

Система компьютерной математики *Mathematica*

Практическое занятие №2

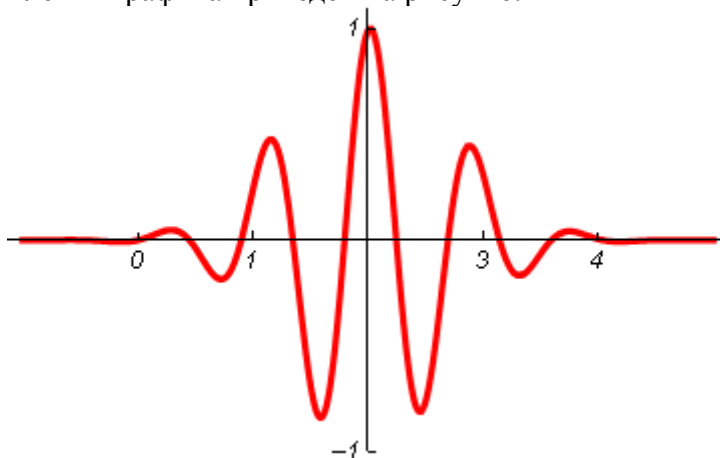
На этом практическом занятии необходимо рассмотреть основные графические возможности системы *Mathematica*. Для этого следует изучить базовые функции построения двумерных и трехмерных графиков и познакомиться с основами их настройки.

Задание №1

Построить график функции, заданной формулой

$$f(x) = \sin(7x) \cdot \exp(-(x-2)^2).$$

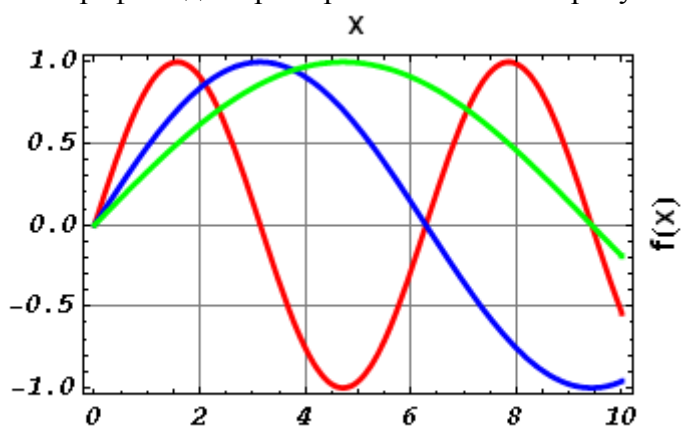
Пример оформления графика приведен на рисунке:



Задание №2

На одном графике отобразить n функций, заданных как $\sin(x/i)$, $i=1,2,\dots,n$, автоматически оформляя графический вывод (цвет каждой кривой вычислить как $\text{Hue}[1-i/\text{num}]$).

Пример оформления графика для трех кривых показан на рисунке:

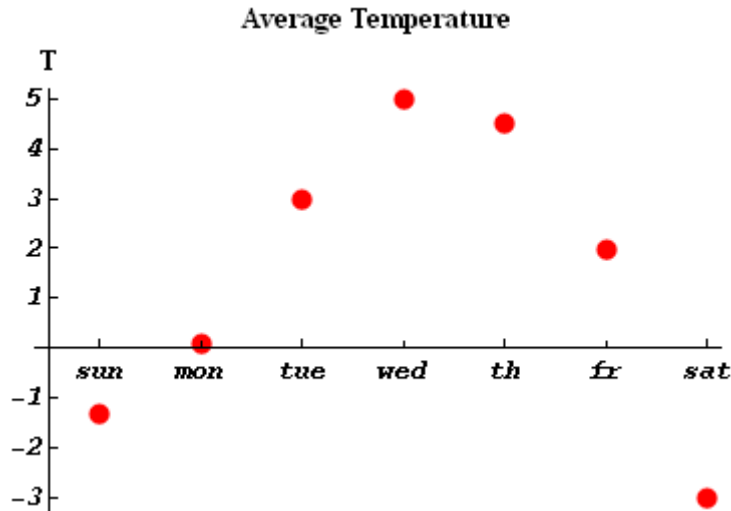


Задание №3

Задан одномерный набор данных

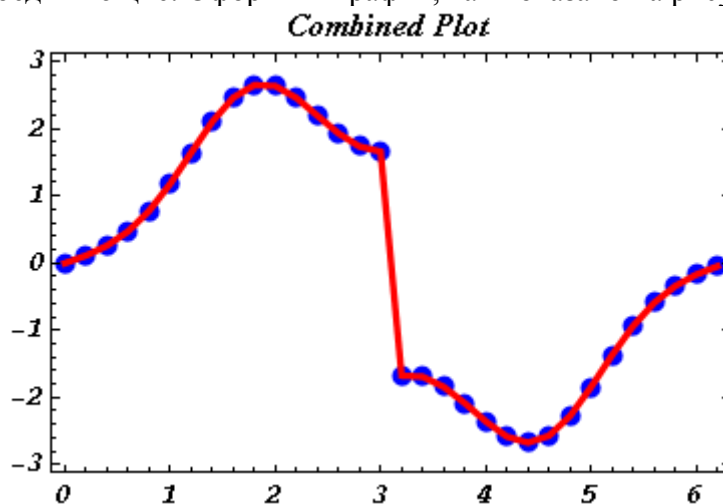
−1.3 , 0.1 , 3.0 , 5.0 , 4.5 , 2.0 , −3.0

представляющий собой среднюю температуру с воскресенья по субботу. Построить точечный график изменения температуры за неделю. Оформить график, как показано на рисунке:



Задание №4

Задано две функции $f(z)=\cos(z)\log(z)$ и $z(t)=\exp(i \cdot t)$. Построить график функции $\text{Im}(f(z(x)))$ в точках $x=0.0, 0.2, \dots, 2\pi$. На графике должны быть отображены точки и линии, их соединяющие. Оформить график, как показано на рисунке:

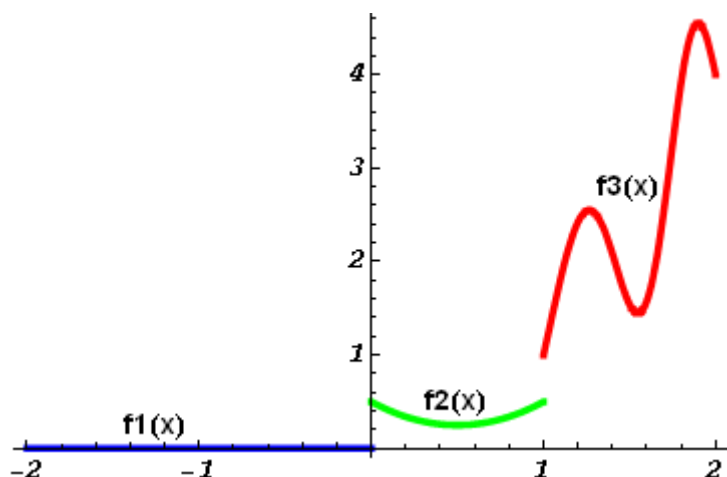


Задание №5

Функция задана так:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 - x + 0.5 & \text{при } 0 < x < 1 \\ x^2 - \sin(\pi x^2) & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

Построить график данной функции для $x \in [-2, 2]$. Оформить график, как показано на рисунке:

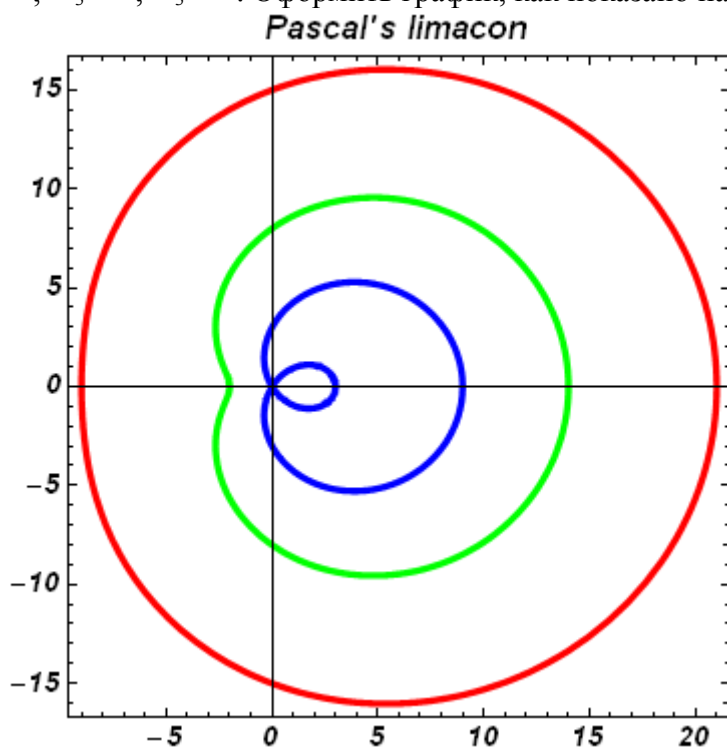


Задание №6

Функция задана в параметрической форме

$$x = a \cdot \cos^2(t) + b \cdot \cos(t), \quad y = a \cdot \cos(t) \cdot \sin(t) + b \cdot \sin(t).$$

