

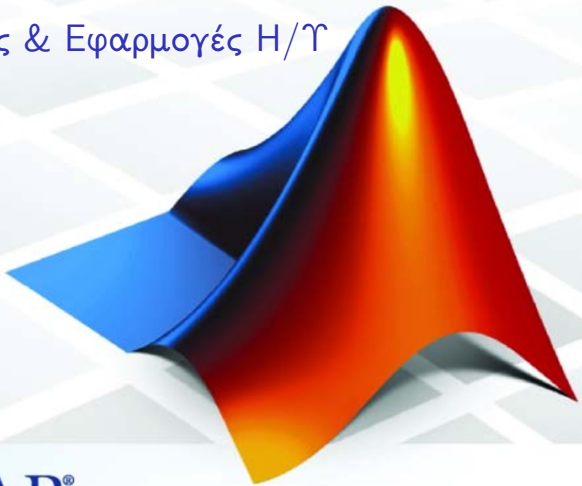
Προγραμματισμός & Εφαρμογές Η/Υ

Γραφικές παραστάσεις

Π. Οικονόμου

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

2023–2024

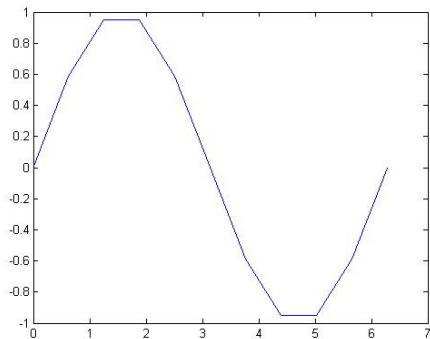


MATLAB[®]

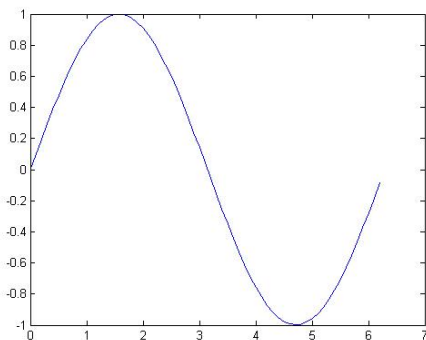
Γραφική παράσταση συνάρτησης

plot(x,y)

```
>> x=0:2*pi/10:2*pi;  
>> y=sin(x);  
>> plot(x,y) % plot(x,sin(x))
```



```
>> x=0:2*pi/100:2*pi;  
>> y=sin(x);  
>> plot(x,y) % plot(x,sin(x))
```

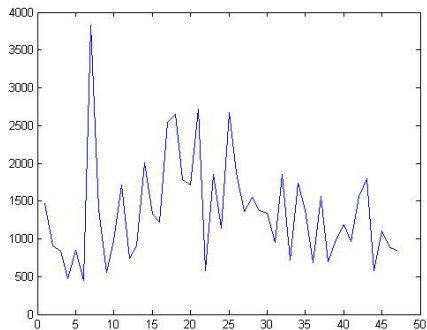


Γράφημα χρονοσειράς

plot(y)

Αν καλέσουμε την εντολή plot(y) με ένα όρισμα (διάνυσμα) τότε απεικονίζει τα στοιχεία του y ως προς τον αύξοντα αριθμό τους (γράφημα χρονοσειράς)

```
>> rainfall=importdata('rainfall.dat');  
>> plot(rainfall)
```



Παραδείγματα

- 1 Κατασκευάστε το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τα σημεία (2,3) και (10,5).

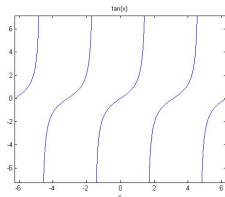
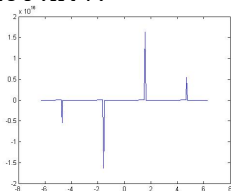
```
>>plot([2,10],[3,5])
```

- 2 Κατασκευάστε τη γραφική παράσταση της εφαπτομένης στο διάστημα $(-2\pi, 2\pi)$.

```
>> x=-2*pi:4*pi/200:2*pi; >> ezplot('tan(x)')
```

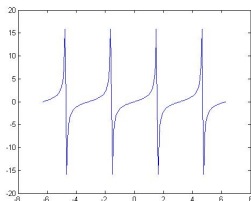
```
>> y=tan(x);
```

```
>> plot(x,y)
```



Παραδείγματα – Συνέχεια

```
>> x=-2*pi:4*pi/200:2*pi;  
>> y=tan(x);  
>> y=y.*(abs(y)<1e5);  
>> plot(x,y)
```



Σχόλιο 1: Η πράξη (.)* πολλαπλασιάζει τα στοιχεία των διανυσμάτων (ή των πινάκων) στοιχείο προς στοιχείο. Δηλαδή αν $x_1 = [2, 3]$; $x_2 = [4, 0]$; τότε $x_1 .* x_2 = [8, 0]$.

