

С. М. Одоевский

Основы работы с системой MathCAD.

Приближенные числа и погрешности вычислений.

**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

Основы работы с системой MathCAD.
Приближенные числа и погрешности вычислений.

Методические рекомендации для лабораторных занятий
и задания для студентов

СПб ГУТ)))

Лабораторная работа № 2

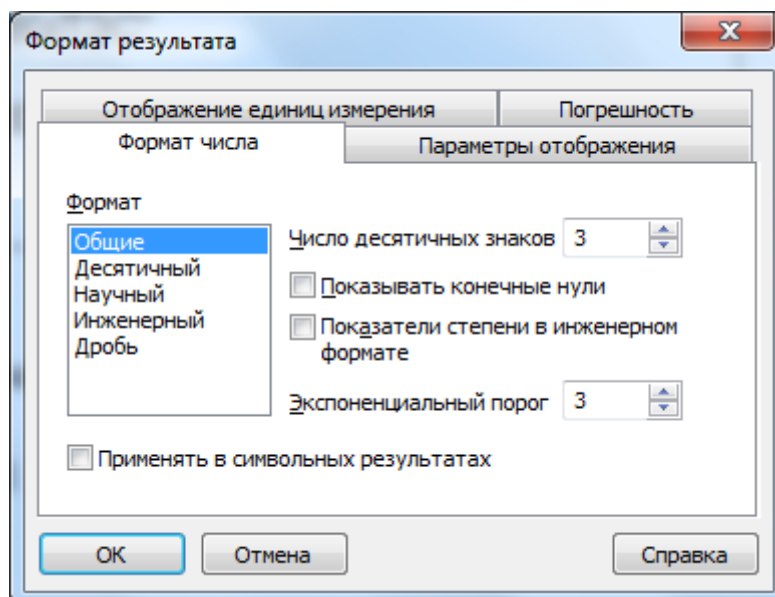
Основы работы с системой MathCAD. Приближенные числа и погрешности вычислений.

Цель работы:

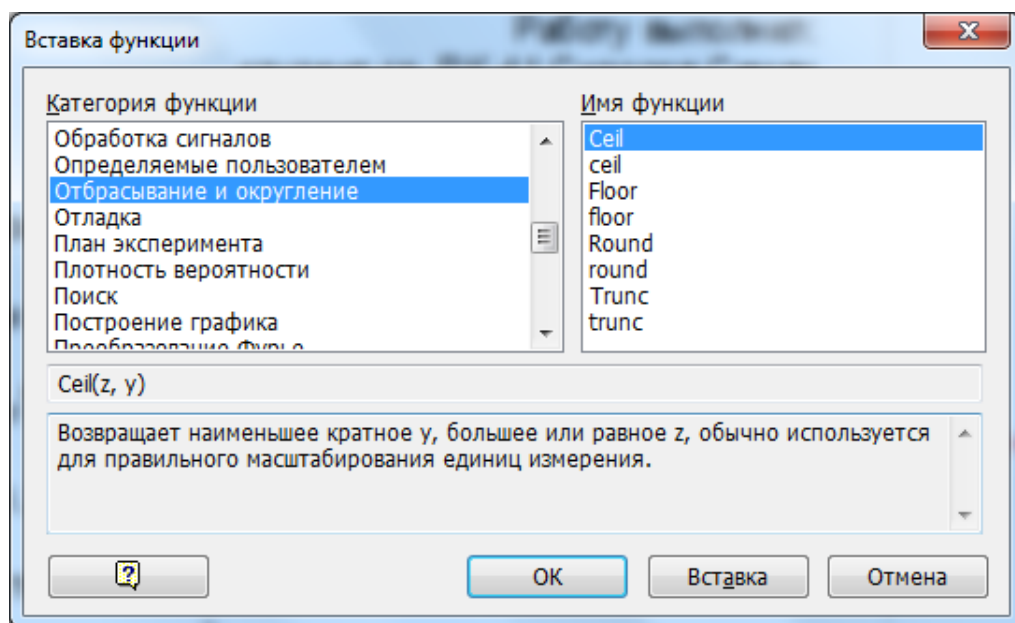
Изучить возможности системы MathCAD по управлению точностью вычислений и отображений результатов расчета.

1. Задания по изучению интерфейсных функций системы MathCAD

Познакомиться с инструментами управления форматом отображения результатов расчета



Познакомиться с функциями отбрасывания и округления



2. Задание по выполнению расчетов в системе MathCAD

2.1. Определить максимальное и минимальное числа, различаемые в системе MathCAD (на примере чисел, равных условной "бесконечности" и $1/\text{"бесконечность"}$) и в системном калькуляторе Windows (на примере максимальных и минимальных чисел, которые еще не приводят к переполнению).

2.2. Определить максимальное возможное количество знаков, отображаемых в результатах расчетов (размер мантиссы на примере числа "Пи" и порядок степени на примере условной "бесконечности") в системе MathCAD и в системном калькуляторе Windows.

Оценить (рассчитать) минимально необходимое количество бит, необходимое для записи (хранения) мантиссы и порядка чисел в системе MathCAD и в системном калькуляторе Windows, а также минимально необходимое количество байт для записи (хранения) чисел целиком.

2.3. Повторить расчеты по п.1.1, 1.2 и 2.2 ЛР-1 при различном локальном формате отображения чисел (при включенном глобальном отображении конечных нулей и погрешности нулевого порога 307 знаков):

Число десятичных знаков: 0 знаков, 3 знака и 6 знаков

Экспоненциальный порог: 1 знак и 3 знака

2.4. Используя результаты расчетов по п.1.1, 1.2 ЛР-1 в качестве исходных данных выполнить с ними все возможные функциональные преобразования отбрасывания и округления (если нужно, то задать дополнительные параметры произвольно, но, чтобы был виден эффект)

3. Сравнить результаты расчетов с использованием встроенного калькулятора системы MathCAD (12 функций) и системного калькулятора Windows. Результаты расчетов отображать с максимальной точностью.

В качестве исходных данных (x , n , y) использовать свой относительный номер по списку x , деленный на номер группы n , и абсолютный номер по списку (номер варианта) y .

Свести все результаты расчетов в таблицу из 12 строк и 4-х колонок.

В первой колонке – результаты расчетов в системе MathCAD.

Во второй колонке – результаты расчетов в системном калькуляторе* (копируются из системного калькулятора).

*Примечание: В некоторых системных калькуляторах отсутствует функция e^x . Вместо неё можно использовать функцию x^y , подставив вместо x значение числа e с максимально возможной точностью $e=2,7182818284590452353602874713527$, а вместо y заданное (в соответствии с выполняемым вариантом) число x .

В третьей колонке – абсолютное (по модулю) значение отличия (погрешности) результатов (разности чисел в 1 и 2 колонках). Колонку заполнять «вручную» с учетом правил округления и того, что при вводе данных MathCad «воспринимает» не более 16-17 значащих цифр, а результаты расчетов в системном калькуляторе могут включать до 32 значащих цифры.

В четвертой колонке – относительная погрешность, нормированная к более точным расчетам на системном калькуляторе (вычисляется).

Построить столбиковую диаграмму относительных значений погрешности расчетов всех 12 функций