Практическое занятие

Построение ГРАФИКОВ в MathCAD

Построить один из графиков

Построить графики функций:

а) $y=\dfrac{x\ln x}{(x+2)^2}$;

б) $y=\dfrac{e^x}{(x+1)(x-2)}$;

в) $y=\dfrac{\sin x}{x}$;

г) $y=\dfrac{4}{(x+2)(x+3)}$;

д) $y=\dfrac{x^3-3x+2}{x^4-4x+3}$;

е) $y=\operatorname{arctg}\left(\dfrac{1}{x^2+1}\right)$;

ж) $y=x\sin\dfrac{3\pi}{4x}$;

з) $y=\dfrac{\sqrt{x^2-2x+6}-\sqrt[3]{x^3+2x-6}}{x^2-4x+3}$;

В одной системе координат построить оба графика и выполнить задание 2

$x := 0, 0.01 .. 5$ $\quad y1(x) := 4x^2 + 5x + 8$ $\quad y2(x) := 3x^4 - 7x^3 + 4x^2 + 2$

Задача 2. Изменить на построенных ранее графиках:

А) толщину линии

Б) заменить сплошную линию пунктиром

В) изменить цвет графика на зеленый

Г) произвести нанесение осей координат, оцифровку осей

Д) Расположить над графиком заголовок «ВЫЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ».

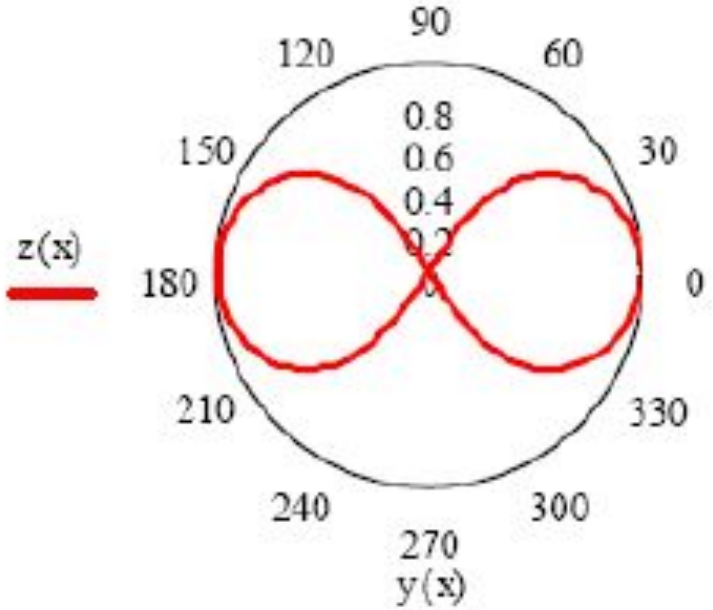
Графики в полярных координатах(Polar Plot).

Построить самостоятельно фигуру Лисажу.

$$x := 0, 0.05 .. 2 \cdot \pi$$

$$y(x) := \sin(x)$$

$$z(x) := \cos(x)$$



Пример выполнения: Построить график поверхности, описываемый функцией

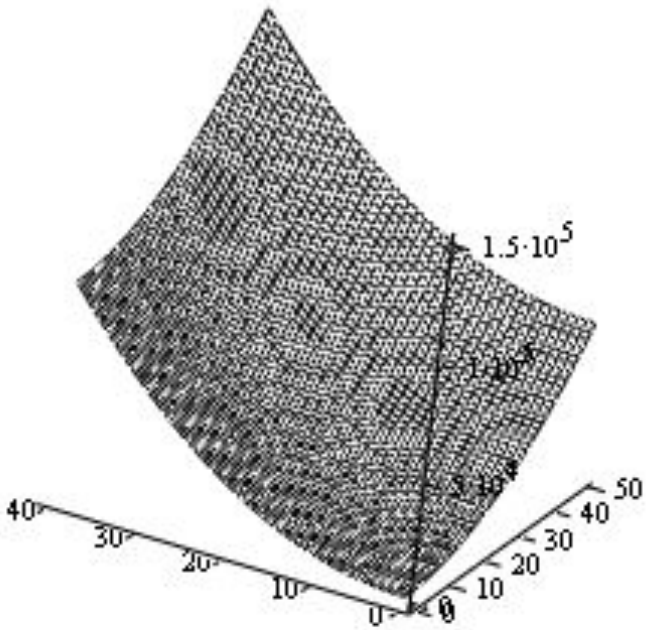
$z = 55x^2 + 25y^2$ для 0<= x <=40, 0<= y <=50.

