



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

- Αρχεία εντολών (script files)
 - Τυπικό "hello world" πρόγραμμα σε script
 - Δημιουργία αρχείου στον matlab editor
 - Πληκτρολόγηση ακολουθίας εντολών
 - `disp('HELLO WORLD!');` % τυπική εντολή εξόδου
 - % τυπική εντολή εισόδου
 - `name = input('Please input your name: ', 's');`
 - `d = date;` % συνάρτηση του matlab
 - % εργασία με αλφαριθμητικές μεταβλητές
 - `answer = ['Hi there ' name '. Today is ' d '.!];`
 - `disp(answer);`



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

- Αρχεία συναρτήσεων (function files)
 - Εκτέλεση εντολών και επιστροφή αποτελέσματος
 - Δεν υπάρχει επαφή με τις εσωτερικές μεταβλητές της συνάρτησης
 - Παράδειγμα: υπολογισμός υποτεινουσας
 - `function y = yp(a, b);`
 - `y = sqrt(a.^2 + b.^2);`
 - Σχολιασμός στην αρχή και παροχή βοήθειας



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

- Έλεγχος ροής προγράμματος
- Παράδειγμα: συνάρτηση για διαίρεση με ελέγχους

```
function [q, r] = divide( x, y);  
if y == 0  
    error( 'Divide by zero!');  
end;  
if (x == 0) | (x < y)  
    q = 0; r = x; return;  
end;  
q = fix( x./y);  
r = rem( x, y);
```



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

■ Επεξεργασία δεδομένων

- Απλά στατιστικά με τις συναρτήσεις `mean`, `min`, `max`, `std`, `hist` (`sum`, `sqrt`, `length`)

```
y=rand(1000,1000);
```

```
min(y(:))
```

```
max(y(:))
```

```
mean(y(:))
```

```
std(y(:))
```

```
hist(y(:)); hist(y(:),100)
```

```
sqrt(sum( y(:)help.^2)/(length(y(:))+1))
```



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

■ Ολοκλήρωση

- Υπολογισμός ολοκληρώματος της $\sin(x)$ στο διάστημα 0 έως 2π :

Αριθμητική ολοκλήρωση με τη μέθοδο Euler:

πολλαπλασιασμός σωρευτικού αθροίσματος με το σταθερό βήμα μεταξύ των σημείων

```
step = pi/20;           % βήμα γωνιών  
x = 0: step: 2*pi;     % γωνίες  
y = sin( x);           % ημίτονα γωνιών  
integral = cumsum( y) .* step;
```



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

■ Διαφόριση

- Υπολογισμός της $d[\sin(x)]/dx$ στο διάστημα 0 έως 2π :

Προσέγγιση διαφόρισης:

διαίρεση διαφοράς των τιμών της ακολουθίας με το σταθερό βήμα μεταξύ των σημείων

```
dy = diff( y) / step;      % διαφóριση του y ως προς x  
dy = [ 1, dy];           % τιμή στο σημείο 0 --> 1
```



Χρήση του MATLAB

Προγραμματισμός

■ Γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων:

```
h = plot( x, y, x, integral, x, dy);           % χρήση συντακτικού για επιστροφή τιμής
axis tight;
grid;
xlabel( 'x (rad)');
title( 'CUMSUM & DIFF applications');
g1 = gtext( 'y=sin(x)');                       % χρήση του mouse για τοποθέτηση κειμένου
g2 = gtext( 'Όλοκλήρωμα της sin(x)dx');
g3 = gtext( 'dy/dx');
set( h(1), 'linewidth', 1);                    % ορισμός της μορφής εκ των υστέρων
set( h(2), 'linewidth', 3);
set( h(3), 'linewidth', 2);
set( h(1), 'linestyle', '.');
set( g1, 'fontweight', 'bold');
set( g2, 'fontweight', 'bold');
set( g3, 'fontweight', 'bold');
set( g2, 'fontname', 'Arial Greek');
l = legend('ημ(χ)', 'ολοκλήρωση', 'διαφορίση'); % προσθήκη λεζάντας
set( l, 'fontname', 'Arial Greek');
```



