Тема 3

Контрольные задания

Для выполнения контрольных заданий создайте новый файл в режиме интерфейса Worksheet Mode. В заданиях значок означает построение графических объектов в документном блоке без отображения команд, значок означает построение графических объектов в рабочей группе с помощью необходимых графических команд. Соответствующие значки перед каждым заданием обозначают способ его выполнения.

1. Построить график функции $y = x^3 - 3x + 1$ в интервалах осей $x \in [-5,5]$, $y \in [-8,8]$, подписать координатные оси, задать среднюю толщину и синий цвет линии. Использовать два способа: 1) документный режим, 2) в рабочей группе с помощью команды **`plot`**.

2. Построить на отдельных рисунках графики функций Бесселя первого рода $J_n(x)$ для различных ее номеров n в интервале $-20<x<20$. Функции Бесселя вызываются командой **`BesselJ(n,x)`**, где **`n`** – номер функции Бесселя, **`x`** – независимая переменная. Построить первые 6 функций Бесселя для n=0,1,2,3,4,5,6. Вывести заголовок для каждого графика (значение n). Как они выглядят и чем отличаются друг от друга? Написать ответ в текстовом комментарии.

3. Построить анимацию графиков функций Бесселя первого рода $J_n(x)$ для ее номеров n от 0 до 6.

4. Построить график функции $\rho = \cos^3(\varphi/3)$ в полярных координатах при $0<\varphi<4\pi$. Используйте цвет линии под названием magenta, установите толщину линии thick (значение 5 в командном режиме). Использовать два способа: 1) документный режим, 2) в рабочей группе.

5. Построить график параметрической кривой $x = \cos 3t$, $y = \sin 5t$ с параметром t $0 \le t \le 2\pi$. Используйте зеленый цвет линии, толщина – 3.

6. Построить графики двух функций $f_1 = \sin(x^2)$, $f_2 = \int \sin(x^2)dx$, $x \in [-3,3]$ в одних осях, используя только одну команду **`plot`**.

7. Построить график эллипса $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 36$. Подобрать интервалы изменения осей, настроить опцию scaling.

8. Построить на одном рисунке графики функции $y = x + 2\operatorname{arcctg} x$ и ее асимптот $y = x$ и $y = x + 2\pi$. Установить следующие параметры: цвет основной линии – голубой, асимптот – черный; толщина основной линии – 3, асимптоты – обычной; тип линии для асимптоты – пунктирная; масштаб по координатным осям – одинаковый. Сделать надписи: какая функция относится к какой линии. Указание: для построения графиков и надписей используйте команды **`textplot`** и **`display`** из пакета **`plots`**.

9. Графически решить систему неравенств $\begin{cases} 5x-7y \ge 11, \\ 2x+3y < 10. \end{cases}$ Установить цвет внутренней области – красный, цвет внешней области – синий. Ограничивающие линии – черного цвета, толщина – 2. Открытую границу обозначить пунктиром.

10. Построить трехмерную поверхность $z = \dfrac{xy}{x^2+y^2}$ в интервалах осей $x \in [-10,10]$, $y \in [-5,5]$. Использовать два способа: 1) документный режим, 2) в рабочей группе.

11. Построить графики двух поверхностей $z_1 = \cos 5x + \cos 5y$, $z_2 = x^2 + 3y^2 - 4$ на одном рисунке в интервалах осей $x \in [-2,2]$, $y \in [-1,1]$, используя одну команду **plot3d**. Установить следующие параметры для первой поверхности: **shading=zgrayscale, color=default, style=patchnogrid,** для второй поверхности: **shading=none, color=grey, style=patch**. Общие настройки: **lightmodel=light3**, **transparency=0.1**.

12. Нарисовать параметрически заданную поверхность (лист Мебиуса): $x = \left(5 + u\cos\left(\frac{v}{2}\right)\right)\cos v$, $y = \left(5 + u\cos\left(\frac{v}{2}\right)\right)\sin v$, $z = u\sin\left(\frac{v}{2}\right)$, $v \in [0,2\pi]$, $u \in [-1,1]$. Установить следующие параметры: **grid=[60,10], orientation=[-106,70], axes=FRAMED, tickmarks=[5,8,3]**. Вывести название рисунка, подписать названия осей и установить одинаковый масштаб по осям.

13. Используя сетку 30 на 30 узлов, построить график функции $e^{-\frac{x^2+y^2}{3}}$ для области определения $x = -4..4$, $y = -4..4$, цветом, зависящим от величины $x^2 + y^2$

14. Построить пространственную кривую, заданную параметрически $x = t^2 - 1$, $y = \dfrac{t}{t^2-1}$, $z = 2t$, $t \in [-10,10]$. Установить красный цвет кривой, толщину линии – 3.

Задания по материалу лекции 3

15. Построить точки [-5,25], [-4,16], [-3,9], [-2,4],[-1,1],[0,0], [1,1], [2,4], [3,9], [4,16], [5,25]. Размер точек – крупные кружки. Попробовать команды plot и pointplot. Затем построить график по данным точкам.

16. Построить квадрат со стороной a=4 с центром в начале координат, с заливкой красным цветом. Использовать два способа: 1) двумерная графическая структура POLYGONS и команда PLOT; 2) команда rectangle пакета plottools.