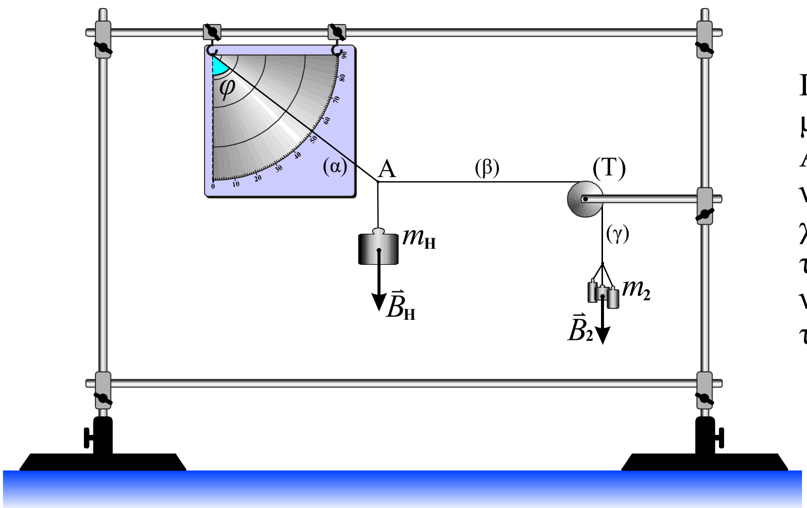
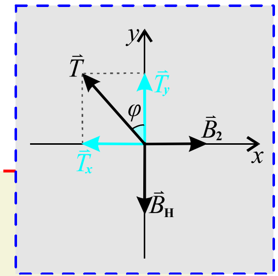
ΣΤΑΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΕ 2D, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΓΝΩΣΤΗΣ ΜΑΖΑΣ



Προκειμένου να μετρήσουμε μια άγνωστη μάζα m_H εκτελούμε το διπλανό πείραμα. Αυξάνουμε σταδιακά τη μάζα m_2, μετακινόντας παράλληλα το στέλεχος με την τροχαλία (Τ) προς τα πάνω, ώστε το μέρος (β) του νήματος να παραμένει συνεχώς οριζόντιο. Κάθε φορά μετράμε τη μάζα m_2 και τη γωνία φ.



Αν αναλύσουμε τις δυνάμεις στο σημείο Α θα δούμε ένα σχήμα σαν το διπλανό:

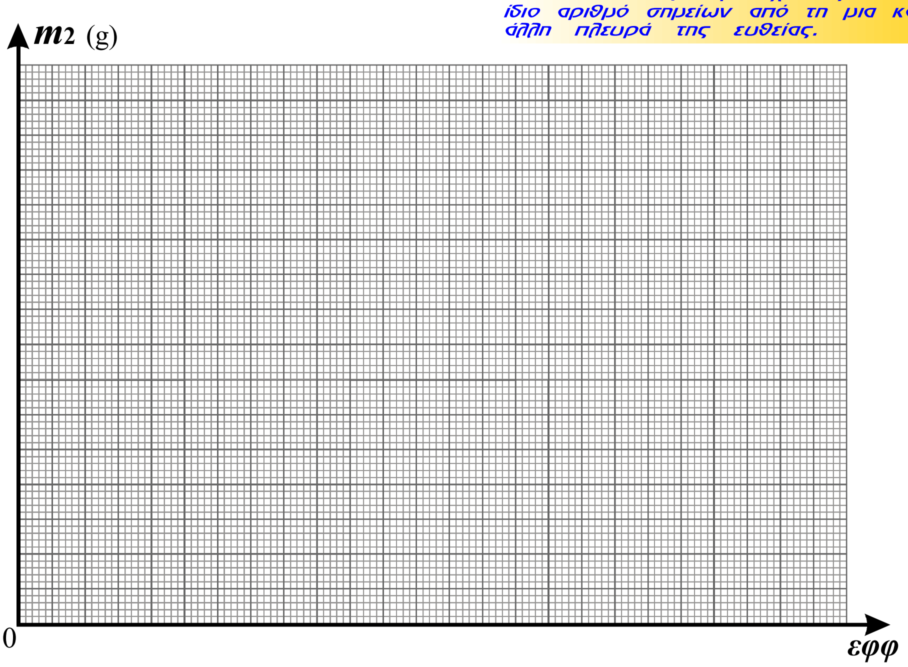
$$\Sigma F=0 \Rightarrow \begin{cases} \Sigma F_x=0 \\ \Sigma F_y=0 \end{cases} \begin{matrix} B_2-T_x=0 \\ T_y-B_H=0 \end{matrix} \begin{matrix} B_2=T_x \\ B_H=T_y \end{matrix} \begin{matrix} B_2=T\eta\mu\varphi \\ B_H=T\sigma\upsilon\nu\varphi \end{matrix} \Bigg\} \div \Bigg\} \Rightarrow \frac{B_2}{B_H}=\varepsilon\varphi\varphi \Rightarrow B_2=B_H\cdot\varepsilon\varphi\varphi \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_2\cancel{g}=m_H\cancel{g}\cdot\varepsilon\varphi\varphi \Rightarrow \boxed{m_2=m_H\cdot\varepsilon\varphi\varphi}$$