Χρήση του MATLAB

Υπολογισμοί και γραφικά

■ Πιθανότητες

- Έστω δύο ζάρια. Το πλήθος των ζευγών αριθμών είναι $N=6^2=36$. Έστω ότι ενδιαφερόμαστε για το άθροισμα των αριθμών \rightarrow *Διακριτή τυχαία μεταβλητή X* , με τιμές 2:12. Οι αντίστοιχες πιθανότητες εμφάνισης των τιμών είναι 1,2,3,4,5,6,5,4,3,2,1 από τη σχέση $p(x)=n/N$ όπου n το πλήθος των δυνατών συνδυασμών για την παραγωγή μιας τιμής αθροίσματος.
- Η μέση τιμή του X (αναμενόμενη τιμή) υπολογίζεται ως

$$E(X) = \sum_{i=2}^{12} X_i p(X_i)$$

$X=2:12$; $p=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1]/36$; $M=X*p'$; $\text{bar}(X,p)$; $\text{sum}(p)$;



Χρήση του MATLAB

Υπολογισμοί και γραφικά

- Μετασχηματισμός Fourier και σειρές Fourier
 - Έστω τετραγωνικό κύμα συμμετρικό γύρω από το $t=0$. Περιγράφεται από τη σειρά Fourier:

$$x(t) = \frac{4A}{\pi} \left(\cos \omega t - \frac{1}{3} \cos 3\omega t + \frac{1}{5} \cos 5\omega t - \frac{1}{7} \cos 7\omega t + \dots \right)$$

- όπου A το πλάτος του κύματος και ω η γωνιακή συχνότητα.
- Έστω $A=1$ και $\omega=2\pi \rightarrow$ Περίοδος $T=2\pi/\omega=1$

```
t=-2:0.05:2; omega=2*pi;  
x1=cos(omega*t); x2=-cos(3*omega*t)/3;  
x3=cos(5*omega*t)/5; x=4*(x1+x2+x3)/pi;  
plot(t, x); grid; xlabel('t');
```




Χρήση του MATLAB

Υπολογισμοί και γραφικά

- Θερμοκρασιακές κλίμακες (C-F)

```
plot( [32 212], [0 100]);
```

```
xlabel('Deg. Fahrenheit');
```

```
ylabel('Deg. Celcius');
```

```
grid;
```

```
x=ginput;           % διαδραστική είσοδος με mouse
```



Χρήση του MATLAB

Υπολογισμοί και γραφικά

■ Αύξηση ηλεκτρικής αντίστασης με τη θερμοκρασία

- Αντίσταση αγωγού: $R = \rho_{\theta} L / A$,
 - L: μήκος, A: εμβαδόν διατομής, ρ_{θ} : ειδική αντίσταση
- $\rho_{\theta} = \rho_{20} (1 + \alpha_{20} \Delta\theta + \beta_{20} \Delta\theta^2)$
 - ρ_{20} : ειδική αντίσταση σε $20^{\circ}\text{C} = 0.017 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$
 - α_{20} : συντελεστής $= 4.3 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
 - β_{20} : συντελεστής $= 0.6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-2}$
 - $\Delta\theta$: θερμοκρασιακή διαφορά από 20°C

```
L=10000; d=5; A=pi*(d/2)^2;
```

```
rho20=0.017; alpha20=0.0043; beta20=0.6*10^(-6);
```

```
theta=-20:0.5:50; delta=theta-20;
```

```
rho=rho20*(1+alpha20*delta+beta20*delta.^2);
```

```
R=rho*L/A;
```

```
plot( theta, R);
```

