### Практическое занятие

### Построение ГРАФИКОВ в MathCAD

### Построить один из графиков

#### Построить графики функций:

a) 
$$y = \frac{x \ln x}{(x+2)^2}$$
;

B) 
$$y = \frac{\sin x}{x}$$
;

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

$$\mathfrak{K}) \quad y = x \sin \frac{3\pi}{4x} \; ;$$

6) 
$$y = \frac{e^x}{(x+1)(x-2)}$$
;

r) 
$$y = \frac{4}{(x+2)(x+3)}$$
;

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

e) 
$$y = \operatorname{arctg}\left(\frac{1}{x^2 + 1}\right)$$
;  
3)  $y = \frac{\sqrt{x^2 - 2x + 6 - \sqrt[3]{x^3 + 2x - 6}}}{x^2 - 4x + 3}$ ;

## В одной системе координат построить оба графика и выполнить задание 2

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

#### 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».

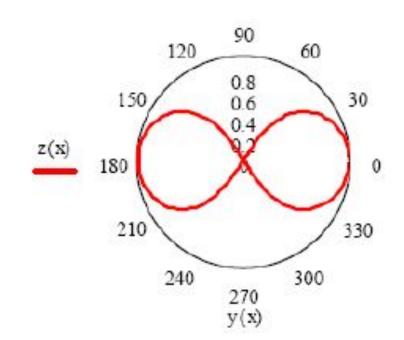
### Графики в полярных координатах(Polar Plot).

Построить самостоятельно фигуру Лисажу.

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

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

$$z(x) = cos(x)$$

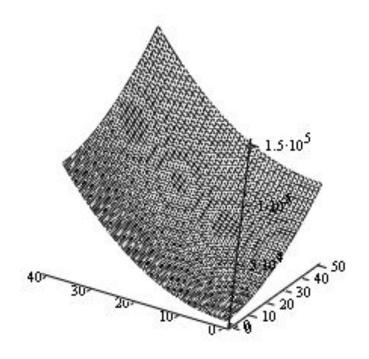


# Пример выполнения: Построить график поверхности, описываемый функцией

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

$$i := 0..40$$
  $j := 0..50$ 
 $x_i := i$ 
 $y_j := j$ 

$$z(x,y) := 55(x)^{2} + 25(y)^{2}$$
  
 $M_{i,j} := z(x_{i},y_{j})$ 



## Выполнить задание по примеру указанному на слайде 5

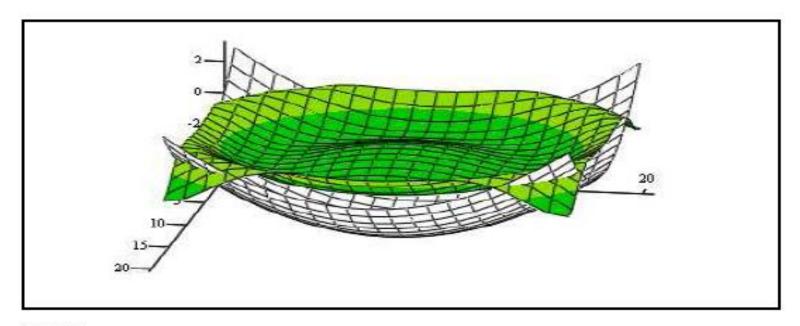
Построить график функции  $z = 3x^3 - 4y^2$  для  $0 \le x \le 3$ ,  $0 \le y \le 4$ .

# Рядом построить точечный, диаграммный и векторный графики.

#### Выполнить

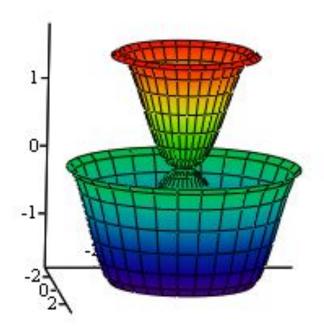
### Построение пересекающихся фигур

$$x := 0..20$$
  $y := 0..20$  
$$f1(x, y) := -\sin(x^2 + y^2)$$
  $f2(x, y) := x^2 + y^2 - 5$  
$$M1_{x, y} := f1\left(\frac{x - 10}{5}, \frac{y - 10}{5}\right)$$
  $M2_{x, y} := f2\left(\frac{x - 10}{5}, \frac{y - 10}{5}\right)$ 



### Выполнить Вращение кривой вокруг оси ОУ

$$a := -\pi$$
  $b := 2$ 
 $mech := 30$ 
 $f(x) := x \cdot sin(x)^2$ 
 $X(u,v) := u \cdot sin(v)$ 
 $Y(u,v) := u \cdot cos(v)$ 
 $Z(u,v) := f(u)$ 
 $SY := CreateMesh(X,Y,Z,a,b,-\pi,\pi,mech)$ 



# 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 $y = ch(t) - 1$	$z = x^3 y - xy^3$
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	$y = \sin(x) - 4\cos(x)$	$x = t^3 + 3t + 1$ $y = t^3 - 3t + 1$	$z = \frac{x^3 + y^3}{x^2 + y^2}$

	N	A	N
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	$y = \frac{\cos(x) - \sin(x)}{\cos(x) + \sin(x)}$	$x = 3t + 1$ $y = t^3 + 2t$	$z = \ln(x^2 + y^2)$
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	$y = \sin(x) \cdot \arcsin(x)$	$x = \ln(t + \sqrt{t^2})$ $y = t\sqrt{t^2 + 1}$	$z = \frac{x + y}{x - y}$
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:

$$R = 8 \quad 0 \le \varphi \le 2\pi \quad 0 \le \theta \le \pi$$
  
 $x(\varphi, \theta) = R \cdot \cos(\varphi) \sin(\theta)$   
 $y(\varphi, \theta) = R \cdot \sin(\varphi) \sin(\theta)$   
 $z(\varphi, \theta) = R \cdot \cos(\theta)$ 

• 4 Постройте график функций, заданный полярно за 1

ПОЛЯРНО 
$$N = 15 \quad \varphi = 0, \frac{1}{N}...2\pi$$
  $r(\varphi) = 1 + Sin(2\varphi + \frac{3\pi}{2})$   $r(\varphi) = 1 + \frac{Sin(3\varphi + \pi)}{2}$ 

• 5 Изобразите пространственную кривую:

$$x_{i} = Cos(\frac{3\pi}{N}i)$$

$$i = 1...N \quad y_{i} = Sin(\frac{3\pi}{N}i)$$

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

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

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

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

### Контрольные вопросы

- Как построить график?
- 2. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
- 3. Как построить декартовый график?
- 4. Как отформатировать построенный график?
- Как построить график кривой, заданной параметрически?
- Как построить график в полярной системе координат?
- 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 ох;
- asec(z) арксеканс;
- asin(z) арксинус (листинг 10.4);
- atan (z) арктангенс;
- atan2(x,y) угол, отсчитываемый от оси ОХ 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.