

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα πηνίο μεταβάλλεται από την τιμή I στην τιμή $2I$. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στο πηνίο

- α) είναι μεγαλύτερη, αν η μεταβολή της έντασης του ρεύματος γίνει γρήγορα.
- β) δεν εξαρτάται από τον χρόνο, στον οποίο γίνεται η μεταβολή αλλά μόνο από την αρχική και τελική τιμή της έντασης του ρεύματος.
- γ) εξαρτάται από την ωμική αντίσταση που υπάρχει στο κύκλωμα.
- δ) εξαρτάται από την πηγή που τροφοδοτεί το κύκλωμα.

Μονάδες 5

A2. Μια μικρή σφαίρα προσκρούει ελαστικά στην επίπεδη επιφάνεια ενός κατακόρυφου τοίχου. Αν η σφαίρα χτυπήσει πλάγια στην επιφάνεια, τότε

- α) η ορμή της διατηρείται.
- β) η κινητική της ενέργεια διατηρείται.
- γ) η ταχύτητά της διατηρείται.
- δ) οι γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης δεν είναι ίσες.

Μονάδες 5

A3. Η δύναμη \vec{F} που ασκεί το μαγνητικό πεδίο \vec{B} σε ηλεκτρικό φορτίο q που κινείται με ταχύτητα \vec{U} έχει

- α) την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών, αν πρόκειται για θετικό φορτίο, και αντίθετη, αν πρόκειται για αρνητικό.
- β) τη διεύθυνση της ταχύτητας \vec{U} .
- γ) διεύθυνση που σχηματίζει με τις δυναμικές γραμμές γωνία φ με

$$\eta\mu\varphi = \frac{F}{B|q|u}.$$

- δ) διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από το \vec{B} και την ταχύτητα \vec{U} .

Μονάδες 5

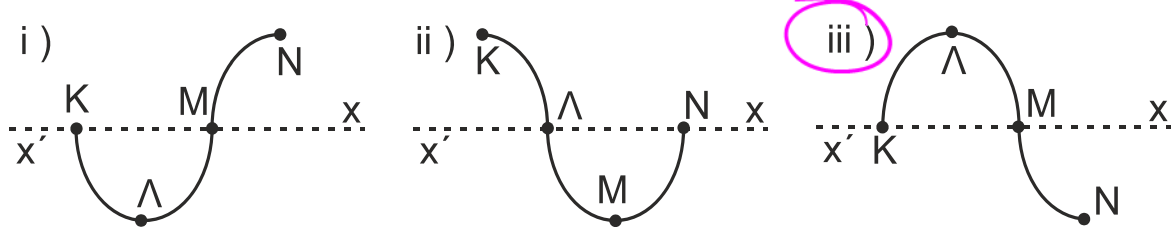
A4. Σε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης

- α) μεταβάλλεται, όταν μεταβάλλεται η συχνότητα του διεγέρτη.
- β) παραμένει σταθερό, όταν μεταβάλλεται η συχνότητα του διεγέρτη.
- γ) είναι ανεξάρτητο από τη σταθερά απόσβεσης b .
- δ) ελαχιστοποιείται στην κατάσταση συντονισμού.

Μονάδες 5

Το γυρίο Μ είναι από μια περιστροφή ή μία τριβή τείνει να "εγκλωβίσει" προς τα πάνω.
 Το μίσηρο του κύματος είναι έτοιμο να το εγκλωβίσει Αφού το κύμα διεισδύει δίπλα.

