

Компьютерный практикум по математическому анализу в среде Matlab

Практическое занятие 3



<http://serjmak.com/2students/matlabma/seminar3>
<http://serjmak.com/2students/matlabma/seminar3.ppt>

Темы

Графики функций (2D, 3D), параметрически заданные кривые, анимированные графики.

Теория:

http://serjmak.com/2students/matlabma/1.%20Matlab7_Anufr.pdf

(стр. 112-162)

Matlab: краткая теория



Возможные функции для выполнения заданий:

`plot(x,y)` – график функций одной переменной в линейном масштабе

`area(x,y)` – то же, только с выделением площадей

`comet(x,y)` – то же, только с анимацией (шаг по x задаёт скорость анимации)

`bar(x,y,1.0)` – построение диаграмм одного вектора

`pie(data, parts)` – построение круговых диаграмм с выделением секторов

`bar3` – bar в 3D

`pie3` – pie в 3D

`comet3(x,y,z,0.5)` – comet в 3D с длиной хвоста 0.5

`hist(data,5)` – получение массивов с информацией о распределении данных

`rose(datarad)` – построение угловых гистограмм в полярных координатах

`loglog(x,y)` – построение графиков функций в логарифмическом масштабе по обеим осям

`semilogx(x,y)` – то же, только логарифмический масштаб только по x

`semilogy(x,y)` – то же, только по y

`title('название графика')`

`xlabel('название данных по оси x')`

`ylabel('название данных по оси y')`

Matlab: краткая теория



Возможные функции для выполнения заданий:

`mesh(x,y,z)` – построение каркасной поверхности

`[x,y]=meshgrid(-1:0.05:1)` – нанесение трёхмерной сетки с одинаковым масштабом по осям в одинаковом диапазоне для x и y с одинаковым шагом

`view(135,45)` – задание угла обзора трёхмерного графика (в градусах): 135 – азимут (поворот вокруг вертикальной оси (z) в плоскости, параллельной полу (xOy)), 45 – угол возвышения (поворот в вертикальной плоскости (zOx), перпендикулярной полу (xOy))

команда `hidden off/on` – отображение скрытой части графика

`surf(x,y,z)` – строит каркас и заливает каждую клетку определённым цветом, зависящим от значения функции в точках – углах сетки

команда `shading flat` убирает линии сетки-каркаса

команда `shading interp` отображает поверхность, плавно залитую цветом в зависимости от значений функции в углах сетки.

команда `shading faceted` возвращает линии сетки

команда `colorbar` дополняет график информацией о значениях функции по цвету.

`surfc(x,y,z)`, `meshc(x,y,z)` – дополнение графика линиями уровня функции на плоскости xy

Matlab: краткая теория



Возможные функции для выполнения заданий:

`contour3(x,y,z,step)` – построение поверхности с помощью линий уровней с шагом `step`

`colormap('default')` – установка цветовой палитры 3D графика

`surf1(x,y,z,[Az,EI])` – построение освещённой поверхности, где положение источника света задаётся через азимут `Az` и угол возвышения `EI` (если не заданы, оба принимаются равными 45).

Matlab: задание



- 1) Построить график функции одной переменной $y(x)=e^{-x}\sin(10x)$ на интервале $[-2,2]$ с шагом 0.01, используя функцию `plot`. Сделать так, чтобы была видна сетка.
- 2) С помощью работы с окном `Workspace` и диалогом `Plot Catalog` построить график той же функции на интервале $[0,5]$ с шагом 0.001 по оси x с помощью команд `area(x,y)` и `comet(x,y)`, отобразив при этом сетку и поместив эти команды внутри файла `*.m`. Приравнять $z=x$ и построить `comet3(x,y,z)` с хвостом 0.9, поменяв перед этим азимут 3D окна на -58 и угол возвышения на -13.
- 3) Нарисовать трёхмерную круговую диаграмму с отображением сетки и одинаковым масштабом по осям, показывающую 25%, 40%, 20% и 15%, при этом выделив 25% сектор. Повернуть диаграмму так, чтобы было видно, что она трёхмерная.
- 4) Построить в одном окне график функции $f(x)=e^{-x}(\sin x+0.1\sin(100\pi x))$ на отрезке $[0,1]$, задав шаг для x сначала 0.01 (красным цветом), затем 1/99 (зелёным цветом).
- 5) Построить графики функций в одном окне, покрашенные разными цветами $f(x)=\ln 2x$ и $g(x)=\ln x \sin 2x$ на отрезке $x [0,10]$ в логарифмическом масштабе по обеим осям, потом по оси x и

Matlab: задание



- 6) Построить график параметрически заданной функции $x(t)=2\sin t$, $y(t)=4\cos t$, $t \in [-\pi, \pi]$ с шагом 0.01.
- 7) Построить каркасную поверхность $z(x,y)=4*\sin 2\pi x*\cos 1,5\pi y*(1-y^2)*x*(1-x)$ на прямоугольной области $x \in [-2,2]$, $y \in [-2,2]$ развернуть и сделать её прозрачной.
- 8) Для функции из п.7 построить поверхность из линий уровня от -2 до 3 по оси z с шагом 0.01, развернуть её, вывести цветовую шкалу.
- 9) Для функции из п. 7 построить освещённую поверхность, используя одну из палитр и установив для источника света азимут в -90 градусов по отношению к наблюдателю, а угол возвышения в 45 градусов.
- 10) Визуализировать функцию двух переменных на прямоугольной области определения $z(x,y)=(\sin x^2+\cos y^2)^{xy}$, $x \in [-1,1]$, $y \in [-1,1]$ различными способами: каркасной поверхностью, залитой цветом каркасной поверхностью, промаркированными линиями уровня (самостоятельно выбрать значения функции, отображаемые линиями уровня), освещённой поверхностью. Все графики построить в одном окне, разделённом на 4 части, при этом повернуть их под разными углами для наглядности (чтобы