

2.12 Ένα υλικό σημείο κινείται στο επίπεδο με επιτάχυνση η οποία έχει συνιστώσες που δίνονται από τις  $a_x(t) = b\sin(\omega t)$  και  $a_y(t) = d\cos(\omega t)$  όπου οι  $b$ ,  $d$  και  $\omega$  είναι σταθερές μεγαλύτερες του μηδενός. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  το κινητό κινείται προς τον αρνητικό άξονα  $x$  με ταχύτητα μέτρου  $|v| = b/\omega$  και περνάει από την αρχή των αξόνων. Να σχεδιασθεί όσο το δυνατό πιο λεπτομερώς η τροχιά του κινητού για  $t > 0$ .

$$a_x = b \sin \omega t$$

$$a_y = d \cos \omega t$$

$t=0$  ← Στο  $(0,0)$   
ταχύτητα  $b/\omega$

ολοκληρώνω

$$v_x = -\frac{b}{\omega} \cos \omega t + C_1$$

$$v_y = \frac{d}{\omega} \sin \omega t + C_2$$

$t=0$

$$v_x = -\frac{b}{\omega} + C_1$$

$$v_y = C_2$$

$$v_x = -\frac{b}{\omega} \text{ από τα δεδομένα}$$

$$v_y = 0$$

$t=0$   
↓  
 $v$

Συμπεριφορά

$$C_1 = 0$$

$$C_2 = 0$$

$$u_x = -\frac{b}{\omega} \cos \omega t$$

$$x = -\frac{b}{\omega^2} \sin \omega t + C_3$$

$$u_y = f \frac{d}{\omega} \sin \omega t$$


  
 ομαλή κίνηση.

$$y = -\frac{d}{\omega^2} \cos \omega t + C_4$$

Θέτω  $t=0$ 

$$x = C_3$$

αν το  $\omega$  απξ.  
 είναι 0 ή κτλ

$$y = -\frac{d}{\omega^2} + C_4$$

$$x=0$$

$$y=0$$

Συμπεριφορά

$$C_3 = 0$$

$$C_4 = d/\omega^2$$

$$x = -\frac{b}{\omega^2} \sin \omega t \Rightarrow \left| -\frac{x\omega^2}{b} = \sin \omega t \right|$$

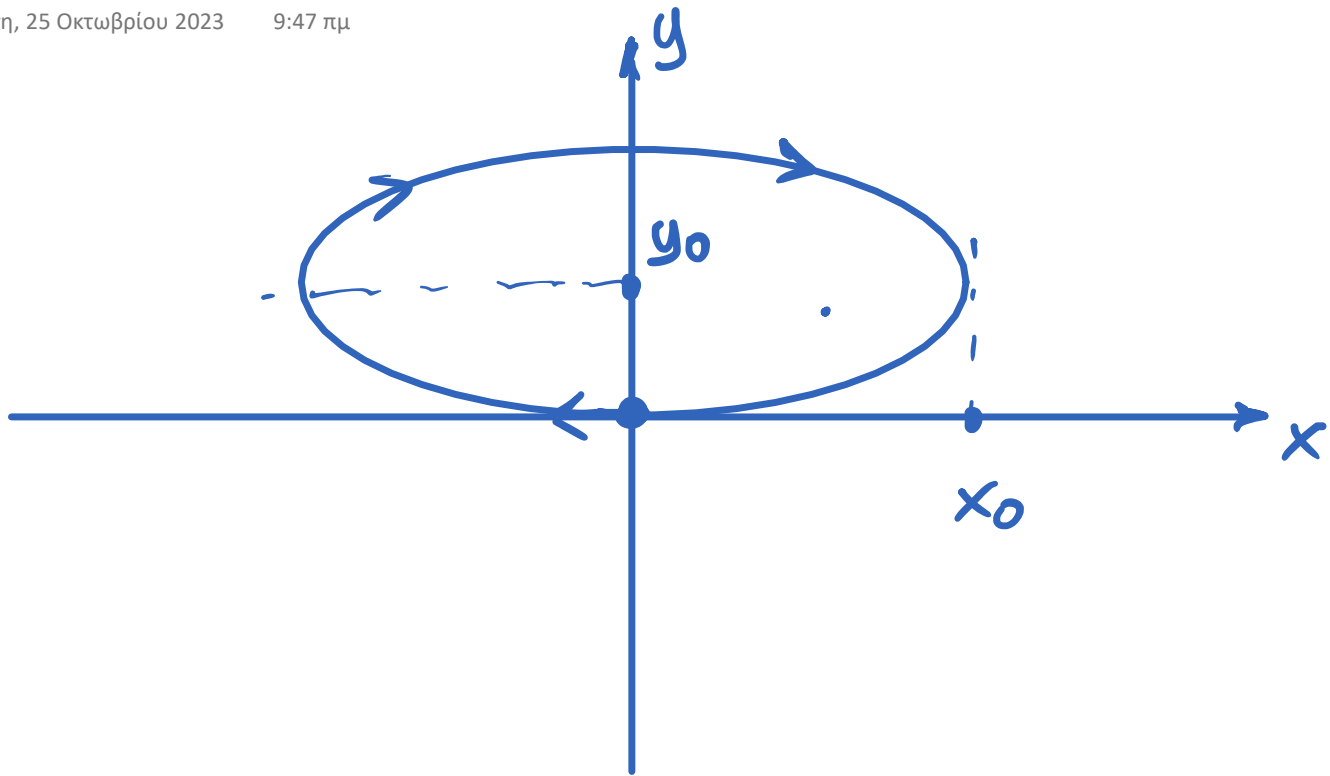
$$y = \frac{d}{\omega^2} (1 - \cos \omega t) \Rightarrow \left( y - \frac{d}{\omega^2} \right) \frac{\omega^2}{d} = -\cos \omega t$$

