

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.

-   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 блок, 2) в рабочей группе с помощью команды **plot**.
-  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.
-  Построить анимацию графиков функций Бесселя первого рода $J_n(x)$ для ее номеров n от 0 до 6.
-   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 блок, 2) в рабочей группе.
-  Построить график параметрической кривой $x = \cos 3t$, $y = \sin 5t$ с параметром t $0 \leq t \leq 2\pi$. Используйте зеленый цвет линии, толщина – 3.
-  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**.
-   Построить график эллипса $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 36$. Подобрать интервалы изменения осей, настроить опцию **scaling**. Использовать два способа: 1) документный блок, 2) в рабочей группе.
-  Построить на одном рисунке графики функции $y = x + 2\text{arccotg } x$ 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. Подписать каждую кривую (команда **textplot**), в надписях подставлять вид функции (можно использовать

typeset). Указание: для совмещения графиков и надписей используйте команду **display** из пакета **plots**.

9.   Графически решить систему неравенств
$$\begin{cases} 5x - 7y \geq 11, \\ 2x + 3y < 10. \end{cases}$$
 Установить цвет внутренней

области – красный, цвет внешней области – синий. Ограничивающие линии – черного цвета, толщина – 2. Открытую границу обозначить пунктиром.

10.   Построить трехмерную поверхность $z = \frac{xy}{x^2 + y^2}$ в интервалах осей $x \in [-10, 10]$, $y \in [-5, 5]$. Использовать два способа: 1) документный блок, 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 $x = -4 \dots 4$, $y = -4 \dots 4$, цветом, зависящим от величины $x^2 + y^2$

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