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ



Σχήμα 2

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

$E'_{\phi} = k_e$ από ΑΔΕ: $E_{\phi} = E'_{\phi} + k_e \Rightarrow E_{\phi} = 2 \cdot E'_{\phi} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 2 \cdot \frac{hc}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 2\lambda$

B3. Φωτόνιο αρχικής ενέργειας E_0 σκεδάζεται από πρακτικώς ακίνητο ηλεκτρόνιο, σύμφωνα με το φαινόμενο Compton σε γωνία $\phi = 60^\circ$ ως προς την αρχική διεύθυνση διάδοσης του φωτονίου. Μετά τη σκέδαση η ενέργεια του σκεδαζόμενου φωτονίου είναι ίση με την κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου. Αν c είναι η ταχύτητα του φωτός στο κενό και m_e η μάζα του ηλεκτρονίου, τότε η αρχική ενέργεια του φωτονίου είναι

i) $E_0 = m_e \cdot c^2$

ii) $E_0 = 2 \cdot m_e \cdot c^2$

iii) $E_0 = 3 \cdot m_e \cdot c^2$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Compton:

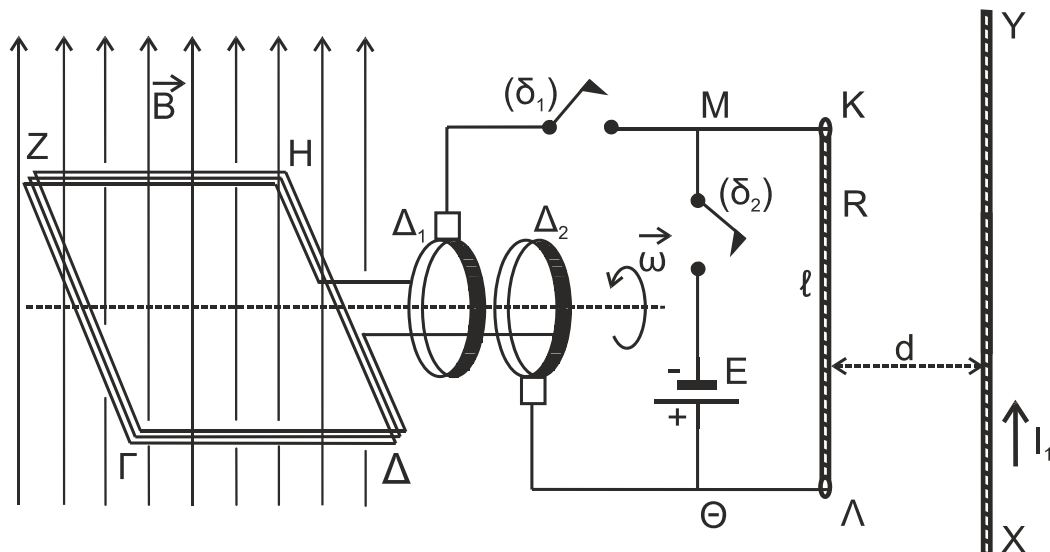
$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \frac{1}{2}) \rightarrow 2\lambda - \lambda = \frac{h}{m_e c} \frac{1}{2} \rightarrow \lambda = \frac{h}{2m_e c}$

$E_0 = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\frac{h}{2m_e c}} \rightarrow E_0 = 2m_e c^2$

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Στο κύκλωμα του Σχήματος 3 το τετράγωνο αγωγίμο συρμάτινο πλαίσιο ΓΔΗΖ, αμελητέας ωμικής αντίστασης, έχει εμβαδόν $A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$, αποτελείται από $N = 100$ σπείρες και βρίσκεται εξ ολοκλήρου μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} , του οποίου οι μαγνητικές γραμμές έχουν φορά από κάτω προς τα πάνω. Το πλαίσιο μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο νοητό άξονα, ο οποίος διέρχεται από τα μέσα των πλευρών ΓΖ και ΔΗ και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.