$$\boxed{1 - \frac{y\omega^2}{d} = \cos \omega t}$$

$$\text{όπως } \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi = 1$$

$$\text{όπου } x_0 = b/\omega^2 \quad y_0 = d/\omega^2$$

$$\left( \frac{x}{x_0} \right)^2 + \left( 1 - \frac{y}{y_0} \right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{x_0^2} + \frac{(y - y_0)^2}{y_0^2} = 1$$



ΚΕΦ 3.

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ  
ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Βάρος

Τάση Νήματος

Κάθετη αντίδραση

Τριβή

Ελατηρίου

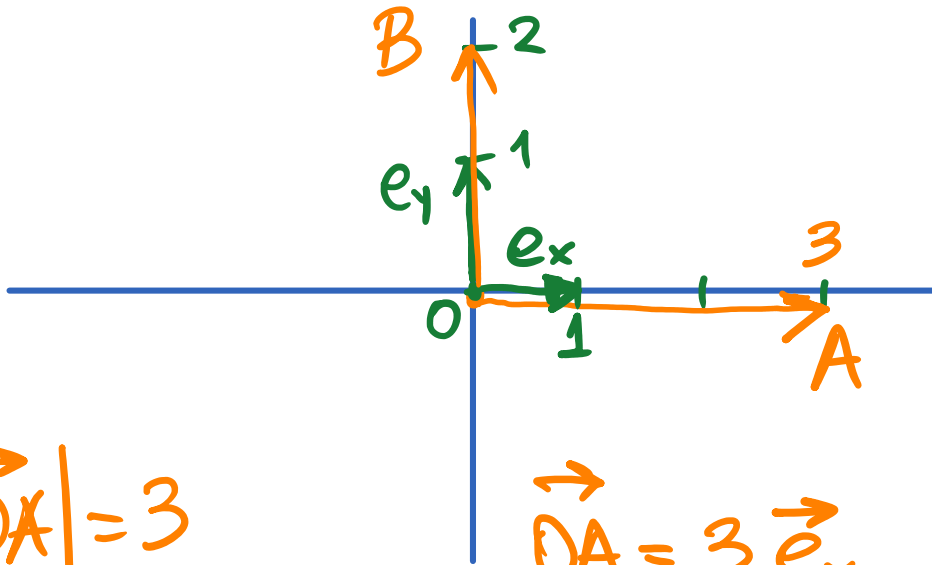
Διαίρεση Τροχαλίων

(Παρένθεση: Μοναδιαία Δυναμικά)