Αντίθετα, η πράξη (*) ανάμεσα σε διανύσματα εκτελεί το αποκαλούμενο εσωτερικό γινόμενο τους, ενώ ανάμεσα σε πίνακες εκτελεί τον κλασικό πολλαπλασιασμό πινάκων.

Περισσότερα σε επόμενα μαθήματα.

Σχόλιο 2: η εντολή ($abs(y) < 1e5$)

Μορφοποίηση γραμμών (σημάδια-χρώμα)

```
>> x=-2*pi:4*pi/200:2*pi;
>> y=tan(x);
>> y=y.*(abs(y)<1e5);
>> plot(x,y,'-k.')
```

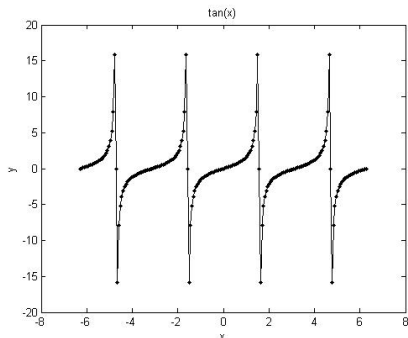
options

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		
w	white	v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

Labels

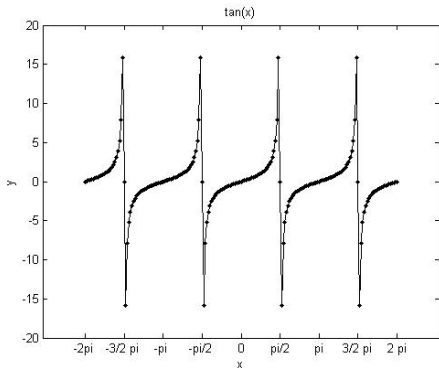
title, xlabel, ylabel

```
>> x=-2*pi:4*pi/200:2*pi;  
>> y=tan(x);  
>> y=y.*(abs(y)<1e5);  
>> plot(x,y,'-k. ')  
>> title('tan(x)'); xlabel('x'); ylabel('y')
```



Μορφοποίηση αξόνων

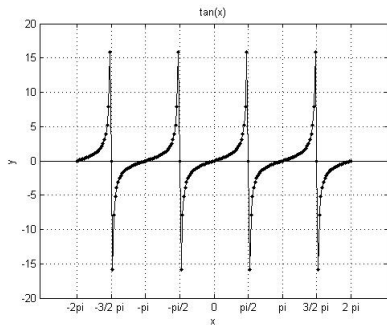
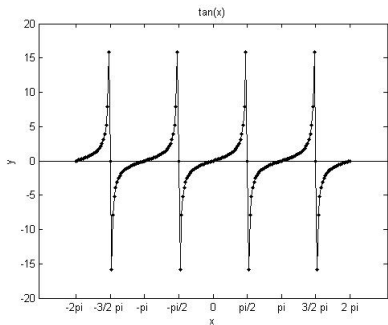
```
>>set(gca,'XTick',-2*pi:pi/2:2*pi)
>>set(gca,'XTickLabel',{'-2πi','-3/2 πi','-πi','-πi/2','0','πi/2','πi','3/2 πi','2 πi'})
```



gca returns the handle to the current axis in the current figure

Εισαγωγή γραμμών αναφοράς – πλέγματος

```
>>hline=refline(0,0)
>>set(hline,'Color','k')
>>grid
```



fplot

Το MATLAB πέρα από τους προαναφερόμενους τρόπους παραγωγής γραφικών παραστάσεων έχει και την εντολή `fplot` για τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων χωρίς την ανάγκη εισαγωγής των συντεταγμένων πολλών σημείων από τον χρήστη.

