

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2025**

**ΘΕΜΑ Α**

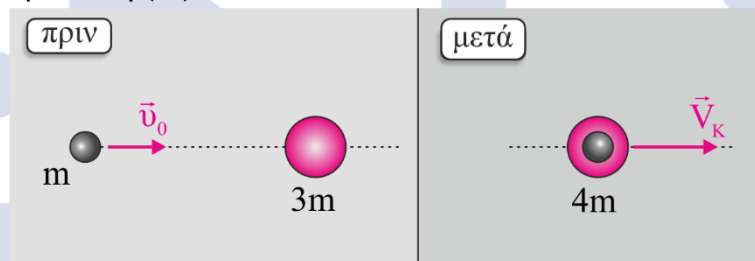
- Α1. α  
 Α2. β  
 Α3. δ  
 Α4. α  
 Α5.

- α) Λάθος  
 β) Σωστό  
 γ) Σωστό  
 δ) Λάθος  
 ε) Λάθος

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.**

- α) Σωστή απάντηση είναι η (iii).



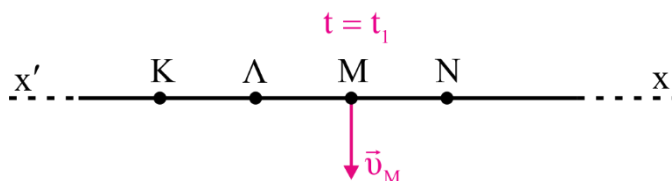
- β) Το σύστημα είναι μονωμένο άρα εφαρμόζουμε ΑΔΟ:

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}} \Rightarrow mv_0 = 4mV_K \Rightarrow V_K = \frac{v_0}{4} \quad (1)$$

Άρα

$$\frac{K_{\text{συστ}}}{K} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 4mV_K^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} \stackrel{(1)}{=} \frac{4\left(\frac{v_0}{4}\right)^2}{v_0^2} \Rightarrow \frac{K_{\text{συστ}}}{K} = \frac{1}{4}$$

B2.



α) Σωστή απάντηση είναι η (iii).

β)

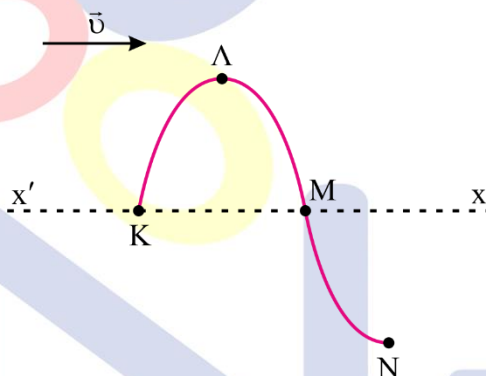
$$\varphi_M < \varphi_\Lambda \Rightarrow 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x_M}{\lambda} \right) < 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x_\Lambda}{\lambda} \right)$$

$$x_M > x_\Lambda$$

Άρα το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά διότι το (Λ) βρίσκεται πιο κοντά στην πηγή.

Τη χρονική στιγμή  $t_1$  είναι  $y_M = 0$  και κινείται προς τα κάτω.

Τη χρονική στιγμή  $t_1 + \frac{3T}{2}$  έχει εκτελέσει επιπλέον 1,5 ταλάντωση, άρα θα βρίσκεται πάλι στη θέση ισορροπίας αλλά με ταχύτητα προς τα πάνω.



B3.

α) Σωστή απάντηση είναι η (ii).

β) Είναι  $E_0 = \frac{h \cdot c}{\lambda}$  και  $E'_0 = \frac{h \cdot c}{\lambda'}$  και από ΑΔΕ έχω  $E_0 = E'_0 + K_e \Rightarrow E_0 = 2E'_0$

$$\text{Compton : } \lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \varphi) \Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{2mc}$$

$$\begin{aligned} \lambda' &= \lambda + \frac{h}{2mc} \Rightarrow \frac{h \cdot c}{E'_0} = \frac{h \cdot c}{E_0} + \frac{h}{2mc} \Rightarrow \left( \frac{1}{E'_0} - \frac{1}{E_0} \right) \cdot c = \frac{1}{2mc} \\ \Rightarrow \frac{1}{E'_0} - \frac{1}{E_0} &= \frac{1}{2mc^2} \Rightarrow \frac{2}{E_0} - \frac{1}{E_0} = \frac{1}{2mc^2} \Rightarrow \frac{1}{E_0} = \frac{1}{2mc^2} \Rightarrow \boxed{E_0 = 2mc^2} \end{aligned}$$