Μέτρο 1

$$|\vec{e}_x| = 1$$

$$|\vec{e}_y| = 1$$

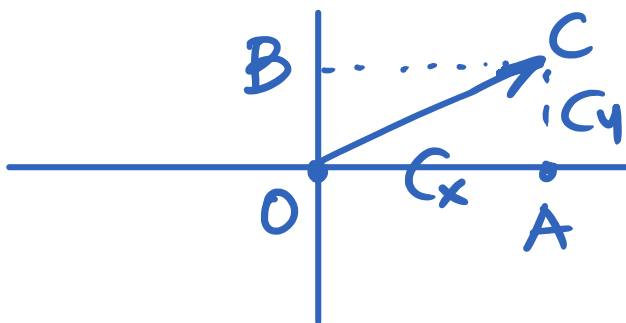


$$|\vec{OA}| = 3$$

$$\vec{OA} = 3 \vec{e}_x$$

$$|\vec{OB}| = 2$$

$$\vec{OB} = 2 \vec{e}_y$$



OA:  $C_x$

OB:  $C_y$

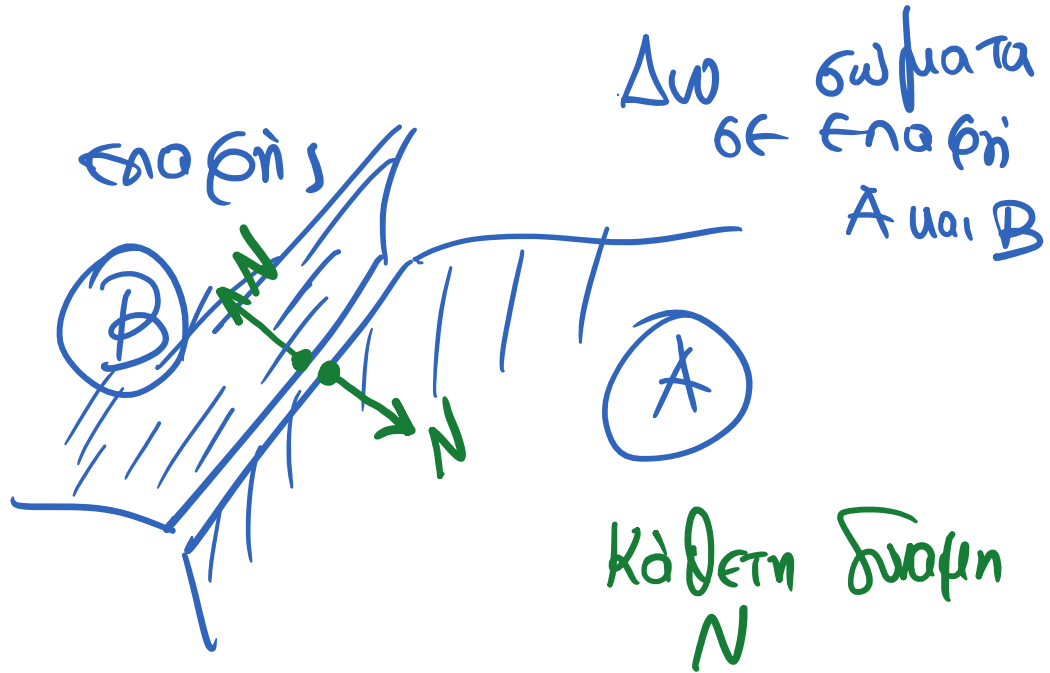
$$\vec{OC} = \vec{OA} + \vec{AC}$$

$$\vec{OC} = C_x \vec{e}_x + C_y \vec{e}_y \quad \downarrow \text{ισού } \vec{OB}$$