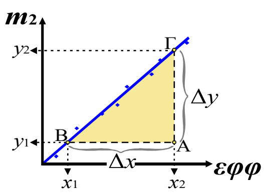
- *Ως άγνωστη μάζα m_1 θα χρησιμοποιήσουμε την "αρχική μάζα" του ελατηρίου της συσκευής Hooke, η οποία είναι μεταξύ 300 και 400 g.*
- *Η μάζα m_2 θα αυξάνεται σταδιακά, ανά 150 g (βαράκια - σταθμά των 150 g).*
- *Εκτελούμε το πείραμα και καταγράφουμε τις γωνίες φ.*
- *Συμπληρώνουμε στον διπλανό πίνακα τη στήλη εφφ.*
- *Κατασκευάζουμε διάγραμμα m_2-εφφ.*

<u>**ΠΡΟΣΟΧΗ**</u>: ***μόνο σημεία, όχι γραμμές.***
Στο διάγραμμα περιμένουμε <u>*ευθεία*</u>, την οποία θα σχεδιάσουμε ως εξής:
φέρουμε με διάφανο χαρακάκι την καλύτερη δυνατή ευθεία, προσέχοντας να αφήσουμε ίδιο αριθμό σημείων από τη μια και από την άλλη πλευρά της ευθείας.

φ (°)	**εφφ**	**m_2 (g)**
0	0	0
		150
		300
		450
		600
		750



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΖΑΣ m_H:



$$m_H=\kappa\lambda\iota\sigma\eta=\frac{(\mathrm{A\Gamma})}{(\mathrm{AB})}=\frac{\Delta y}{\Delta x}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_H=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\frac{\qquad}{\qquad}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_H=\frac{\qquad}{\qquad}\Rightarrow \boxed{m_H=\qquad g}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ *k* ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ & ΑΓΝΩΣΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ Α.Α.Τ.

- Τοποθετούμε στη συσκευή *Hooke* (ελατήριο + μάζα m_H) ένα βαρίδι των 200 g και θέτουμε σε ταλάντωση το σύστημα.
- Μετράμε το χρόνο 10 περιόδων (διαιρούμε με το 10) και καταγράφουμε στον παρακάτω πίνακα την περίοδο που αντιστοιχεί στα 200 g.
- Συνεχίζουμε να προσθέτουμε βαρίδια των 200 g και να μετράμε τις περιόδους ταλάντωσης του συστήματος. Συμπληρώνουμε τον πίνακα:

m (kg)	T (s)	T^2 (s²)
0,2		
0,4		
0,6		
0,8		
1,0		

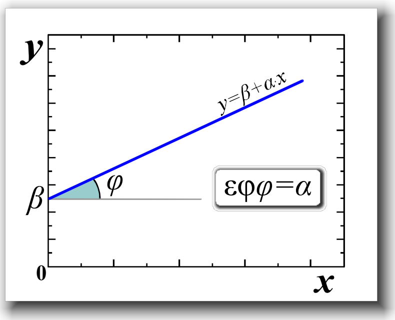
- Ο τύπος που δίνει την περίοδο του συστήματος είναι: $\boxed{T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_H + m}{k}}}$

- Επιλύοντας την εξίσωση καταλήγουμε στην:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_H + m}{k}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2\frac{m_H + m}{k} \Rightarrow \boxed{\underbrace{T^2}_{y} = \underbrace{4\pi^2\frac{m_H}{k}}_{\beta} + \underbrace{\frac{4\pi^2}{k}}_{\alpha}\cdot\underbrace{m}_{x}}$$

$$y = \beta + \alpha\cdot x$$

- Βλέπουμε ότι αν αλλάξουμε μεταβλητή (από T σε T^2) έχουμε εξίσωση ευθείας με κλίση: α και σημείο τομής με τον κατακόρυφο άξονα: β.