Σχήμα 3

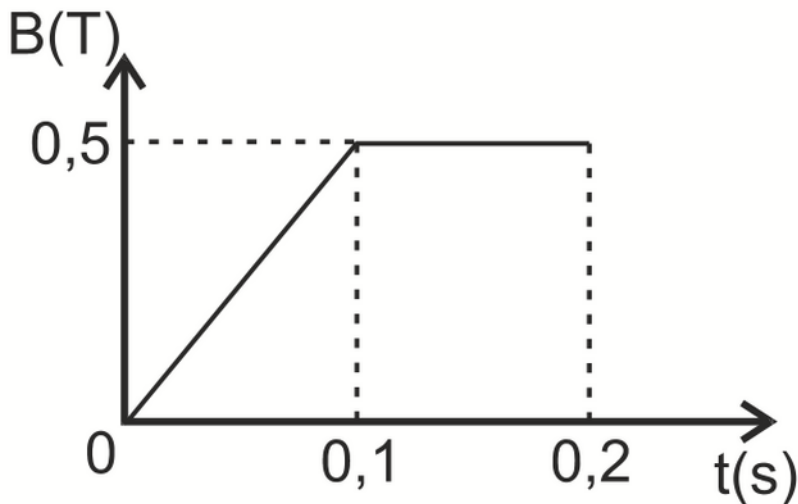
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
 ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Γ

Γ1)



$0-0,1\text{s: } |E_{\text{em}_1}| = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

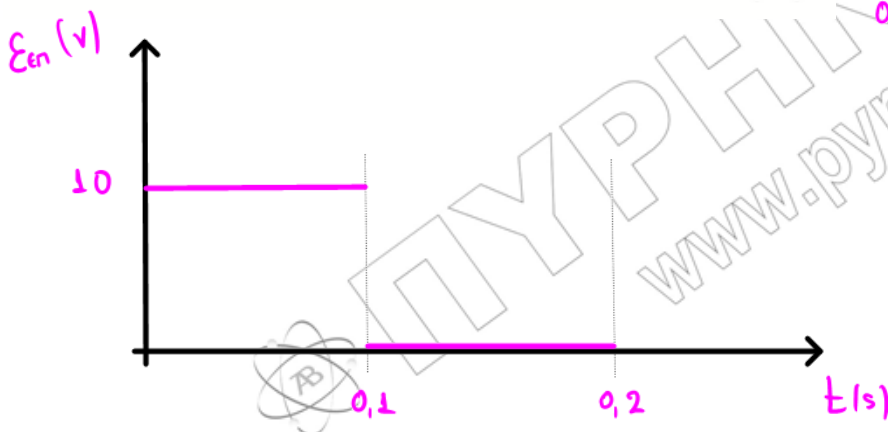
$|E_{\text{em}_1}| = \frac{N |\Delta B| \cdot A}{\Delta t}$

$|E_{\text{em}_1}| = \frac{N |B' - B''| \cdot A}{t - 0}$

$|E_{\text{em}_1}| = \frac{500 \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{0,1}$

$|E_{\text{em}_1}| = 10\text{V}$

$0,1-0,2\text{s: } \Delta B = 0 \text{ οπότε } |E_{\text{em}_2}| = 0$



Γ2 για το εναερόπλευρο ηλαιοίο : $V = N\omega BA = 100 \cdot 50\pi \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \rightarrow \underline{V = 50\pi V}$

από νόμο Ohm: $I = \frac{V}{R} = \frac{50\pi}{10} \rightarrow \underline{I = 5\pi A}$, $I_{εω} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{\sqrt{2}} A$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50\pi} \rightarrow T = \frac{1}{25} s$, $Q = I_{εω}^2 \cdot R \cdot T \rightarrow Q = \left(\frac{5\pi}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{25} \rightarrow$

