

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

06/06/2025

ΘΕΜΑ Α

A1	A2	A3	A4
α	β	δ	α

A5	α	β	γ	δ	ε
	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α) Σωστή απάντηση είναι η **iii**

β) Από τη διατήρηση της ορμής για την πλαστική κρούση, έχουμε:

$$\vec{p}_{ολ(αρχ)} = \vec{p}_{ολ(τελ)} \Rightarrow m_1 \cdot u_0 = (m_1 + m_2) \cdot u_k \Rightarrow m \cdot u_0 = 4m \cdot u_k \Rightarrow u_k = \frac{u_0}{4}$$

Ο ζητούμενος λόγος είναι:

$$\frac{K_\Sigma}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot u_k^2}{\frac{1}{2}m_1 u_0^2} = \frac{4m \left(\frac{u_0}{4}\right)^2}{m u_0^2} \Rightarrow \frac{K_\Sigma}{K_1} = \frac{4 \frac{u_0^2}{16}}{u_0^2} \Rightarrow \frac{K_\Sigma}{K_1} = \frac{1}{4}$$

B2.

α) Σωστή απάντηση είναι η **iii**

β) Αφού $\phi_M > \phi_\Lambda$ το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά γιατί το σημείο Λ ταλαντώνεται για περισσότερο χρόνο μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .

Αφού το σημείο Μ τη χρονική στιγμή t_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα, το σημείο Λ θα βρίσκεται αρνητική ακραία θέση του γιατί τα δύο σημεία απέχουν μεταξύ τους $\lambda/4$ κατά τη διεύθυνση του άξονα $x'x$, ενώ το σημείο Κ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα και το σημείο Ν βρίσκεται στη θετική του ακραία θέση.

Άρα τη χρονική στιγμή $t = t_1 + T + T/2$ το σημείο Μ θα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα, το σημείο Ν θα βρίσκεται στην αρνητική ακραία θέση του, το σημείο Λ στη θετική ακραία θέση και το σημείο Κ θα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας με αρνητική ταχύτητα.

Κατά συνέπεια το στιγμιότυπο της παραπάνω χρονικής στιγμή αντιστοιχεί στο **iii**.

B3.

α) Σωστή απάντηση είναι η **ii**

β) Από τη διατήρηση της ενέργειας έχουμε:

$$E_0 = E_{\varphi}' + K_e \xrightarrow{E_{\varphi}' = K_e} E_0 = 2 \cdot E_{\varphi}' \Rightarrow \frac{h \cdot c}{\lambda} = 2 \frac{h \cdot c}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 2\lambda$$

Από τη σχέση για τη μετατόπιση Compton, έχουμε:

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos 60^\circ) \Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos 60^\circ) \Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{2m_e c} \Rightarrow$$

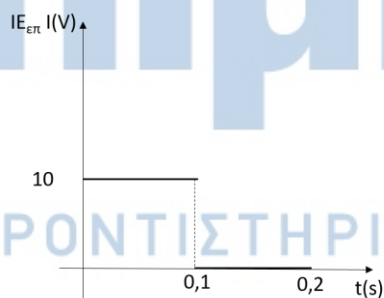
$$2\lambda - \lambda = \frac{h}{2m_e c} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{2m_e c}$$

Η αρχική ενέργεια του φωτονίου είναι:

$$E_0 = \frac{h \cdot c}{\lambda} \Rightarrow E_0 = \frac{h \cdot c}{\frac{h}{2m_e c}} \Rightarrow E_0 = 2m_e c^2$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Από τον νόμο Faraday προκύπτει : $E_{\varepsilon\pi} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -10^2 \frac{\Delta B}{\Delta t} A = -10^2 \cdot \frac{0,5}{0,1} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} = -10V \Rightarrow |E_{\varepsilon\pi}| = 10V$



Γ2) Το πλάτος της τάσης δίνεται : $V = N\omega BA = 100 \cdot 50\pi \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 50\pi V$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{50\pi}{10} = 5\pi A.$$

$$\text{Οπότε : } I_{\varepsilon\pi} = \frac{I}{\sqrt{2}} = 2,5\pi\sqrt{2}A$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50\pi} = \frac{1}{25} s.$$

Η θερμότητα υπολογίζεται από την ενεργό τιμή του ρεύματος .

$$Q = I_{\varepsilon\nu}^2 \cdot R \cdot T \Rightarrow Q = 50J$$

Γ3) Ομοίως : $V' = N\omega' BA = 2N\omega BA$

$$I' = \frac{V'}{R} = 2I .$$

$$\text{Οπότε : } I'_{\varepsilon\nu} = \frac{I'}{\sqrt{2}} = 2I_{\varepsilon\nu}$$

$$T' = \frac{2\pi}{\omega'} = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{T}{2}$$

$$Q' = I_{\varepsilon\nu}'^2 \cdot R \cdot T' \Rightarrow Q' = 4I_{\varepsilon\nu}^2 R \frac{T}{2} = 2Q = 100J$$

$$\Pi\% = \frac{\Delta Q}{Q} \cdot 100\% = \frac{(Q' - Q)}{Q} \cdot 100\% = \frac{2Q - Q}{Q} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi\% = 100\%$$

Γ4) Υπολογίζουμε την ένταση του ρεύματος λόγω της πηγής όταν κλείνουμε το δ_2 και ανοίγουμε το δ_1 .

