

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 10 – 06 – 2022

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΤΗΝ
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

Θέμα Α

A1. γ

A2. δ

A3. γ

A4. β

A5. α) Λάθος

β) Σωστό

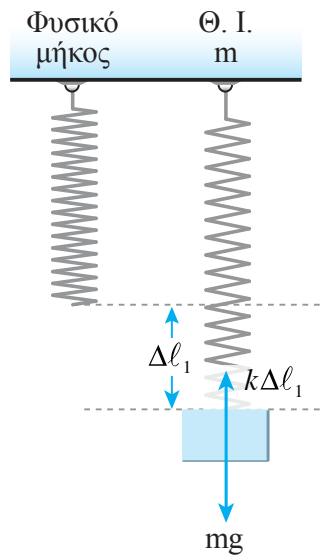
γ) Λάθος

δ) Σωστό

ε) Σωστό

Θέμα Β

Β1. Πείραμα 1

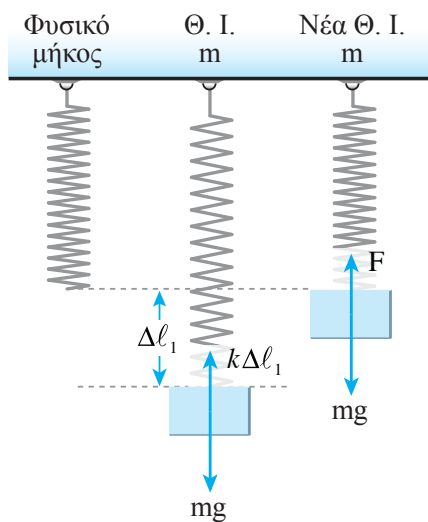


Θ.Ι.

$$mg = k\Delta\ell_1$$

Το σώμα μετακινήθηκε στη Θ.Ε.Μ. άρα $A_1 = \Delta\ell_1 = \frac{mg}{k}$

Πείραμα 2

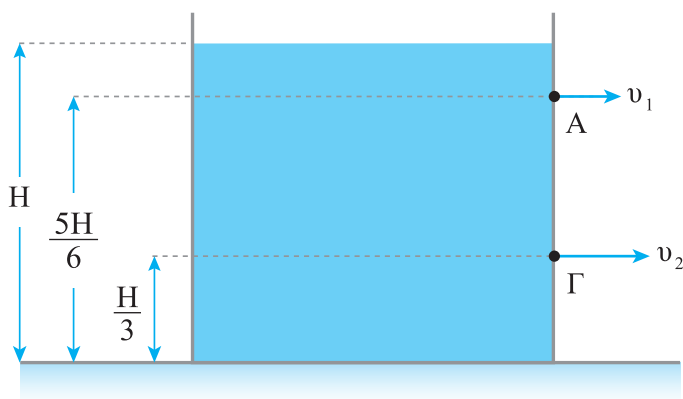


Η νέα θέση ισορροπίας, με την άσκηση της F , είναι η θέση Φ.Μ. του ελατηρίου.
Η πρώτη θέση ισορροπίας, έτσι είναι ακραία θέση στη νέα γ.α.τ. άρα

$$A_2 = \Delta \ell_1 = \frac{mg}{k}$$

Επομένως $A_1 = A_2$

B2.



Το νερό ρέει από την οπή A με ταχύτητα μέτρου v_1 . Η οπή A απέχει από την

επιφάνεια του νερού $\left(H - \frac{5H}{6}\right) = \frac{1}{6}H$ άρα $v_1 = \sqrt{\frac{gH}{3}}$.

Ο όγκος που εκρέει σε χρονικό διάστημα Δt_1 είναι

$$V = \Pi \cdot \Delta t_1 = A \cdot v_1 \cdot \Delta t_1 = A \sqrt{\frac{gH}{3}} \Delta t_1 \quad (1)$$

Το νερό ρέει από την οπή B με ταχύτητα μέτρου v_2 . Η οπή B απέχει από την

επιφάνεια του νερού $\left(H - \frac{H}{3}\right) = \frac{2H}{3}$ άρα $v_2 = \sqrt{2g \frac{2H}{3}} = 2\sqrt{\frac{gH}{3}}$.

Ο όγκος νερού που εκρέει στο χρονικό διάστημα Δt_1 είναι

$$V = Av_1 \Delta t_1 + Av_2 \Delta t_1 \quad \text{άρα} \quad V = A \sqrt{\frac{gH}{3}} \Delta t_2 + 2A \sqrt{\frac{gH}{3}} \Delta t_2 \Rightarrow$$

$$V = 3A \sqrt{\frac{gH}{3}} \Delta t_2 \quad \text{άρα} \quad A \sqrt{\frac{gH}{3}} \Delta t_1 = 3A \sqrt{\frac{gH}{3}} \Delta t_2$$

επομένως $\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{1}{3}$

Σωστή απάντηση η ii.

