Γραφικά στο Matlab

```
>> x=-2:0.5:4;
>> y=x.^2-2*x-3;
>> plot(x,y,'*')
```

symbol	color	symbol	marker	symbol	linestyle
b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	–	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		

```
>> plot(x,y,'ro:')

>> plot(x,y,'b-')
```

```
>> x=linspace(0,4*pi,200);
>> y=sin(x);
>> plot(x,y,’b-’)
>> hold on
>> yy=cos(x);
>> plot(x,yy,’r-’)
>>plot(x,y,' b- ',x,yy,' r- ')                % εναλλακτικός τρόπος
```

Ποια γραμμή αντιστοιχεί σε ποια συνάρτηση?

```
>> legend(’y = sin(x)’,’y = cos(x)’ ’Location’, ’SouthWest’)
>>xlabel(’x-axis’)
>>ylabel(’y-axis’)
>>title(’Plotting the sine and cosine.’)
>>grid on
```

subplots

Το Matlab μας δίνει την δυνατότητα να διαχωρίσουμε 2 γραφικά και τα απεικονίσουμε το ένα δίπλα στο άλλο με την εντολή subplot

```
>> x = [0:0.01:5];
```

```
>> y = exp(–1.2*x).*sin(20*x);
```

```
>> subplot(1,2,1)
```

Το matlab καταλαβαίνει ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε μια γραμμή γραφικών με 2 στήλες και ότι θέλουμε να βάλουμε το γραφικό στην πρώτη στήλη

```
>> plot(x,y),xlabel('x'),ylabel('exp(–1.2x)*sin(20x)'),axis([0 5 –1 1])
```

```
>> y = exp(–2*x).*sin(20*x);
```

μετακινούμαστε στο 2ο γραφικό περιβάλλον

```
>> subplot(1,2,2)
```

```
>> plot(x,y),xlabel('x'),ylabel('exp(–2x)*sin(20x)'),axis([0 5 –1 1])
```

Παραμετρικές εξισώσεις

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να παραστήσουμε γραφικά την καμπύλη στο επίπεδο που ορίζεται από τις εξισώσεις

x= | 1 – t |

y= | t | + 2 t παράμετρος με τιμές σε όλο το R

```
>> t=(-3:3).';
>> x=abs(1-t);
>> y=abs(t)+2;
>>[ t  x  y ]

>>plot(t,x,'b*-')
>>plot(t,y,'b*-')
>>plot(x,y,'b*-')
```

Σχηματίζοντας μια τροχιά

Σε ένα script γράψτε

```
close all
t=linspace(-3,3,1000);
x=abs(1-t);
y=abs(t);
comet(x,y)
```

- Ένα άλλο παράδειγμα

```
x = 3 cos(2t)
y = 5 sin(3t)
>>t=linspace(0,2*pi,500);
>>x=3*cos(2*t);
>>y=5*sin(3*t);
>>comet(x,y)
```

Σχεδιάζοντας αλγεβρικές καμπύλες με την ezplot

- Πολλές φορές θέλουμε να σχεδιάσουμε μια καμπύλη η οποία δίνεται από μια εξίσωση η οποία δεν μπορεί να λυθεί ως προς μια μεταβλητή

$$(x^2+y^2)^2 = 2(x^2-y^2).$$

Η εντολή ezplot μας παρέχει την δυνατότητα να έχουμε μια επισκόπηση της γραφικής της παράστασης

```
>> ezplot('(x^2+y^2)^2-2*(x^2-y^2)')

>> ezplot('(x^2+y^2)^2-2*(x^2-y^2)', [-2,2])

>> ezplot('(x^2+y^2)^2-2*(x^2-y^2)',[-2,2,-1,1])
```

Δημιουργία ανώνυμης συνάρτησης

```
>> f = @(x,y) (x.^2+y.^2).^2-2*(x.^2-y.^2);

>> f(1,2)

ans =

31

 >> ezplot(f,[-2,2,-1,1])
```

Επιφάνειες στο Matlab

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να σχεδιάσουμε την επιφάνεια που ορίζεται από την εξίσωση

$$f(x,y) = 12 – x – 2\,y$$

```
>> [x,y]=meshgrid(0:3);
>> z=12-x-2*y
>>mesh(x,y,z)
>>view(125,30)
>>xlabel('x-axis')
>>ylabel('y-axis')
>>zlabel('z-axis')
```

Σχεδιάστε το επίπεδο y=1 στον τρισδιάστατο χώρο

Θα θεωρήσουμε ότι το y είναι συνάρτηση των x,z.

```
>>[x,z]=meshgrid(-2:2,-3:3);
>> y=ones(size(x))
>>mesh(x,y,z)
>>axis tight
>>view(120,30)
>>xlabel('x-axis')
>>ylabel('y-axis')
>>zlabel('z-axis')
```