$i := 0..40 \qquad j := 0..50$

$x_i := i \qquad y_j := j$

$z(x,y) := 55(x)^2 + 25(y)^2$

$M_{i,j} := z(x_i, y_j)$



M

Выполнить задание по примеру указанному на слайде 5

Построить график функции $z = 3x^3 - 4y^2$ для 0 <= x <= 3 , 0<= y <= 4.

Рядом построить точечный, диаграммный и векторный графики.

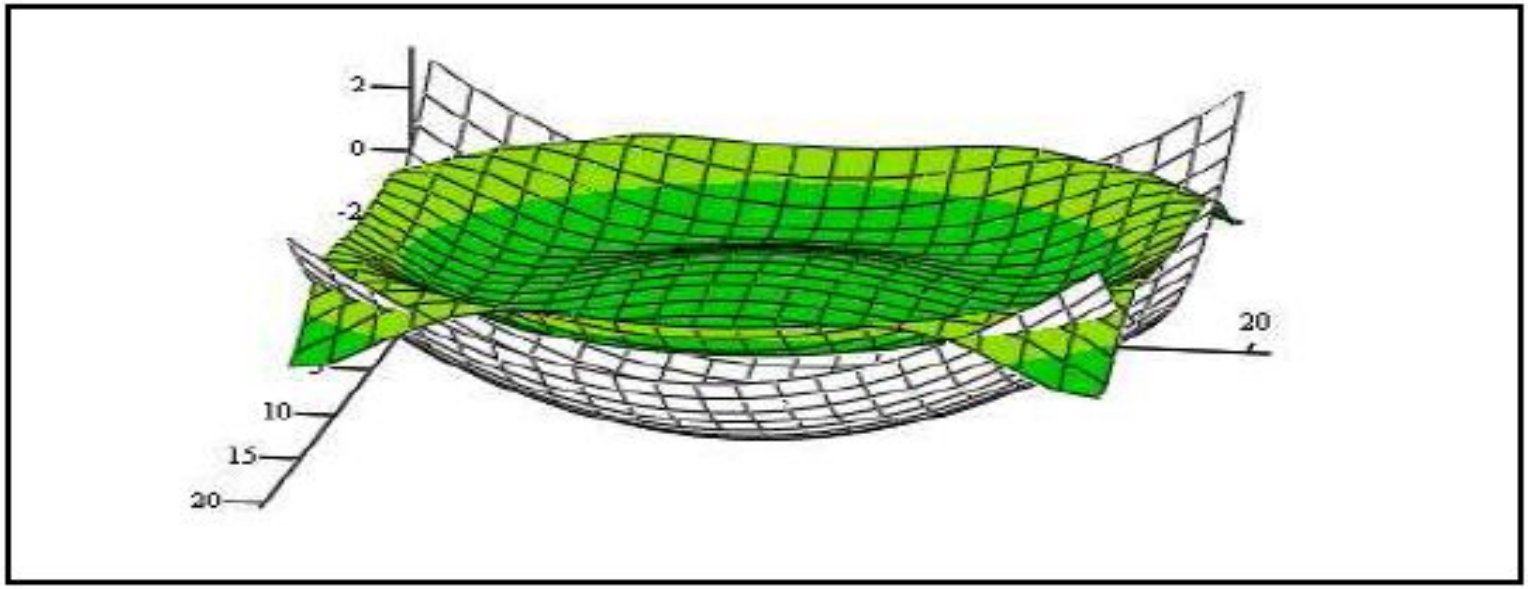
Выполнить

Построение пересекающихся фигур

$x := 0 .. 20 \qquad y := 0 .. 20$

$f1(x, y) := -\sin\left(x^2 + y^2\right) \qquad f2(x, y) := x^2 + y^2 - 5$

$M1_{x,y} := f1\left(\frac{x - 10}{5}, \frac{y - 10}{5}\right) \qquad M2_{x,y} := f2\left(\frac{x - 10}{5}, \frac{y - 10}{5}\right)$



M1 , M2

Выполнить
Вращение кривой вокруг оси ОУ

$a := -\pi \qquad b := 2$

$f(x) := x \cdot \sin(x)^2$

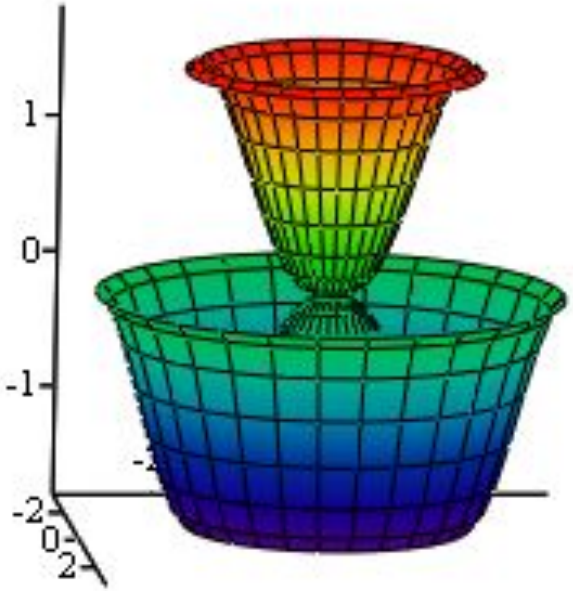
$mech := 30$

$X(u,v) := u \cdot \sin(v)$

$Y(u,v) := u \cdot \cos(v)$

$Z(u,v) := f(u)$

$SY := \mathrm{CreateMesh}(X, Y, Z, a, b, -\pi, \pi, mech)$



SY

Индивидуальная работа по вариантам Построить графики Функцию одной переменной и кривую, заданную параметрически

Вариант	Функция одной переменной	Кривая, заданная параметрически	Функция двух переменных
1	$y=\frac{3}{x^3}+\frac{2}{x^2}+\frac{1}{x}$	$x=t^3-3\pi$ $y=t^3-6\cdot arctg(t)$	$z=\sin\left(\frac{x}{y}\right)\cos\left(\frac{y}{x}\right)$
2	$y=\sqrt{x}-\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[4]{x^3}$	$x=4\cos^2(t)$ $y==4\sin^2(t)$	$z=\frac{1}{arctg\left(\frac{y}{x}\right)}$
3	$y=\ln(3x)+\frac{\exp(-3x)}{\sqrt{x}}$	$x=sh(t)-t$ $y=ch(t)-1$	$z=x^3y-xy^3$
4	$y=\frac{x^2-\sqrt{x}}{1-x}$	$x=t$ $y=t+2arctg(t)$	$z=\exp\left(-\frac{x}{y}\right)$
5	$y=\frac{x^2}{x^3+1}$	$x=2\cdot(3\cos(t)+\cos(3t))$ $y=2\cdot(3\sin(t)+\sin(3t))$	$z=4.25x\cdot\exp(-t)+6t$
6	$y=\sin(x)-4\cos(x)$	$x=t^3+3t+1$ $y=t^3-3t+1$	$z=\frac{x^3+y^3}{x^2+y^2}$

7	$y = x^2 \cdot tg(x)$	$x = \frac{3t}{1+t^3}$ $y = \frac{3t^2}{1+t^3}$	$z = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + y^2}\right)$
8	$y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\cos(x)}$	$x = t \cdot \exp(t)$ $y = t \cdot \exp(-t)$	$z = \ln\left(tg\left(\frac{x}{y}\right)\right)$
9	$y = \frac{\cos(x) - \sin(x)}{\cos(x) + \sin(x)}$	$x = 3t + 1$ $y = t^3 + 2t$	$z = \ln\left(x^2 + y^2\right)$
10	$y = \left(1 + x^2\right)\arccos(x)$	$x = t + \exp(-t)$ $y = 2t + \exp(-2t)$	$z = x^{x \cdot y}$
11	$y = \sqrt{x^3}\, arctg(x)$	$x = \frac{t}{t+3}$ $y = \frac{2t^2 + 3t}{(t+3)^2}$	$z = (1 + \lg(x))^y$
12	$y = \sin(x) \cdot \arcsin(x)$	$x = \ln\left(t + \sqrt{t^2}\right)$ $y = t\sqrt{t^2 + 1}$	$z = \frac{x+y}{x-y}$
13	$y = \frac{x^2 - 1}{\lg(x)}$	$x = 6\cos(t) - 3\cos(2t)$ $y = 6\sin(t) - 3\sin(2t)$	$z = \frac{1}{2}\ln\left(x^2 + y^2\right)$
14	$y = x \cdot \cos(x) \cdot \ln(x)$	$x = t\sqrt{t^2 + 1}$ $y = \ln\left(\frac{1 + \sqrt{1 + t^2}}{t}\right)$	$z = \frac{x^2 + y^2}{x^2 - y^2}$

- 3. Построение графиков функций, заданных параметрически.
- Изобразите сферу. Число точек N=30.
- Ее параметрическое представление имеет вид:

$$R = 8 \quad 0 \le \varphi \le 2\pi \quad 0 \le \theta \le \pi$$

$$x(\varphi, \theta) = R \cdot \cos(\varphi) \sin(\theta)$$

$$y(\varphi, \theta) = R \cdot \sin(\varphi) \sin(\theta)$$

$$z(\varphi, \theta) = R \cdot \cos(\theta)$$

- 4 Постройте график функций, заданный полярно

$$N = 15 \quad \varphi = 0, \frac{1}{N} \ldots 2\pi$$

$$r(\varphi) = 1 + Sin(2\varphi + \frac{3\pi}{2})$$

$$r1(\varphi) = 1 + \frac{Sin(3\varphi + \pi)}{2}$$

- 5 Изобразите пространственную кривую:

$$N = 40 \qquad x_i = Cos(\frac{3\pi}{N} i)$$

$$i = 1 \ldots N \qquad y_i = Sin(\frac{3\pi}{N} i)$$

$$z_i = \frac{3}{N} i$$

6. Построить один из графиков (3d)

Построить поверхности различного типа

8.1. $z(x, y) = x^2 - 2y^2$

8.2. $z(x, y) = 3 \cdot x^2 - 2 \cdot \sin^2 y \cdot y^2$

8.3. $z(x, y) = \sin\frac{x}{y} \cdot \cos\frac{y}{x}$

8.4. $z(x, y) = 3\,e^{2x}x - 2y$

8.5. $z(x, y) = \ln(x^2 + y^2)$

8.6. $z(x, y) = \sqrt{y}\ (x^2 + 1)$

Контрольные вопросы

1. Как построить график?
2. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
3. Как построить декартовый график?
4. Как отформатировать построенный график?
5. Как построить график кривой, заданной параметрически?
6. Как построить график в полярной системе координат?
7. Как построить график поверхности?

- acos(z) —арккосинус;
- acot(z) — котангенс;
- acsc(z) — арккосеканс (листинг 10.4);
- angle(x,y) — угол между точкой (x,y) и осью ox;
- asec(z) — арксеканс;
- asin(z) — арксинус (листинг 10.4);
- atan (z) — арктангенс;
- atan2(x,y) — угол, отсчитываемый от оси OX до точки (x,y) (листинг 10.5);
- cos(z) —косинус;
- cot(z) — котангенс;
- csc(z) — косеканс (листинг 10.4);
- sec(z) —секанс;
- sin(z) — синус (листинг 10.4);
- tan(z) — тангенс;
  - z — безразмерный скаляр.