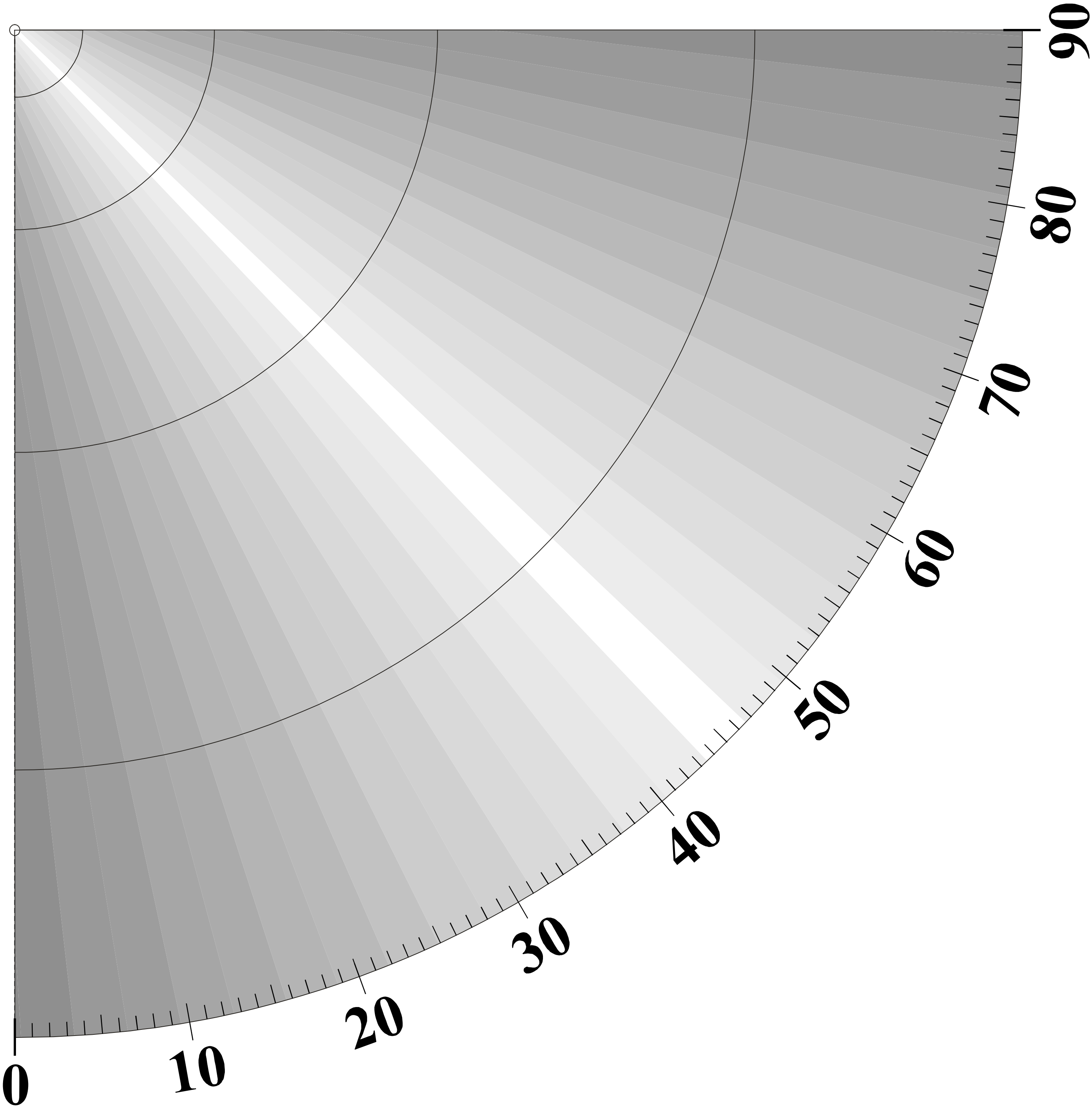
- ***Με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα κατασκευάστε διάγραμμα T^2 - m.***
- ***Υπολογίστε την κλίση της ευθείας και από αυτήν τη σταθερά του ελατηρίου.***
- ***Από το σημείο τομής της ευθείας με τον κατακόρυφο άξονα, να υπολογίσετε την αρχική μάζα m_H της συσκευής Hooke.***

α = κλίση = εφφ = ―――――― $\Rightarrow \boxed{\alpha = \quad}$

$\alpha = \dfrac{4\pi^2}{k} \Rightarrow k = \qquad = \qquad \Rightarrow \boxed{k = \quad}$

$\boxed{\beta = \quad}$

$\beta = 4\pi^2\dfrac{m_H}{k} \Rightarrow m_H = \qquad = \qquad \Rightarrow \boxed{m_H = \quad}$



Επιμέλεια: *Αναστάσιος Νέζης*
http://nezistasos.wixsite.com/nezistasos