

## Задача №1. Нахождение интеграла с использованием MPI

$$\int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$$

**Постановка задачи:** решить определенный интеграл методом трапеций.

Предполагается, что запуск исполняемого файла будет происходить с использованием  $p$  процессов.

Один из  $p$  процессов («основной») разбивает отрезок  $[0; 1]$  на  $N$  малых отрезков длиной  $\Delta x$  (шаг интегрирования), и вычисляет с этим разбиением интеграл в последовательном варианте. Далее этот же процесс разбивает отрезок  $[0; 1]$ , состоящий из  $N$  малых отрезков, на  $p$  частей и границы каждой из оставшихся  $(p - 1)$  частей рассылает остальным  $(p - 1)$  процессам (с одной из частей отрезка работает сам «основной» процесс). Число  $N$  может меняться и задается пользователем.

Каждый из процессов, получивших свои границы части отрезка, должен вычислить свою часть интеграла  $I_i$  и отправить ее «основному» процессу.

«Основной» процесс получает все части интеграла от процессов-рабочих и, складывая их, получает исходный интеграл  $I$ .

### Задание:

1. Вывести на экран в столбик значения частей интеграла  $I_i$ , посчитанные каждым из процессов-рабочих с указанием его номера.
2. Вывести на экран значение интеграла  $I$ , посчитанное сложением всех частей интеграла, полученных «основным» процессом от процессов-рабочих.
3. посчитанный «основным» процессом последовательно. Сравнить его со значением  $I$ .
4. На одной координатной плоскости построить 3 графика зависимости ускорения  $S$  от количества процессов  $p$ , где  $p = 1, 2, 3, \dots, 8$  для  $N = 1000$ ,  $N = 10^6$  и для  $N = 10^8$ .

### Примечания:

1. Подумать над разбивкой отрезка  $[0; 1]$  на части, когда  $N$  не делится нацело на  $p$ .
2. Использовать следующую особенность программирования: если не обращаться ни к какому из процессов посредством конструкции `if`, а написать код в общей части, то этот кусок кода будет выполнен всеми процессами одинаково.
3. Если в общей части программы объявить переменную, то она в разных процессах будет называться одинаково, но может при этом принимать различные значения.