f_j = f(x_j) = f(a + jh)$  – значение функции в соответствующей точке. Провести расчеты для  $n=2$  и затем удваивая каждый раз  $n$  до тех пор, пока не будет выполнено условие

$$(\delta_n < \varepsilon) \vee (|I_{n/2} - I_n| < 10^{-10}),$$

где величина  $\delta_n$  дает оценку точности приближения интеграла значением  $I_n$

$$\delta_n = \left| \frac{I_{n/2} - I_n}{4I_n - I_{n/2}} \right| < \varepsilon.$$

В ответе для каждого из трех значений  $\varepsilon$ , заданных по убыванию, указать полученное количество подотрезков  $n$ , приближенное значение интеграла, абсолютную и относительную погрешности (если относительную погрешность вычислить не удастся, указать вместо ее значения 0).

### Структура исходных данных:

p	<< определяет количество коэффициентов
c0 c1 ... cp	<< коэффициенты полинома
a b	<< начало и конец отрезка интегрирования
eps1 eps2 eps3	<< три значения, определяющие точность

### Структура результата:

I	<< точное значение интеграла
n1 I1 E1 e1	<< число подотрезков, приближенное
n2 I2 E2 e2	значение интеграла, абсолютная
n3 I3 E3 e3	и относительная погрешность