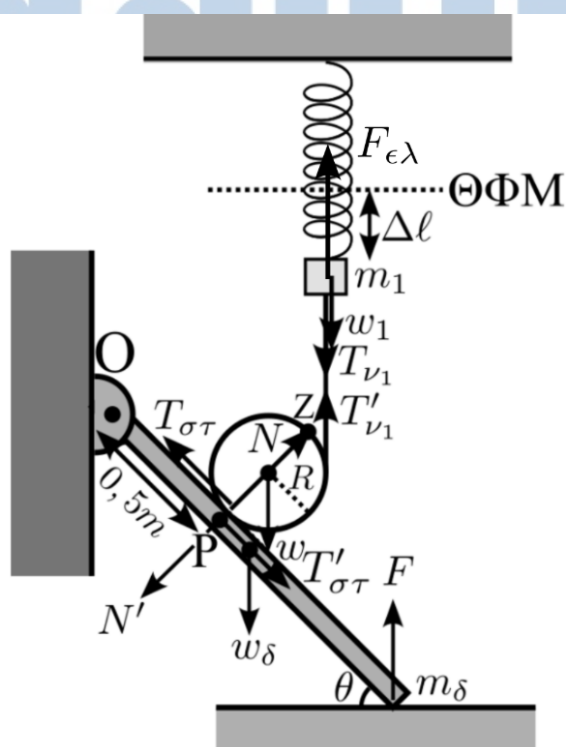
$$I = \frac{E}{R} = \frac{20}{10} = 2A$$

Υπολογίζουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο ΧΥ στον ΚΛ.

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2I_1}{d} = 5 \cdot 10^{-5} T \quad \text{με φορά προς τον αναγνώστη .}$$

$$F_L = BIl = 10^{-4} N \quad \text{με φορά προς τα δεξιά(προς τον ΧΥ) .}$$

ΘΕΜΑ Δ



$\Delta_1)$

$$\text{Για το Μ: } \Sigma \tau_P = 0 \Rightarrow T_v(R' + R' \cdot \eta\mu\theta) = wR' \cdot \eta\mu\theta$$

$$T_v \cdot 1,6 = 24$$

$$T_v = \frac{240}{16} = 15 N$$

$$\text{Το νήμα } |T_{v1}| = |T_v| = 15 N$$

$$\text{Για το } m_1: F_{\varepsilon\lambda} = w_1 + T'_{v1}$$

$$k \cdot \Delta\ell = 30 \Rightarrow$$

$$\boxed{\Delta\ell = 0,5 m}$$

Δ₂) Η $v_2 = 0$ όταν έρθει σε επαφή με τη ράβδο για 2^η φορά άρα $\Delta\theta = 3\pi \text{ rad}$.

Αφού Κ.Χ.Ο. $\Delta x = \Delta s = \Delta\theta \cdot R = 3\pi \cdot \frac{9}{8\pi} = \frac{27}{8} \text{ m}$

Άρα $\Delta x = \frac{27}{8} \text{ m}$

β) $x = \frac{1}{2} \alpha_{cm} t^2 \Rightarrow$

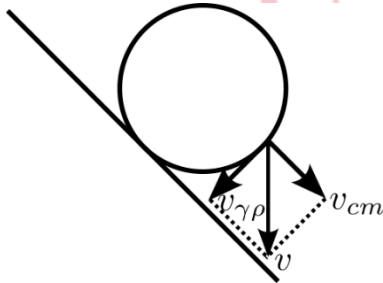
$$\frac{27}{8} = \frac{1}{2} \alpha_{cm} \cdot \frac{9}{4} \Rightarrow$$

$\alpha_{cm} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Άρα $v_{cm} = \alpha_{cm} t = 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Άρα $|v| = \sqrt{v_{cm}^2 + v_{\gamma\rho}^2} \stackrel{\text{Κ.Χ.Ο.}}{=} |v| = v_{cm} \sqrt{2} \Rightarrow$

$|v| = 4,5\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$



Δ₃) Για τη Θ.Ι.: $\Delta\ell' = \frac{m_1 g}{k} = 0,25 \text{ m}$

Την $t = 0$ είναι στην +Α.Θ.