✓ Βάρος

$$\vec{B} = -mg \vec{e}_y$$

✓ Δυνάμεις







Εάν επιλέξω κινού-  
νται μεταξύ τους ή  
τακτών να  
αιμάζουν ⇒  
αναπτύσσεται και  
δύναμη τριβής T  
αντιθέτη με την αίμα

## Δύο περιπτώσεις

✓ Εάν υπάρχει αίμαση (οριζόντια)  
 Τριβή σταθμάσης

$$T = \mu N$$

$\mu$ : σημειω. σταθμάσης

✓ Εάν δεν υπάρχει αίμαση αλλά  
 τάνη για αίμαση

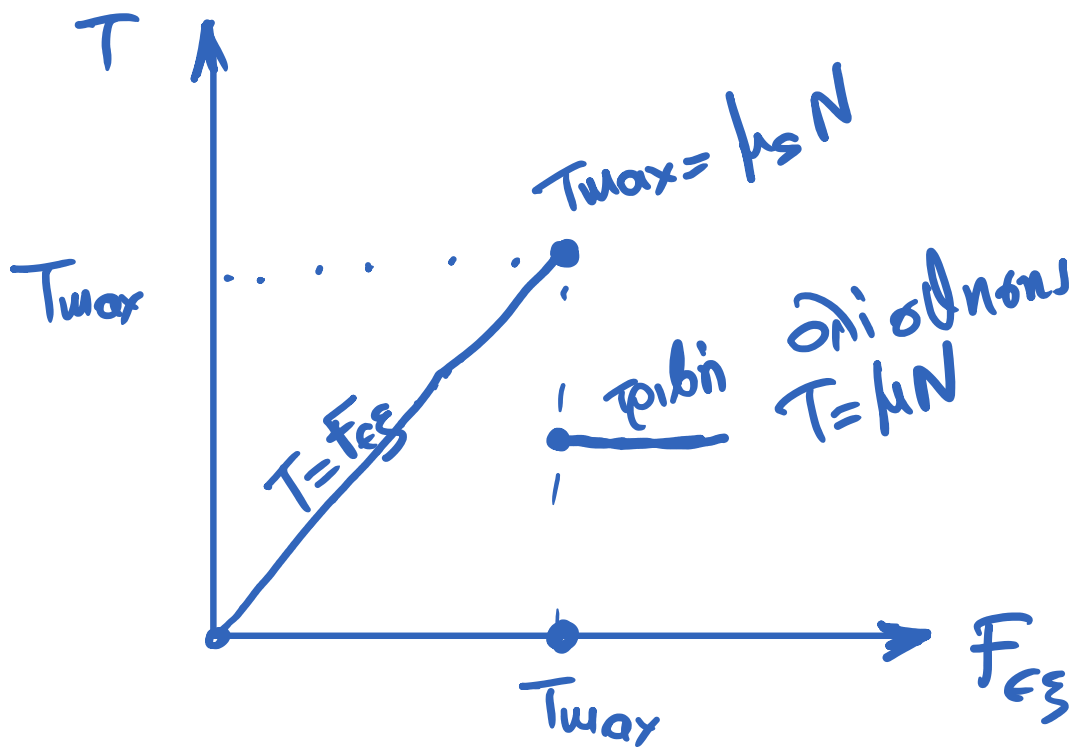
$$T = F_{\xi}$$

$F_{\xi}$ : δύναμη που προσπαθεί να προαχθεί αίμαση

μέγρι όριο

$$T_{\max} = \mu_s N$$

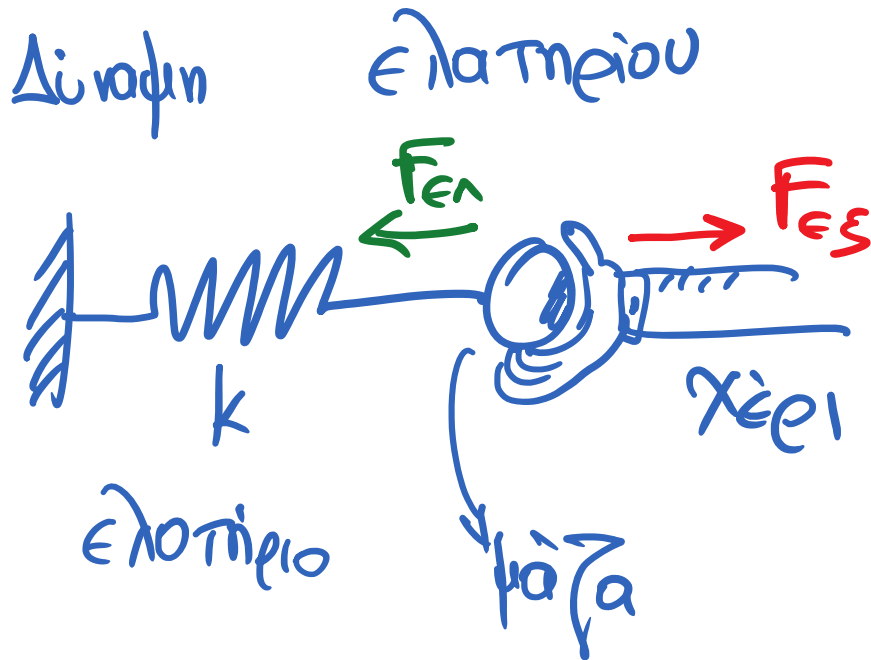