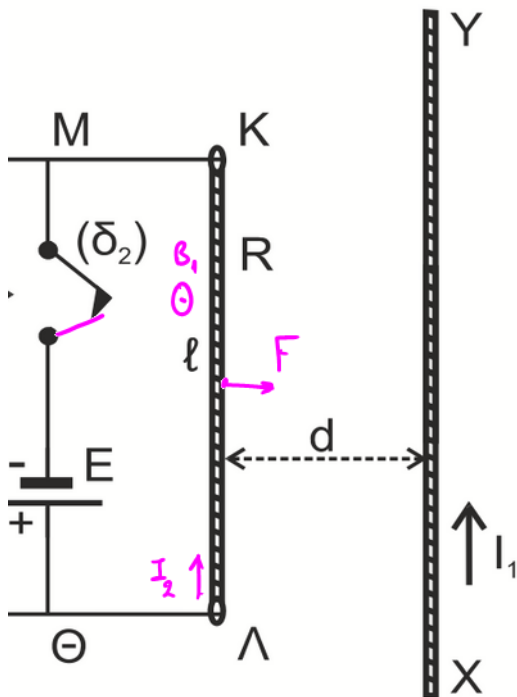
$Q = \frac{5\pi \cdot 5\pi \cdot 10 \cdot 1}{2 \cdot 25} \rightarrow Q = 5\pi^2 \rightarrow \boxed{Q = 50 J}$

Γ3 αν $\omega' = 2\omega \rightarrow V' = 2V$ ($V = N\omega BA$) $\rightarrow I' = 2I$ ($I = \frac{V}{R}$) $\rightarrow I_{εω}' = I_{εω} \cdot 2$
 $\rightarrow T' = \frac{T}{2}$ ($T = \frac{2\pi}{\omega}$)

από $Q' = I_{εω}'^2 \cdot R \cdot T' \Rightarrow Q' = 4 \cdot I_{εω}^2 \cdot R \cdot \frac{T}{2} = 2 \cdot I_{εω}^2 \cdot R \cdot T \rightarrow \underline{Q' = 2Q}$

από $\Delta Q = Q' - Q \Rightarrow \Delta Q = Q$, $\frac{\Delta Q}{Q} \cdot 100\% = 100\%$

Γ4



ομόρροπα ρεύματα \rightarrow έλκονται

$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{20}{10} \rightarrow I_2 = 2A$, $I_1 = 5A$, $d = 2 \cdot 10^{-2} m$

$F = B_1 \cdot I_2 \cdot (kA) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot l}{d} \rightarrow$

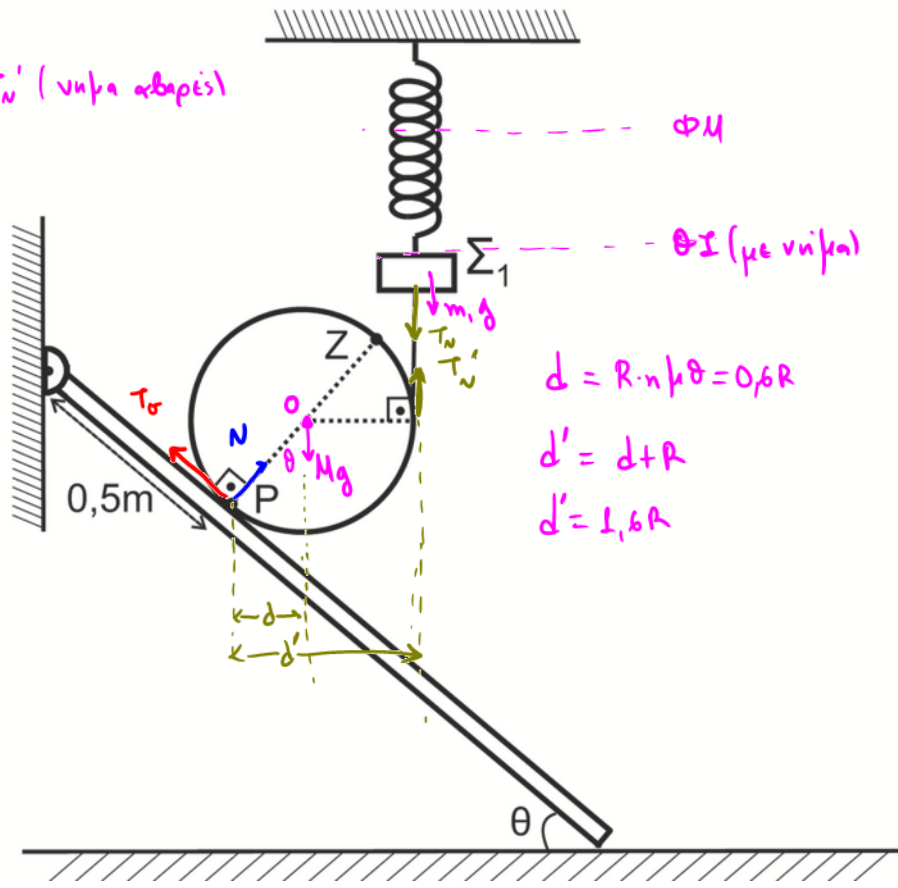
$F = \frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2\pi} \cdot \frac{5 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 10^{-2}} \rightarrow \boxed{F = 10^{-4} N}$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Δ