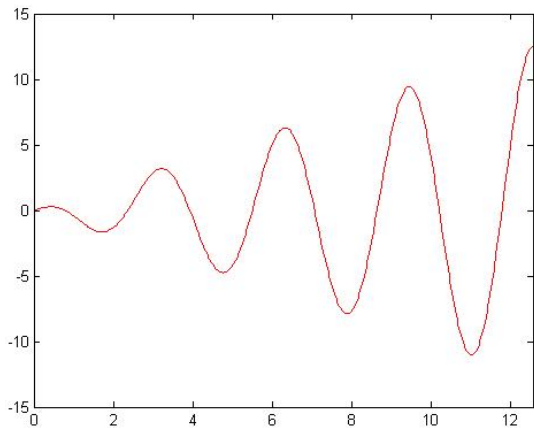
Στην πραγματικότητα, τη διαδικασία αυτήν την κάνει σιωπηλά το MATLAB και για το λόγο αυτό η εντολή αυτή είναι συνήθως πιο αργή από την εντολή `plot`.

Το πλεονέκτημα της εντολής `fplot` είναι ότι η αναπαράσταση της συνάρτησης μπορεί να γίνει και με τον κλασικό τρόπο (δες επόμενη διάφανεια).

Συντακτικό: `fplot(function,[Xmin Xmax],...)`

fplot – Παράδειγμα

```
>>fplot('x*cos(2*x)',[0 4*pi],'r')
```



Πολλαπλές γραφικές παραστάσεις στο ίδιο γράφημα

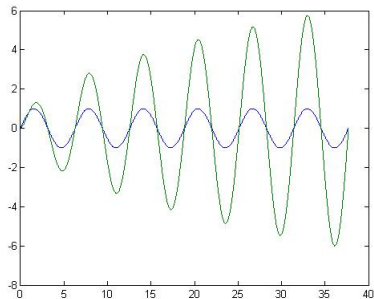
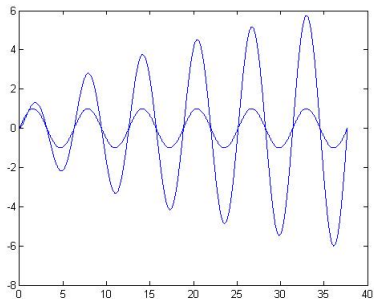
```
>> x=0:0.01:12*pi;  
>> plot(x,sin(x))  
>> hold
```

Current plot held

```
>> plot(x,sqrt(x).*sin(x))
```

```
>> x=0:0.01:12*pi;
```

```
>> plot(x,sin(x),x,sqrt(x).*sin(x))
```



Πολλαπλές γραφικές παραστάσεις στο ίδιο παράθυρο subplot

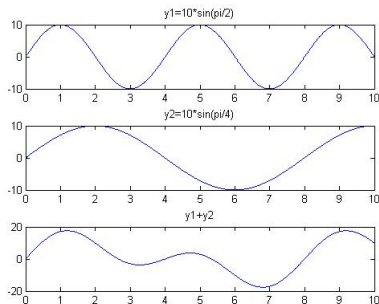
Με την εντολή `subplot(nrows,ncols,plotposition)` χωρίζουμε το παράθυρο του γραφήματος σε *nrows* γραμμές και *ncols* στήλες και επιλέγουμε τη θέση (*plotposition*), στην οποία θα τοποθετηθεί το επόμενο γράφημα.

Η θέση του γραφήματος καθορίζεται μετρώντας κατά σειρά από αριστερά στα δεξιά.

Πολλαπλές γραφικές παραστάσεις στο ίδιο παράθυρο

subplot – Παράδειγμα

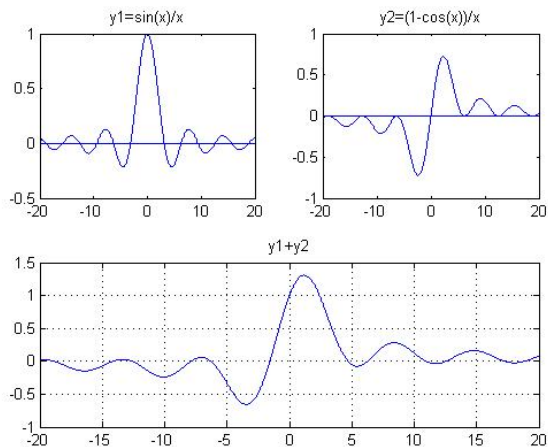
```
>> t=0:0.01:10;  
>> y1=10*sin(pi/2*t); y2=10*sin(pi/4*t);  
>> subplot(3,1,1);plot(t,y1);title('y1=10*sin(pi/2)')  
>> subplot(3,1,2);plot(t,y2);title('y2=10*sin(pi/4)')  
>> subplot(3,1,3);plot(t,y1+y2);title('y1+y2')
```