$\mu_s$ : σημειω. σταθ. τριβής  
 $\mu_s > \mu$



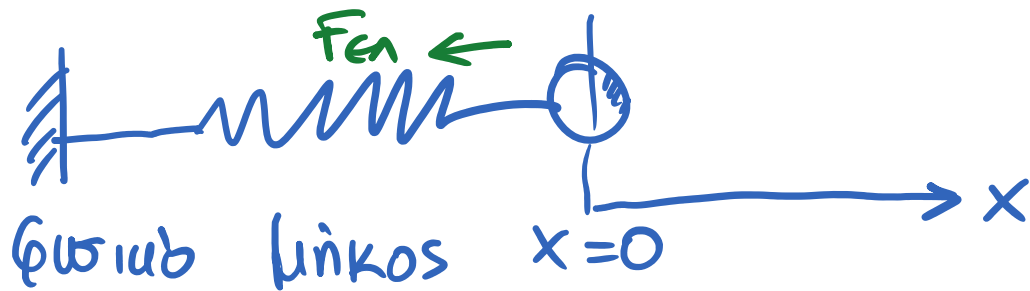
$$T = \begin{cases} F_{\epsilon\xi} \\ \mu N \end{cases}$$

$$F_{\epsilon\xi} \leq T_{max} = \mu_s N$$

$$F_{\epsilon\xi} > T_{max}^{*9}$$



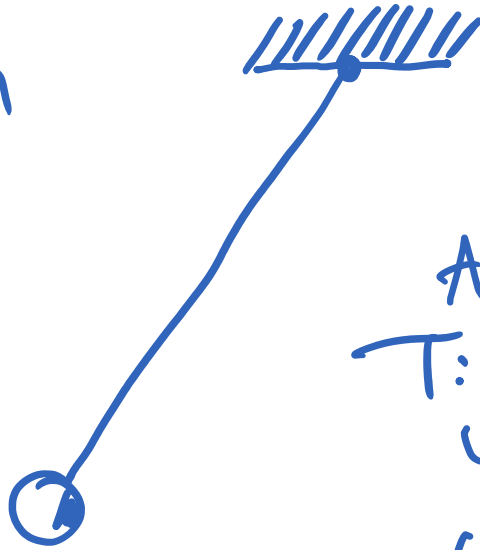
Εάν παραμορφώσω αφού  $F_{εξ} > F_{ελ}$



$$F_{ελ} = -kx$$

$$F_{εξ} = kx$$

✓ Δύναμη  
νήματος



$T$ : ιδιότητες

↓ Δυναμὸ νήμα:

Αβαρὲς & Μη εκτατὸ

$T$ : παντοῦ ἴδια  
κατὰ μήκος νήματος

$T \parallel$  νήμα

εάν νήμα μὴ τενωμένο (χαλαρό) ἢ  
κοπεί  $T = 0$