$T_N = T'_N$ (νύκτα αβαρής)



$d = R \cdot \eta \cdot \theta = 0,6R$
 $d' = d + R$
 $d' = 1,6R$

Για τη θέρηρα : Ισορροπία

$\sum \vec{\tau}_{(O)} = 0 \rightarrow T'_N \cdot R = T_\sigma \cdot R$
 $T'_N = T_\sigma$

$\sum \vec{\tau}_{(P)} = 0 \rightarrow Mg \cdot d = T'_N \cdot d'$

$Mg \cdot 0,6R = T_N \cdot 1,6R$
 $T_N = Mg \cdot \frac{3}{8} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 3}{8} \Rightarrow$
 $T_N = 15N$

Σύμφωνα Σ1 : Ισορροπία

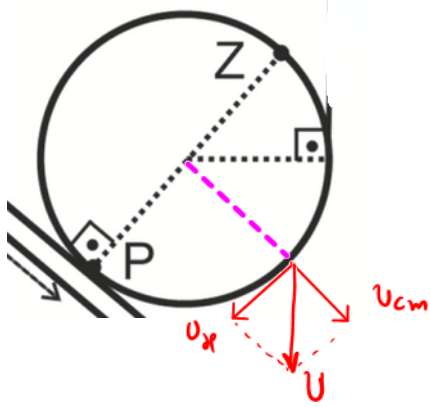
$\sum \vec{F}_i = 0 \rightarrow F_{E2} = m_1g + T_N \rightarrow$
 $k \cdot \Delta l_0 = m_1g + T_N \rightarrow 60 \Delta l_0 = 15 + 15$
 $60 \Delta l_0 = 30 \rightarrow \Delta l_0 = \frac{1}{2} = 0,5m$

Δ2 Το κύβος Z μηδενίζει ταχύτητα 2^η φορά όταν
 α) επιταχύνει μια ημικύκλι και μετά ακούει. Άρα επιταχύνει κ.κ.ο. $\Delta x_{cm} = \Delta S$ φρ.

$\Delta x_{cm} = \frac{3}{2} \cdot \frac{v^2}{a_{cm}} \Rightarrow \Delta x_{cm} = \frac{3}{2} \cdot 2\pi R \rightarrow \Delta x_{cm} = \frac{3\pi \cdot 9}{8\pi} \rightarrow \Delta x_{cm} = \frac{27}{8} m.$