B3. Από την διατήρηση της ορμής στην κρούση προκύπτει:

$$\vec{P}_{\text{αρχ.}} = \vec{P}_{\text{τελ.}} \Rightarrow P = \frac{P}{5} + P_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P}{5}$$

Το σώμα m_1 αρχικά έχει Κινητική ενέργεια $K = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{P^2}{2m_1}$ και τελικά

$$K_1 = \frac{P^2}{25 \cdot 2m_1} = \frac{K}{25}$$

Επειδή η κρούση είναι ελαστική θα είναι:

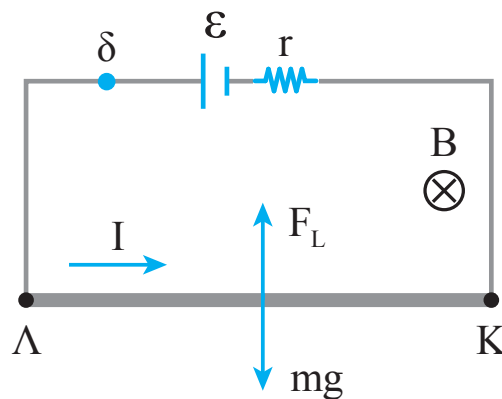
$$K_2 = K - K_1 \Rightarrow K_2 = K - \frac{K}{25} = \frac{24}{25} K$$

Άρα το m_2 απέκτησε το 96% της κινητικής ενέργειας του m_1 .

Σωστή απάντηση η iii.

Θέμα Γ

Γ1.



Ο ΚΛ διαρρέεται από ρεύμα $I = \frac{E}{R_{\text{ΚΛ}} + r} = 3\text{A}$

Ο ΚΛ ισορροπεί, επομένως η F_L που ασκείται από το Μ.Π. έχει φορά προς τα πάνω. Άρα η ένταση του μαγνητικού πεδίου έχει φορά προς τα μέσα και μέτρο

$$B = \frac{mg}{I\ell} = 1\text{ T}$$

Γ2. Στον ΚΛ ασκούνται το βάρος (mg) και η F_L με φορά προς τα πάνω (Κανόνας του Lenz).

Στον ΚΛ αναπτύσσεται ΗΕΔ από $E_{\text{επ.}}$ (νόμος του Faraday) με τιμή

$$E_{\text{επ.}} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B\ell\Delta y}{\Delta t} = B\ell v. \text{ Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα } I = \frac{Bv\ell}{R_{\text{ολ.}}}$$

$$R_{\text{ολ.}} = R_{\text{ΚΛ}} + R_{1\Sigma} \quad R_{\Sigma} = \frac{V^2}{P_{\Sigma}} = 6\ \Omega$$

$$R_{1\Sigma} = \frac{R_1 R_{\Sigma}}{R_1 + R_{\Sigma}} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\ \Omega$$

Άρα $R_{\text{ολ.}} = 4\ \Omega$

$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg - F_L = ma \Rightarrow 3 - B \frac{Bv\ell}{R_{\text{ολ.}}} \ell = ma \Rightarrow$$

$$3 - \frac{v}{4} = 0,3a \Rightarrow a = 10 - \frac{5v}{6} \text{ (S.I.)}$$

δηλαδή ο ΚΛ εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με μειούμενη επιτάχυνση.

Θα είναι $v = v_{\text{οπ.}}$ όταν $a = 0$, άρα $v_{\text{οπ.}} = 12\text{ m/s}$

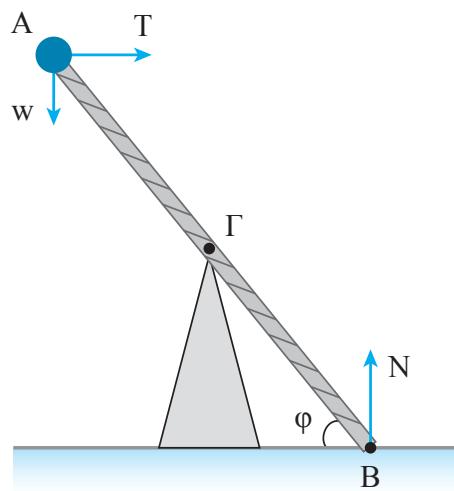
Γ3. $\frac{\Delta P}{\Delta t} = \Sigma F = mg - \frac{B^2 v_{\text{οπ.}}^2 \ell^2}{2R_{\text{ολ.}}} = 1,5\text{ N}$

Γ4. Η τάση στα σημεία MN είναι $V_{MN} = I \cdot R_{1\Sigma} = \frac{Bv_{op.}\ell}{R_{ολ.}} R_{1\Sigma} = \frac{12}{4} \cdot 2 \text{ V} = 6 \text{ V}$,

άρα η συσκευή λειτουργεί κανονικά.

Θέμα Δ

Δ1.