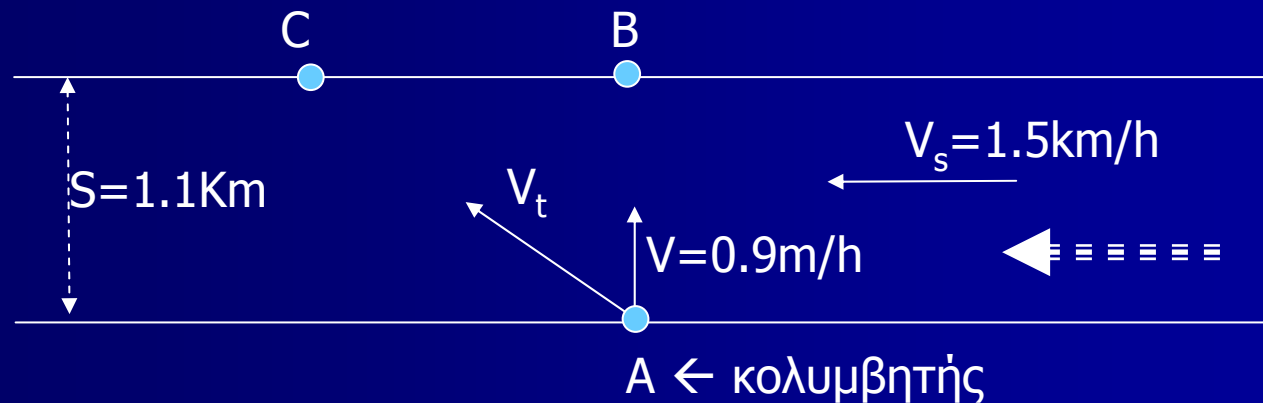
```
xlabel('Temperature (Deg. C)'); ylabel('Resistance (\Omega)'); grid;
```



Χρήση του MATLAB

Υπολογισμοί και γραφικά

■ ΑΣΚΗΣΗ 1



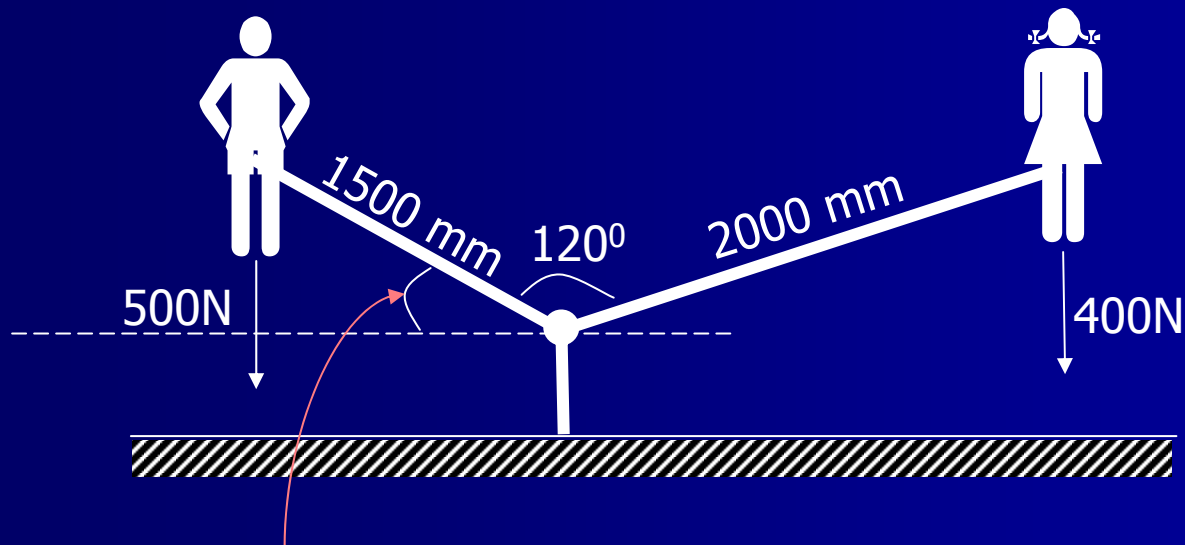
- Να γίνει πρόγραμμα που θα υπολογίζει:
- Την πραγματική ταχύτητα V_t
 - Την απόσταση BC



Χρήση του MATLAB

Υπολογισμοί και γραφικά

■ ΑΣΚΗΣΗ 2



$\alpha = ?$ στην κατάσταση ισορροπίας

Λύση είτε με γραφικό
είτε με αναλυτικό τρόπο!