# Задание по теме «Численное интегрирование»

Общая постановка задания:

Дана функция f(x). Найти определённый интеграл этой функции на отрезке [a, b].

Ваша задача: написать одну или несколько программ, которые:

1. выполняют интегрирование данной функции (а) несколькими методами:

* методом левых прямоугольников,
* методом правых прямоугольников,
* методом средних прямоугольников,
* методом трапеций,
* методом парабол (метод Симпсона)

1. Собственно интегрируемая функция должна быть запрограммирована как функция f(x), например, в Паскакале function f(x: real): real; или в Cи-пи-пи как double f(double x); или в Петоне как def f(x): .
2. интегрирование выполняется с разными шагами интегрирования, причём сетки последовательно сгущаются (и вложены); все полученные результаты сохранить для дальнейшего анализа.
3. Вычислить определённый интригал указанной функции на указанном отрезке, как минимум – для трёх разных значений шага интегрирования.
4. Используя результаты для трёх разных шагов (h0, h0/2, h0/4), вычислить уточнённое значение интеграла функции по формуле уточнения.
5. Вычислить точное значение определённого интеграла (аналитическими методами).
6. Сравнить результаты расчётов с точным значением интеграла; для каждого результата определить абсолютную и относительную погрешности.
7. Все результаты представить в Excel-таблице (допускается Microsoft Office, Open Office, Libre Office; можно подготовить таблицу в Google Docs, но потом надо экспортировать её в формат Excel).
8. Представить на проверку: исходный текст программы (всех программ, если их несколько) и таблицу с результатами.

Для проверки правильности программы использовать следующие функции (ОБЕ, по очереди):

1. y = x2 , на отрезке [-2, 2]  
 (подсказки: первообразная находится аналитически, метод Симпсона должен давть точное значение)

2. y = sin(x), на отрезке [-π/2, +π/2]  
 (подсказки: первообразная находится аналитически, определённый интригал точно известен)