β) $\Delta x_{cm} = \frac{1}{2} a_{cm} t_1^2 \rightarrow a_{cm} = \frac{2 \cdot \Delta x_{cm}}{t_1^2} \rightarrow a_{cm} = 3m/s^2$ φρα $v_{cm} = a_{cm} t_1 \rightarrow v_{cm} = \frac{9}{2} m/s$





$$\vec{U} = \vec{U}_{cm} + \vec{U}_x$$

$$KXO: U_{cm} = U_x = \omega R$$

πίεση: $|U| = \sqrt{U_{cm}^2 + U_x^2} = \sqrt{2 \cdot U_{cm}^2} \rightarrow |U| = U_{cm} \cdot \sqrt{2} \rightarrow$

$$|U| = \frac{g}{2} \sqrt{2} \text{ m/s}$$

Δ31 Για το Σ: $T_1 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m_1}{D}} \Rightarrow T_1 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{1,5}{60}} = \frac{2\pi}{\sqrt{40}} \Rightarrow \underline{T_1 = 1,5s}$

Αρα η χρονική συχνότητα: $f_1 = 1,5s$ αντιστοιχεί σε $f_1 = \frac{3}{2} \cdot T$ ορα

το Σ βρίσκουμε ενώ ανώτερη απλά ούρα



Στη θI (χωρίς νήτα) ΣF=0

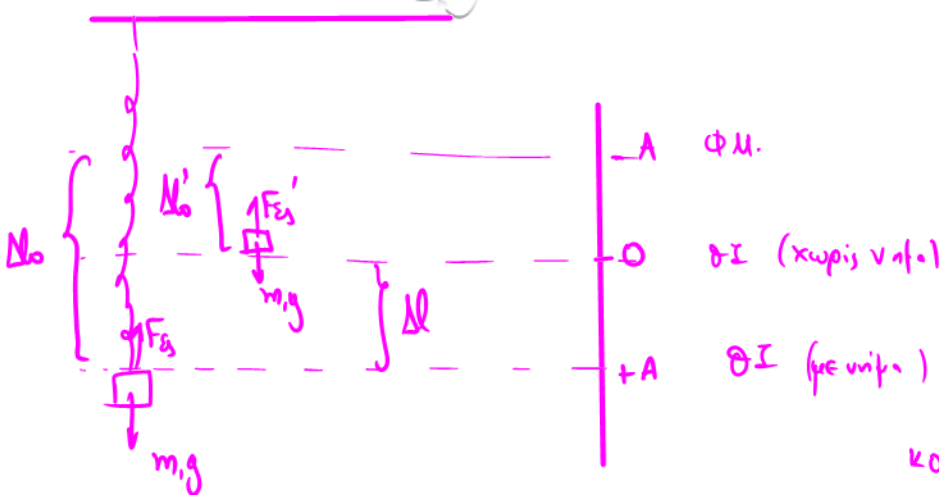
$$k \Delta l_0' = m_1 g \rightarrow \Delta l_0' = \frac{m_1 g}{k}$$