Σχεδιάστε την συνάρτηση

$$z = f(x,y) = 9 - x^2 - y^2 \qquad D = \{(x,y) : -3 \le x, y \le 3\}.$$

```
>> [x,y]=meshgrid(-3:.1:3);
>>z=9-x.^2-y.^2;
>> mesh(x,y,z)
>>xlabel('x-axis')
>>ylabel('y-axis')
>>zlabel('z-axis')
>>hidden off
>>box on
```

Παραμετρικές επιφάνειες στο Matlab

Ορισμένες φορές μια επιφάνεια μας δίνεται σε παραμετρική μορφή

$$x = r\cos\theta$$
$$y = r\sin\theta$$
$$z = r,$$

όπου $0 \leqslant r \leqslant 1$ και $0 \leqslant \theta \leqslant 2\pi$

```
>>r=linspace(0,1,30);
>>theta=linspace(0,2*pi,30);
>>[r,theta]=meshgrid(r,theta);
>>x=r.*cos(theta);
>>y=r.*sin(theta);
>>z=r;
>>mesh(x,y,z)

>>view(135,30)
>>axis tight
>>box on
```

Σχεδιάστε την επιφάνεια που ορίζεται από τις παραμετρικές εξισώσεις

$$x = \sin\phi\cos\theta$$
$$y = \sin\phi\sin\theta$$
$$z = \cos\phi,$$

όπου $0 \leqslant \varphi \leqslant \pi$, $0 \leqslant \theta \leqslant 2\pi$

```
>>phi=linspace(0,pi,30);
>>theta=linspace(0,2*pi,30);
>>[phi,theta]=meshgrid(phi,theta);
>>x=sin(phi).*cos(theta);
>>y=sin(phi).*sin(theta);
>>z=cos(phi);
>>mesh(x,y,z)
axis equal
view(135,30)
box on
```

Σχεδιάστε την επιφάνεια που ορίζεται από τις παραμετικές εξισώσεις

$$x = 2\left[1 - e^{u/(6\pi)}\right]\cos u \cos^2\left(\frac{v}{2}\right)$$
$$y = 2\left[-1 + e^{u/(6\pi)}\right]\sin u \cos^2\left(\frac{v}{2}\right)$$
$$z = 1 - e^{u/(3\pi)} - \sin v + e^{u/(6\pi)}\sin v,$$

όπου $0 \leqslant u \leqslant 6\pi$, και $0 \leqslant v \leqslant 2\pi$.

```
>>u=linspace(0,6*pi,60);
>>v=linspace(0,2*pi,60);
>>[u,v]=meshgrid(u,v);
>>x=2*(1-exp(u/(6*pi))).*cos(u).*cos(v/2).^2;
>>y=2*(-1+exp(u/(6*pi))).*sin(u).*cos(v/2).^2;
>>z=1-exp(u/(3*pi))-sin(v)+exp(u/(6*pi)).*sin(v);
>>mesh(x,y,z)
```

```
>>view(160,10)
>>axis equal
>>box on

>>surf(x,y,z,...
>>’FaceColor’,’interp’,...
>>’EdgeColor’,’none’,...
>>’FaceLighting’,’phong’)
>>camlight left
>>view(160,10)
>>axis equal
>>axis off
```

Η ταινία του Mobius

Η επιφάνεια αυτή ορίζεται από τις παραμετρικές εξισώσεις

$$x = \frac{v}{2}\sin\frac{u}{2}$$
$$y = \left(1 + \frac{v}{2}\cos\frac{u}{2}\right)\sin u$$
$$z = \left(1 + \frac{v}{2}\cos\frac{u}{2}\right)\cos u,$$

όπου $0 \leqslant u \leqslant 2\pi$ και $-1 \leqslant v \leqslant 1$.

```
>>u=linspace(0,2*pi,30);
>>v=linspace(-1,1,15);
>>[u,v]=meshgrid(u,v);
>>z=(1+v/2.*cos(u/2)).*cos(u);
>>y=(1+v/2.*cos(u/2)).*sin(u);
>>x=v/2.*sin(u/2);
>>surf(x,y,z)
>>box on
>>axis equal
>>colormap pink; view(50,50);
```

Τόρος

Οι παραμετρικές εξισώσεις του τόρου είναι

$$x = (a + b\cos v)\cos u$$
$$y = (a + b\cos v)\sin u$$
$$z = b\sin v,$$

όπου $0 \leqslant u \leqslant 2\pi$ και $0 \leqslant v \leqslant 2\pi$.

Για διάφορες τιμές των παραμέτρων a και b να δώσετε γραφικές παραστάσεις της επιφάνειας του τόρου.

Πως αλλάζει η επιφάνεια του τόρου μεταβάλλοντας τις παραμέτρους a,b?