Πολλαπλές γραφικές παραστάσεις στο ίδιο παράθυρο

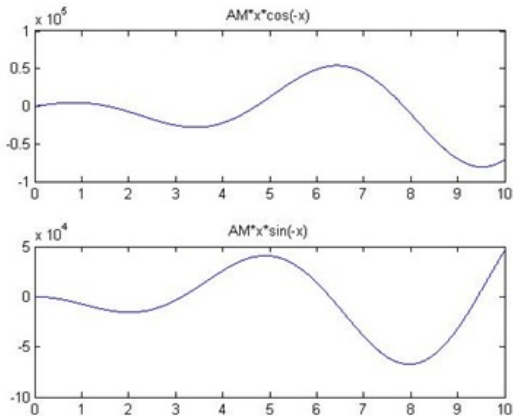
subplot – Παράδειγμα

Να γράψετε τον κώδικα, για να κατασκευάσετε την παρακάτω γραφική παράσταση.



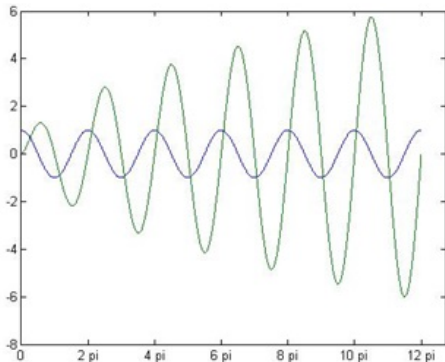
Εξετάσεις 2/2014

Γράψτε τον κώδικα για την κατασκευή του παρακάτω γραφήματος που αντιστοιχεί στο δικό σας AM



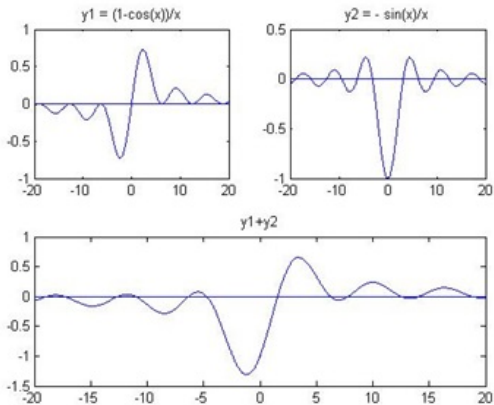
Εξετάσεις 9/2014

Γράψτε τον κώδικα για την κατασκευή του παρακάτω γραφήματος των συναρτήσεων $\cos x$ και $\sqrt{x} \cdot \sin x$ στο $[0, 12\pi]$.



Εξετάσεις 6/2014

Γράψτε τον κώδικα για την κατασκευή του παρακάτω γραφήματος



Δημιουργία πλέγματος – meshgrid

Για την κατασκευή τριασδιάστατων γραφικών παραστάσεων πρέπει αρχικά να ορίσουμε το πλέγμα στο επίπεδο $x - y$ πάνω από το οποίο θα σχεδιαστεί η επιφάνεια της συνάρτησής μας.

Η βασική εντολή για την κατασκευή του πλέγματος είναι η `meshgrid`.

Συντακτικό: `[x,y] = meshgrid(xmin:step:xmax, ymin:step:ymax)`

Παράδειγμα

```
>> [x,y]=meshgrid(-1:.5:1, -2:1:2)
```

```
x =
```

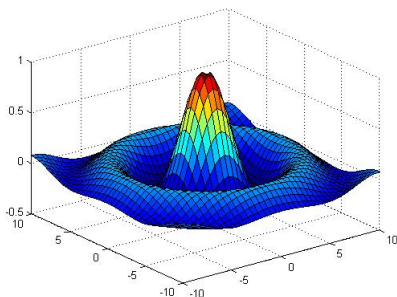
```
-1.0000    -0.5000         0    0.5000    1.0000  
-1.0000    -0.5000         0    0.5000    1.0000  
-1.0000    -0.5000         0    0.5000    1.0000  
-1.0000    -0.5000         0    0.5000    1.0000  
-1.0000    -0.5000         0    0.5000    1.0000
```

```
y =
```

```
-2    -2    -2    -2    -2  
-1    -1    -1    -1    -1  
 0     0     0     0     0  
 1     1     1     1     1  
 2     2     2     2     2
```