$$\Delta l_0' = 0,25 \text{ m} \text{ ορα}$$

$$\Delta l = \Delta l_0 - \Delta l_0' = 0,5 - 0,25 \Rightarrow$$

$$\underline{\Delta l = 0,25 \text{ m} = A} \text{ ορα μετά}$$

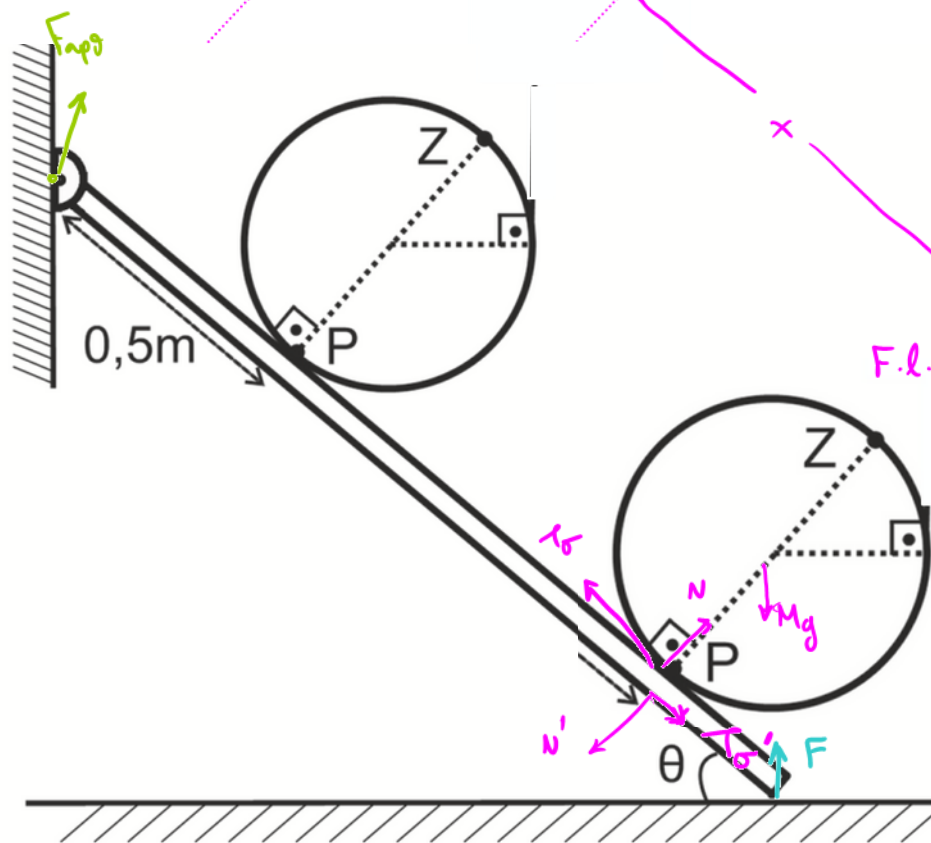
κοπή το νήτα $U_0 = 0$ και ανώτερη ούρα
μυνο και απλά ούρα



Αρα μετά από μεγάλη περίοδο το Σ βρίσκουμε στο (-A) = Φ.Μ.!!!

$$W_{F_{T3}} = -\Delta U_{E3} = U_{E3, αρχ} - U_{E3, τελ} \rightarrow W_{F_{T3}} = \frac{1}{2} k \Delta l_0 = \frac{1}{2} \cdot 60 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \rightarrow \underline{W_{F_{T3}} = 7,5 \text{ J}}$$





Ισορροπία ράβδου ως προς
 τον άρθρο

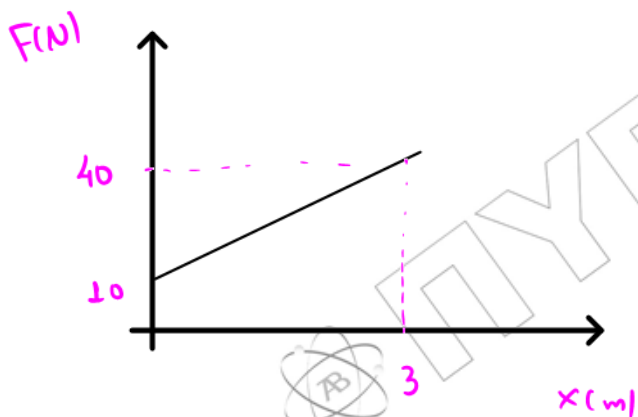
$$\sum \vec{\tau}_{(αρθ)} = 0$$

$$F \cdot l \cdot \cos\phi - m_s \cdot g \cdot \frac{l}{2} \cos\phi - M_g \cdot (0,5+x) \cos\phi = 0$$

$$F \cdot 4 = 10 \cdot \frac{4}{2} + 4 \cdot 10 \cdot (0,5+x)$$

$$F = 5 + 5 + 10x \rightarrow \underline{F = 10 + 10x}$$

| | | |
|---|----|----|
| F | 10 | 40 |
| x | 0 | 3 |



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
 ΤΣΙΚΛΙΔΗ ΜΑΡΙΑ
 ΘΑΝΟΥ ΕΦΗ
 ΜΑΡΟΥΛΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