

**С. М. Одоевский**

**Основы работы с системой MathCAD.**

**Методы численного дифференцирования и интегрирования.**

**Методические рекомендации для лабораторных занятий**

**и задания для студентов**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

---

**С. М. Одоевский**

**Методы численного дифференцирования и интегрирования.**

**Методические рекомендации для лабораторных занятий  
и задания для студентов**

**СПб ГУТ )))**

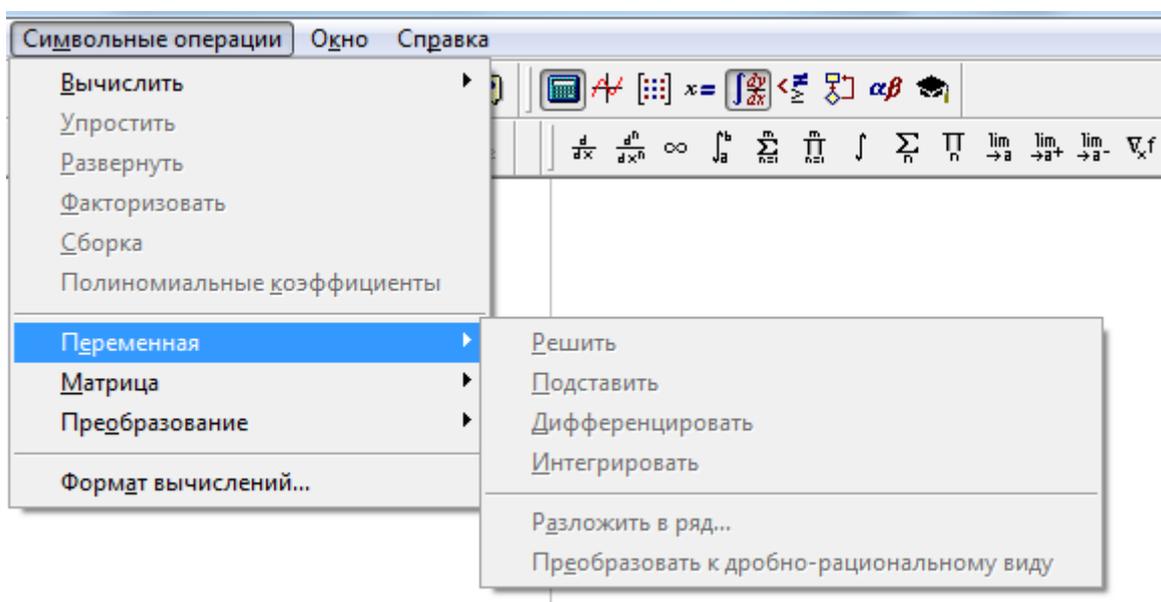
## Лабораторная работа № 7

### Методы численного дифференцирования и интегрирования

**Цель работы:** Изучить методы решения задач численного дифференцирования и интегрирования с использованием системы MathCAD.

Познакомиться с встроенными средствами решения задач символьного и численного дифференцирования и интегрирования в системе MathCAD.

### Средства символьного дифференцирования и интегрирования



**Решить примеры задач численного дифференцирования и интегрирования** (для своего варианта N, равного номеру по списку)

В качестве основы для формирования исходных данных во всех заданиях использовать подынтегральную функцию  $f_p(x)$  из таблицы 1.1 в лабораторной работе № 1 для своего варианта (номера по списку) N

#### Задание 1.

1.1. Определить в символьном виде интегральную функцию  $f_i(x)$  путем символьного вычисления неопределенного интеграла заданной функции  $f_p(x)$ .

1.2. Построить таблицу значений функции на интервале  $[1 \dots 2]$  (для вариантов 5, 24 и 25 – на интервале  $[3 \dots 4]$ ) с шагом 0.1.

1.3. Вычислить значения производных по таблице на краях и посередине заданного интервала с разным порядком точности (от 1-го до 4-го). Сравнить с истинными значениями производной в этих точках, вычисленных по формуле  $f'(x)$ .

## Задание 2.

Вычислить значение определенного интеграла для заданной подынтегральной функции  $f(x)$  на интервале  $[1 \dots 2]$  (для вариантов 5, 24 и 25 – на интервале  $[3 \dots 4]$ ) разными методами:

2.1. Методом прямоугольников.

2.2. Методом трапеций.

2.3. Методом Симпсона.

2.4. Методом Монте-Карло.

Подобрать минимально необходимое количество участков разбиения заданного интервала (для первых трех методов) и объем выборки (для последнего метода), при которых обеспечивается погрешность вычисления интеграла не более 0.001 по сравнению с точным результатом, рассчитанным с учетом заданных пределов интегрирования по формуле  $f(x)$ .