Η ράβδος ισορροπεί. Άρα

$$\Sigma \tau_{(\Gamma)} = 0 \Rightarrow w \frac{\ell}{2} \sin\varphi + N \frac{\ell}{2} \sin\varphi - T \frac{\ell}{2} \eta\mu\varphi = 0$$

$$10 \cdot 0,6 + N \cdot 0,6 - 10,5 \cdot 0,8 = 0 \Rightarrow$$

$$N = 4 \text{ N}$$

Δ2. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδος - σώμα ως προς το Γ είναι:

$$I_{ολ.} = I_p + I_{σφ.} = \frac{1}{12} M\ell^2 + m \left(\frac{\ell}{2} \right)^2 \text{ άρα } I_{ολ.} = 2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

Από τον θεμελιώδη νομό της στροφοκικής κίνησης (ως προς Γ) έχουμε

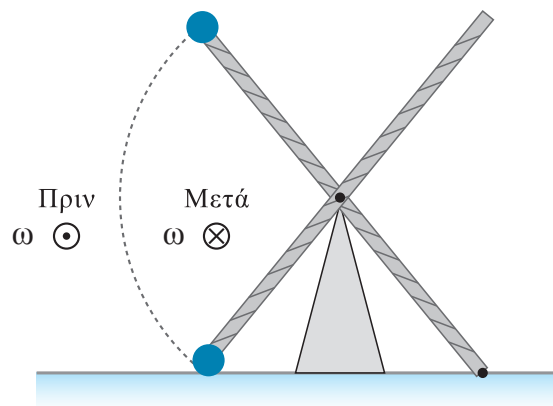
$$\Sigma \tau_{\Gamma} = I_{\text{ολ.}} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow mg \frac{\ell}{2} \sin \varphi = I_{\text{ολ.}} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow$$

$$\alpha_{\gamma} = 3 \text{ rad/s}^2$$

ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της ράβδου είναι

$$\frac{dL_{\rho}}{dt} = I_{\rho} \cdot \alpha_{\gamma} = 3 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$$

43.



Η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος ράβδος-σφαίρα πριν την κρούση με το δάπεδο υπολογίζεται από την διατήρηση της μηχανικής ενέργειας.

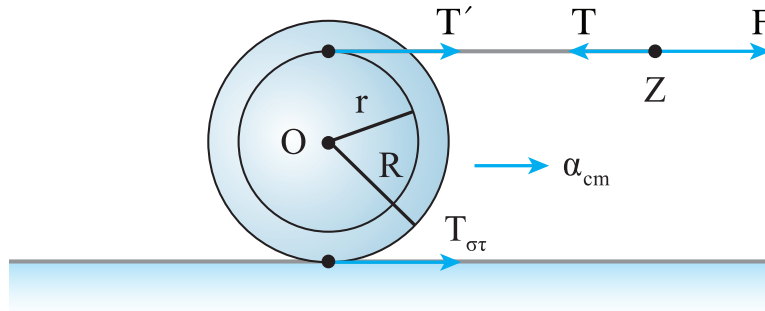
$$mg\ell\eta\mu\varphi = \frac{1}{2} I_{\text{ολ.}} \cdot \omega^2 \Rightarrow$$

$$\omega = 4 \text{ rad/s}$$

$$\Delta \vec{L} = \vec{L}_{\text{τελ.}} - \vec{L}_{\text{αρχ.}} = -I_{\text{ολ.}} \frac{\vec{\omega}}{2} - I_{\text{ολ.}} \vec{\omega} \Rightarrow \Delta \vec{L} = -\frac{3}{2} F_{\text{ολ}} \vec{\omega}$$

$$\text{άρα } |\Delta \vec{L}| = \frac{3}{2} I_{\text{ολ.}} \omega = 12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$$

44.



$T = T'$ (νήμα αβαρές), $F = T$ (δράση - αντίδραση)

Ο τροχός κυλιέται χωρίς ολίσθηση άρα $v_{cm} = \omega R$ και $\alpha_{cm} = \alpha_{\gamma} \cdot R$ για την

μεταφορική κίνηση ισχύει $\Sigma F = m\alpha_{cm} \Rightarrow F + T_{στ.} = m\alpha_{cm}$ (1)

Για την περιστροφική κίνηση έχουμε $\Sigma \tau = I\alpha_{\gamma} \Rightarrow F \cdot r - T_{στ.} \cdot R = \frac{1}{2} MR^2 \cdot \alpha_{\gamma}$

Άρα $F \frac{r}{R} - T_{στ.} = \frac{1}{2} M\alpha_{cm}$ (3)

Από το (1), (3)

$$\alpha_{cm} = 2 \text{ m/s}^2$$

45. Το άκρο του νήματος μεταβολής μετατοπίζεται κατά

$$\Delta x = \frac{1}{2} \alpha_z t^2 = \frac{1}{2} \left(\alpha_{cm} + \frac{r}{R} \alpha_{cm} \right) t^2 = 7 \text{ m}$$

Άρα η δύναμη παράγει έργο $W = F \cdot \Delta X = 84 \text{ J}$.

Επιμέλεια απαντήσεων των θεμάτων: Τομέας Φυσικής

Αξιολόγηση θεμάτων

Τα θέματα απευθύνονται σε υποψηφίους που ήταν κατάλληλα προετοιμασμένοι. Είναι διαβαθμισμένης δυσκολίας και καλύπτουν ευρύ φάσμα της διδαχθείσας ύλης. Η διατύπωσή τους είναι χωρίς ασάφειες. Μικρές δυσκολίες, ενδεχομένως αντιμετώπισαν οι εξεταζόμενοι στα ερωτήματα Δ2 και Δ3.