На одном графике построить графики функции со следующими параметрами: $a_1=6$, $b_1=15$; $a_2=6$, $b_2=8$; $a_3=6$, $b_3=3$. Оформить график, как показано на рисунке:

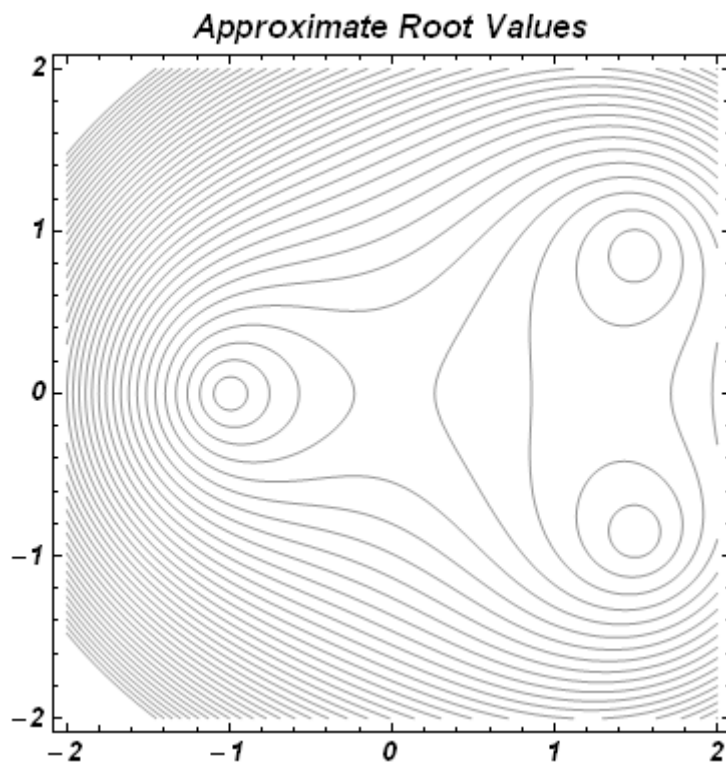


Задание №7

Графическим способом локализовать все корни уравнения

$$x^3 - 2x^2 + 3 = 0$$

Пример оформления графика показан на рисунке:

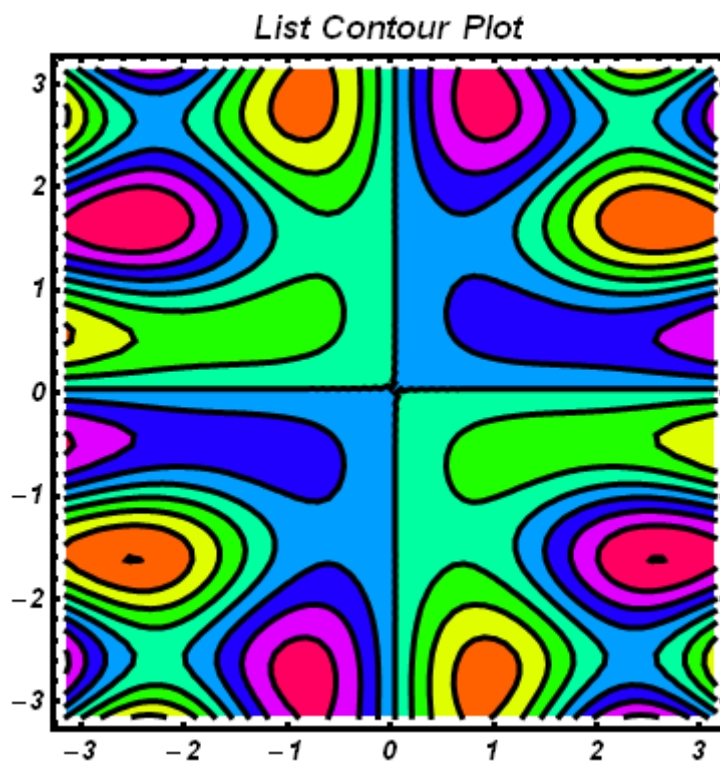


Задание №8

Построить контурный график по точкам функции, заданной уравнением

$$f(x, y) = x \sin(2y) + y \sin(3x),$$

если переменные $x, y \in [-\pi, \pi]$ и изменяются с шагом 0.1. Пример оформления графика показан на рисунке:

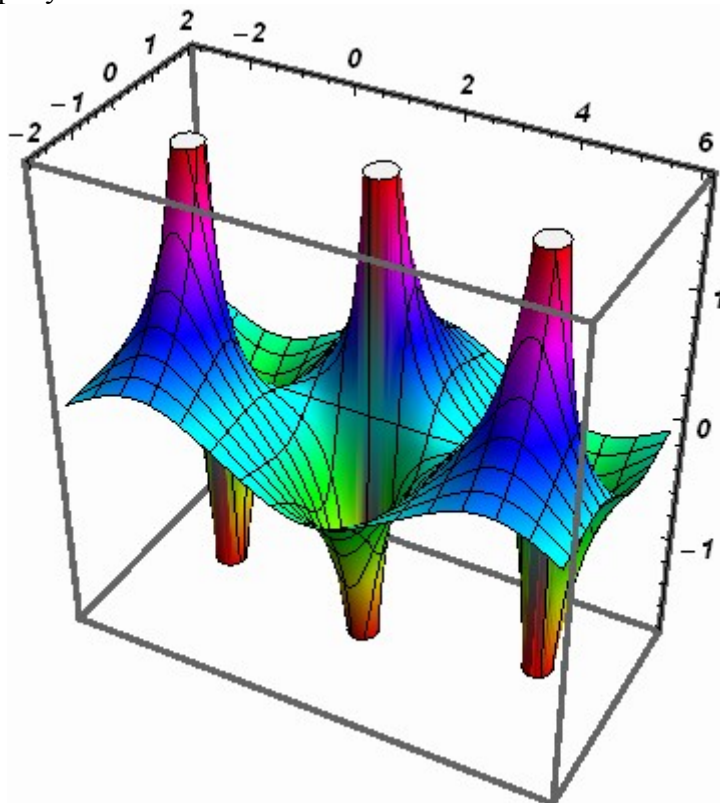


Задание №9

Построить график трехмерной поверхности, заданной формулой:

$$f(x, y) = \operatorname{Im}(\sec(x + I y)),$$

если переменные переменная $x \in [-3, 6]$, а переменная $y \in [-2, 2]$. Пример оформления графика показан на рисунке:

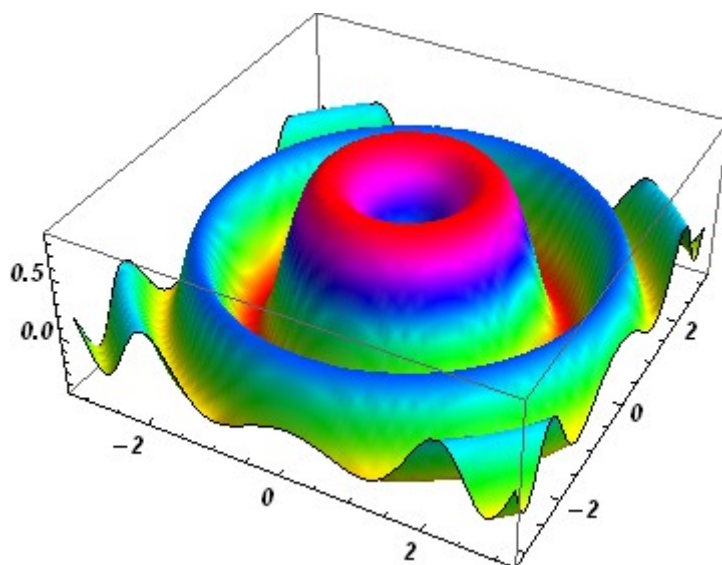


Задание №10

Построить график трехмерной поверхности, заданной формулой:

$$f(x, y) = \frac{\sin(x^2 + y^2)}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

по точкам. Точки имеют координаты $x, y \in [-\pi, \pi]$. Координаты x и y изменяются с шагом 0.1. Пример оформления графика показан на рисунке:

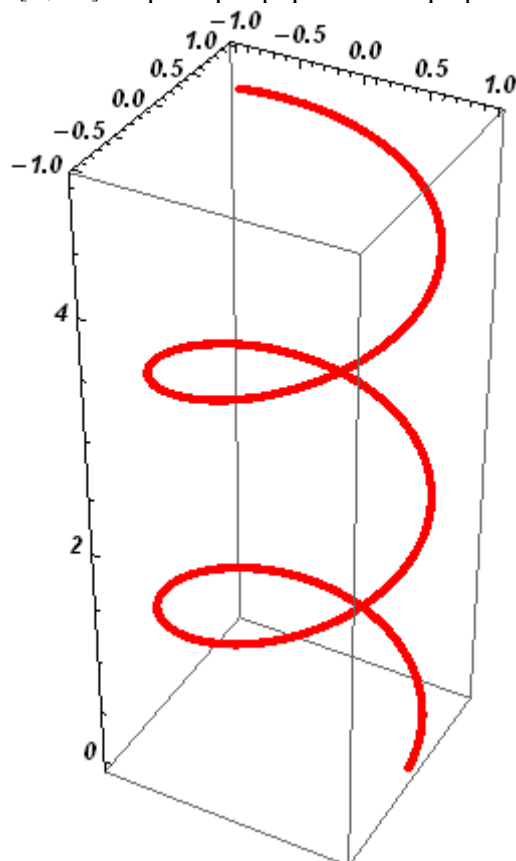


Задание №11

Функция задана параметрически уравнениями:

$$x(t)=\cos(t), \quad y(t)=\sin(t), \quad z(t)=t/3.$$

Построить ее график при $t \in [0, 15]$. Пример оформления графика показан на рисунке:

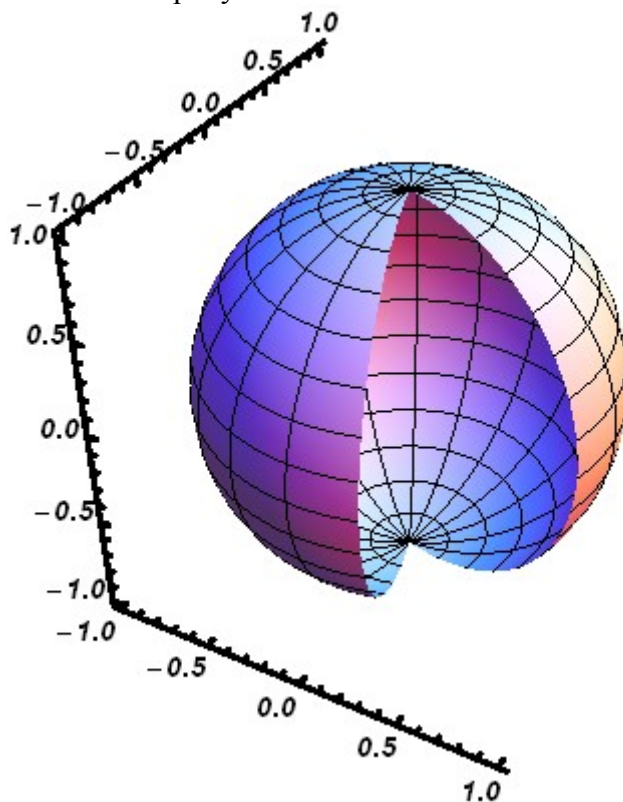


Задание №12

Построить график трехмерной поверхности с вырезом. Поверхность задана параметрически при помощи уравнений:

$$\begin{cases} x(u, v) = \cos(u)\cos(v), \\ y(u, v) = \sin(u)\cos(v), \\ z(u, v) = \sin(v), \end{cases}$$

Построить график поверхности ($u \in [6, 2\pi + 5]$, $v \in [-\pi/2, \pi/2]$). Пример оформления графика показан на рисунке:



Задание №13

Создать анимационный график касательной к функции $f(x) = x \sin(x)$ при $x \in [0, 15]$. Касательная касается графика функции $f(x)$ в точках $x_0 \in [2, 14]$ с шагом 0.1. Пример оформления анимационного графика показан на рисунке в файле **Anim.gif**.

Задание №14

Заданы две функции:

$$f_1(x_1, x_2) = x_1 x_2 - x_2^3 - 1, \quad f_2(x_1, x_2) = x_1^2 x_2 + x_2 - 5.$$

Графическим способом локализовать корни системы уравнений:

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2) = 0 \\ f_2(x_1, x_2) = 0 \end{cases}$$

Пример оформления анимационного графика показан на рисунке:

