

Практическое занятие

Построение  
ГРАФИКОВ в MathCAD

# Построить один из графиков

Построить графики функций:

а)  $y = \frac{x \ln x}{(x+2)^2}$  ;

в)  $y = \frac{\sin x}{x}$  ;

д)  $y = \frac{x^3 - 3x + 2}{x^4 - 4x + 3}$  ;

ж)  $y = x \sin \frac{3\pi}{4x}$  ;

б)  $y = \frac{e^x}{(x+1)(x-2)}$  ;

г)  $y = \frac{4}{(x+2)(x+3)}$  ;

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

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

В одной системе координат построить оба графика и выполнить задание 2

$$x := 0, 0.01.. 5 \quad y_1(x) := 4x^2 + 5x + 8 \quad y_2(x) := 3x^4 - 7x^3 + 4x^2 + 2$$

**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».

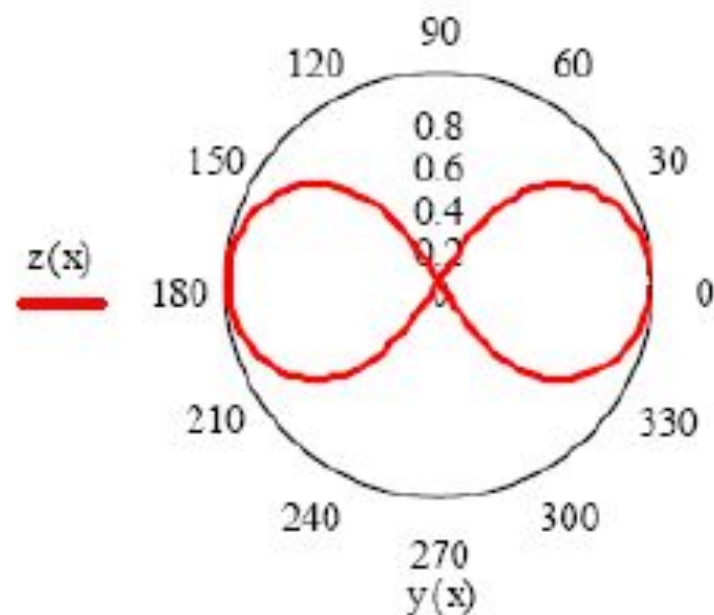
Графики в полярных координатах(Polar Plot).

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

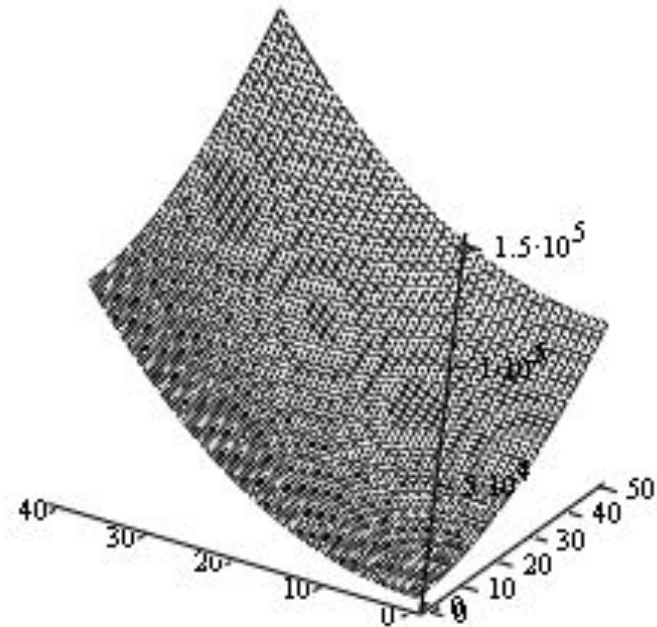
$$z = 55x^2 + 25y^2 \text{ для } 0 \leq x \leq 40, 0 \leq y \leq 50.$$

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

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

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

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



M

Выполнить задание по примеру указанному  
на слайде 5

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

Рядом построить точечный, диаграммный  
и векторный графики.

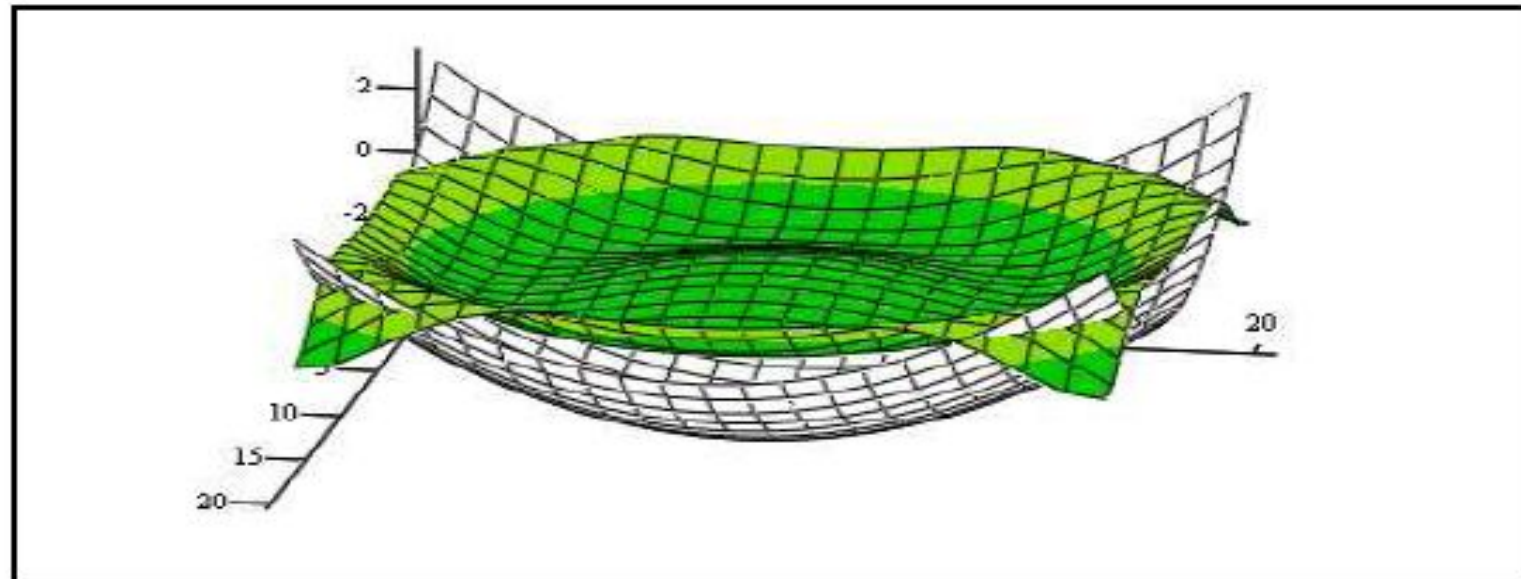
# Выполнить

## Построение пересекающихся фигур

$x := 0..20$        $y := 0..20$

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

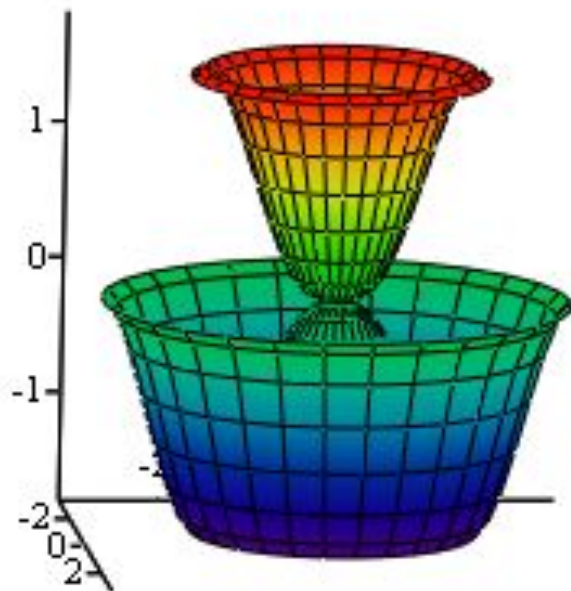
$M1_{x, y} := f1\left(\frac{x-10}{5}, \frac{y-10}{5}\right)$        $M2_{x, y} := f2\left(\frac{x-10}{5}, \frac{y-10}{5}\right)$



M1 , M2

# Выполнить Вращение кривой вокруг оси OY

```
a := -π    b := 2  
mech := 30  
f(x) := x·sin(x)2  
X(u, v) := u·sin(v)  
Y(u, v) := u·cos(v)  
Z(u, v) := f(u)  
SY := CreateMesh(X, Y, Z, a, b, -π, π, 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	$y = \frac{3}{x^3} + \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x}$	$\begin{aligned} x &= t^3 - 3\pi \\ y &= t^3 - 6 \cdot \operatorname{arctg}(t) \end{aligned}$	$z = \sin\left(\frac{x}{y}\right) \cos\left(\frac{y}{x}\right)$
2	$y = \sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[4]{x^3}$	$\begin{aligned} x &= 4 \cos^2(t) \\ y &= 4 \sin^2(t) \end{aligned}$	$z = \frac{1}{\operatorname{arctg}\left(\frac{y}{x}\right)}$
3	$y = \ln(3x) + \frac{\exp(-3x)}{\sqrt{x}}$	$\begin{aligned} x &= \operatorname{sh}(t) - t \\ y &= \operatorname{ch}(t) - 1 \end{aligned}$	$z = x^3 y - xy^3$
4	$y = \frac{x^2 - \sqrt{x}}{1 - x}$	$\begin{aligned} x &= t \\ y &= t + 2 \operatorname{arctg}(t) \end{aligned}$	$z = \exp\left(-\frac{x}{y}\right)$
5	$y = \frac{x^2}{x^3 + 1}$	$\begin{aligned} x &= 2 \cdot (3 \cos(t) + \cos(3t)) \\ y &= 2 \cdot (3 \sin(t) + \sin(3t)) \end{aligned}$	$z = 4.25x \cdot \exp(-t) + 6t$
6	$y = \sin(x) - 4 \cos(x)$	$\begin{aligned} x &= t^3 + 3t + 1 \\ y &= t^3 - 3t + 1 \end{aligned}$	$z = \frac{x^3 + y^3}{x^2 + y^2}$

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

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

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

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

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

- 4 Постройте график функций, заданный полярно

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

$$r(\varphi) = 1 + \sin\left(2\varphi + \frac{3\pi}{2}\right)$$

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

- 5 Изобразите пространственную кривую:

$$N = 40 \quad x_i = \cos\left(\frac{3\pi}{N}i\right)$$

$$i = 1 \dots N \quad y_i = \sin\left(\frac{3\pi}{N}i\right)$$

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

## 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 декартовский 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?

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