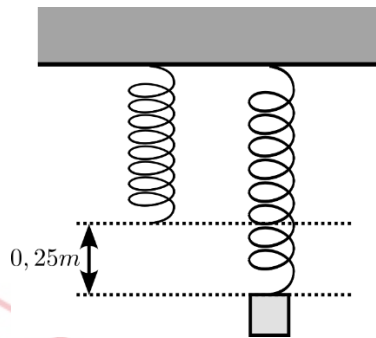
$$\omega = \sqrt{\frac{60}{1,5}} = \sqrt{40} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$T = 1 \text{ sec}$.

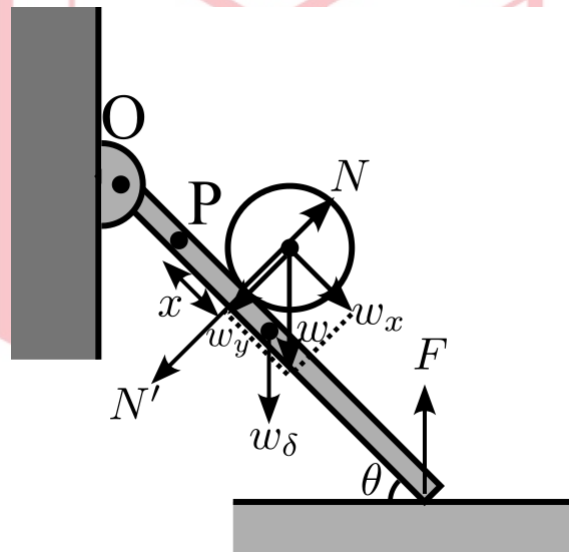
Την $t_1 = 1,5 \text{ sec} = 1,5 T$ το m_1 θα βρίσκεται στην πάνω Α.Θ. που ταυτίζεται με τη Θ.Φ.Μ.

$$W_{F_{ελ}} = U_{ελ_{αρχ}} - U_{ελ_{τελ}} = \frac{1}{2} k \Delta\ell^2 - \frac{1}{2} k \cdot 0^2 =$$

$$\frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 0,25 = 7,5 \text{ J}$$



Δ₄)



$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$

$$N = w_y$$

$$N = mg \sin \theta$$

$$N = 32 \text{ N}$$

$$\text{Από 3}^\circ \text{ Ν.Ν. } N' = N \Rightarrow \boxed{N' = 32 \text{ N}}$$

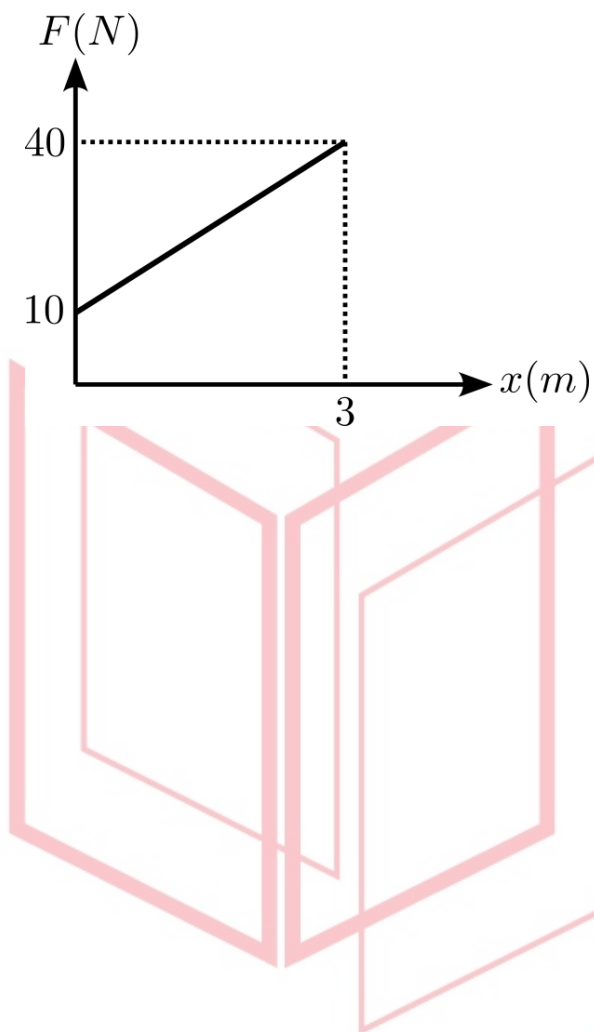
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

$$\Sigma \tau_O = 0 \Rightarrow F \cdot \ell \sin \theta = w_\delta \cdot \frac{\ell}{2} \sin \theta + N'(0,5 + x)$$

$$F \cdot 4 \cdot 0,8 = 10 \cdot 2 \cdot 0,8 + 16 + 32x$$

$$3,2F = 32 + 32x$$

$$\boxed{F = 10 + 10x} \text{ (S.I.)}, x \in [0, 3]$$



αθιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