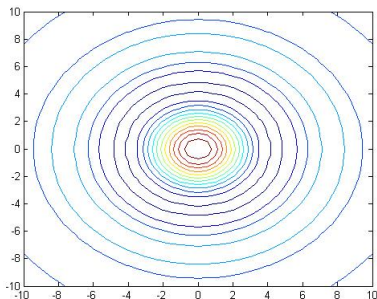
surf

```
>> X=-10:0.5:10; Y=X;  
>> [x,y]=meshgrid(X,Y);  
>> r=sqrt(x.^2+y.^2);  
>> z=sin(r)./r;  
>> surf(x,y,z)
```



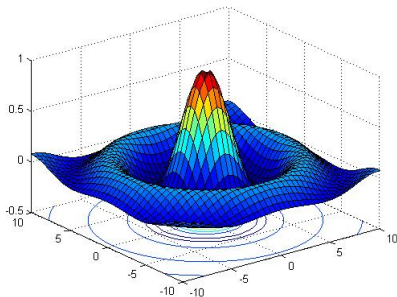
contour – ισοψείς

```
>> contour(x,y,z)
```



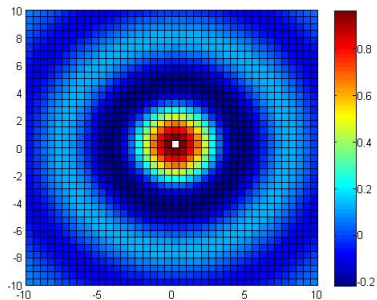
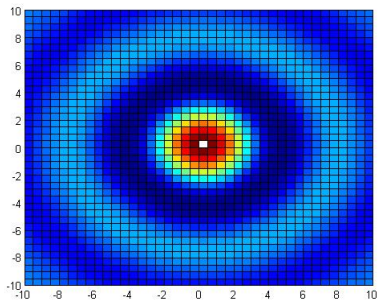
surf – Combination surf/contour plot

```
>> surfc(x,y,z)
```



pcolor

```
>> pcolor(x,y,z)
```



click on “Insert color bar”

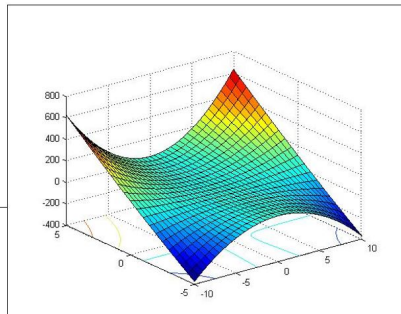
1η πρόοδος 2016–2017

Ο κώδικας Matlab που κατασκευάζει το διπλανό σχήμα για $x \in [-7,7]$ παρατίθεται στη συνέχεια.

Ωστόσο, κάποια κομμάτια του μπορεί να είναι λάθος ή λείπουν κι έχουν αντικατασταθεί με ερωτηματικά (?)*.

Απαντήστε στις ερωτήσεις που εμφανίζονται στην ηλεκτρονική φόρμα για το θέμα 4.

```
xx = -10:0.5:10;  
yy = ?;  
[x, y] = ?(xx, yy);  
Z = x.^2+x.^2*y+y.^2;  
surf(x, y, Z);
```



1η πρόοδος 2016–2017

1. Σκοπός της 2ης γραμμής είναι να φτιάξει ένα διάνυσμα με αριθμούς από το -5 μέχρι και το 5 με βήμα 0.5. Ποια ή ποιές από τις παρακάτω εντολές πρέπει να μπει στη θέση του ?

Μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μια ακάντηρη

- `yy=-5:0.5:5;`
- `yy=linspace(-5,5,21);`
- `yy=-5:0,5:5;`
- `yy=linspace(-5,5,20);`

2. Η εντολή που λείπει από την γραμμή 3 του κώδικά δημιουργεί ένα πλέγμα σημείων στο επίπεδο xy πάνω από τα οποία σχεδιάζεται η ζητούμενη επιφάνεια. Πληκτρολογήστε τις εντολές που λείπουν.

^

v

3. Στην γραμμή 4 του κώδικα υπάρχει ΈΝΑ σφάλμα. Πληκτρολογήστε την σωστή εντολή.

^

v

4. Περιγράψτε τον σκοπό της εντολής στην γραμμή 5

^

v