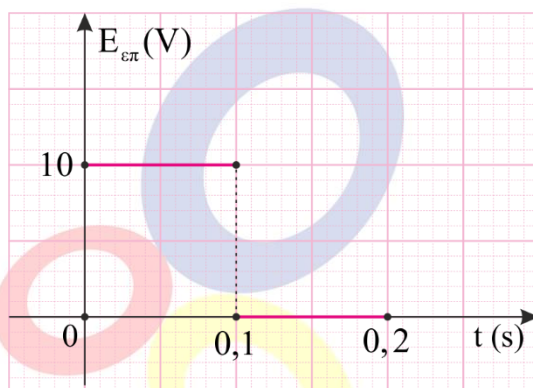
**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Από  $t = 0(s)$  έως  $t_1 = 0,1 (s)$

$$|E_{\varepsilon\pi}| = \left| -N \cdot \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = \left| 100 \cdot \frac{0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} - 0}{0,1} \right| = 10V$$

Από  $t_1 = 0,1 (s)$  έως  $t_2 = 0,2 (s)$

$$|E_{\varepsilon\pi}| = \left| -N \cdot \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = \left| -100 \cdot \frac{BA - BA}{0,1} \right| = 0$$



Γ2.  $V = N\omega BA = 100 \cdot 50\pi \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 50\pi (V)$

$$V_{EN} = \frac{V}{\sqrt{2}} = \frac{50\pi}{\sqrt{2}} = 25\sqrt{2}\pi (V) \quad (1)$$

Από Νόμο Joule έχουμε:

$$Q_{KL} = \frac{V_{EN}^2}{R} \cdot t \stackrel{(1)}{\Leftrightarrow} Q_{KL} = \frac{625 \cdot 2\pi^2}{10} \cdot \frac{2\pi}{50\pi} = 50J$$

Γ3.

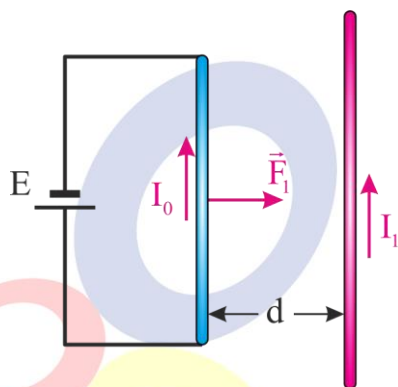
$$\begin{aligned} \frac{\Delta Q}{Q_{\alpha\rho\chi}} \cdot 100 &= \left( \frac{Q_{\tau\epsilon\lambda} - Q_{\alpha\rho\chi}}{Q_{\alpha\rho\chi}} \right) \cdot 100 = \left( \frac{Q_{\tau\epsilon\lambda}}{Q_{\alpha\rho\chi}} - 1 \right) \cdot 100 = \left( \frac{\frac{V_{EN}'^2}{R} \cdot \frac{T}{2}}{\frac{V_0^2}{R} \cdot T} - 1 \right) \cdot 100 \\ &= \left( \frac{\frac{V_0'^2}{2} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{V_0^2}{2}} - 1 \right) \cdot 100 = \left( \frac{(N\omega'BA)^2}{2 \cdot (N\omega BA)^2} - 1 \right) 100 = (2 - 1) \cdot 100\% = 100\% \end{aligned}$$

**Γ4.** Το ρεύμα στο κύκλωμα υπολογίζεται από το Νόμο του Ohm

$$I_0 = \frac{E}{R_{ολ}} = \frac{20}{10} = 2A$$

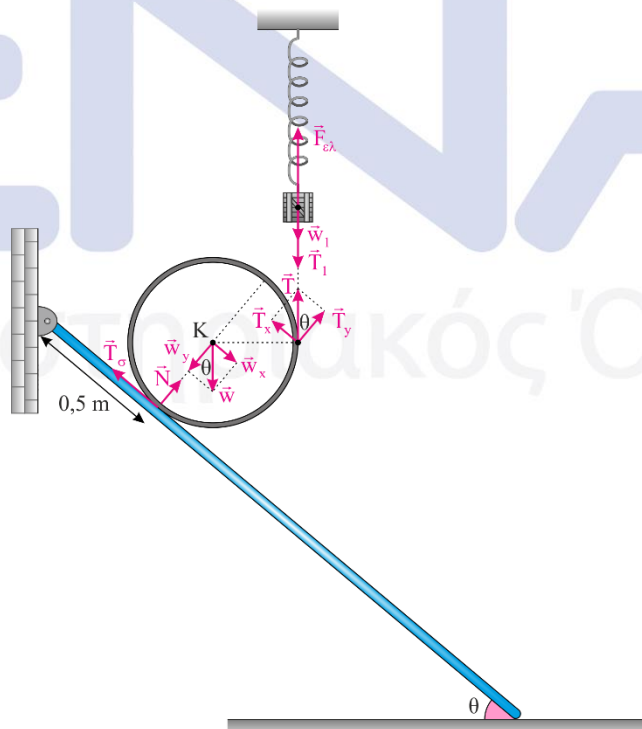
Οι αγωγοί έλκονται με δύναμη μέτρου:

$$F_1 = \frac{\mu_0 (I_1 \cdot I_0)}{2\pi d} \cdot l = \frac{4\pi \cdot 10^{-7}}{2\pi} \cdot \frac{2 \cdot 5}{2 \cdot 10^{-2}} \cdot 1 = 10^{-4}N$$



### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.**



$$\text{Για τη στεφάνη } \sum \vec{\tau}_K = 0 \Rightarrow T_1 \cdot R - T_\sigma \cdot R = 0 \Rightarrow T_1 = T_\sigma \quad (1)$$

$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow T_\sigma + T_x = w_x \Rightarrow T_\sigma + T_1 \cdot \eta \mu \theta = M g \eta \mu \theta \stackrel{(1)}{\Rightarrow} T_1 + T_1 \eta \mu \theta = M g \eta \mu \theta \\ \Rightarrow T_1 + T_1 \cdot 0,6 = 4 \cdot 10 \cdot 0,6 \Rightarrow 1,6 T_1 = 24 \Rightarrow T_1 = 15 \text{ N}$$

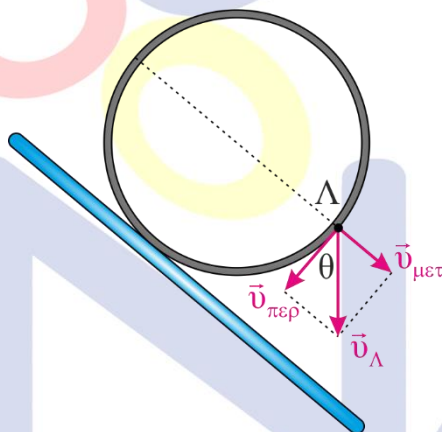
Για το  $\Sigma_1$ :  $\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = w_1 + T_1' \stackrel{T_1=T_1'}{\Rightarrow} F_{\varepsilon\lambda} = 15 + 15 = 30 \text{ N} \Rightarrow k \Delta l = 30 \Rightarrow \Delta l = 0,5 \text{ m}$

42.

α) Στο Z θα μηδενιστεί για 2<sup>η</sup> φορά η ταχύτητα του μετά από 1,5 περιστροφή.  
Άρα το κέντρο μάζας θα έχει μετατοπιστεί

$$S_{cm} = 1,5 \cdot 2\pi \cdot R = 3\pi \cdot \frac{9}{8\pi} = \frac{27}{8} \text{ m}$$

β)

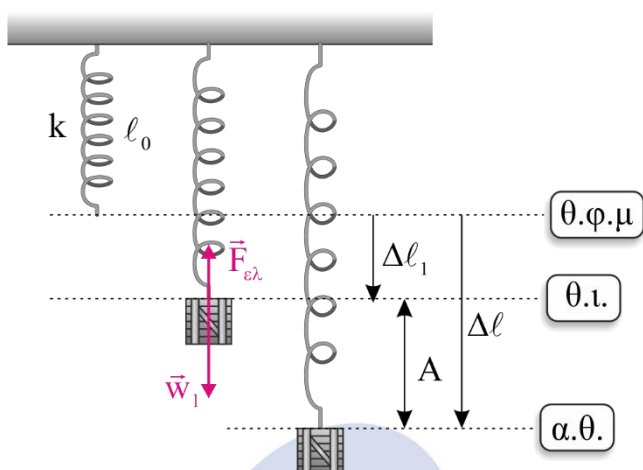


$$S_{cm} = \frac{1}{2} a_{cm} \cdot t_1^2 \Rightarrow a_{cm} = \frac{\frac{27}{4}}{\frac{4}{4}} = 3 \text{ m/s}^2$$

$$u_{cm} = a_{cm} \cdot t_1 = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ m/s}$$

$$u_\Lambda = \sqrt{u_{\mu\epsilon\tau}^2 + u_{\pi\epsilon\rho}^2} = \sqrt{2u_{cm}^2} = u_{cm} \sqrt{2} = 4,5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

43.



$$\Theta.Ι. \Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow m_1 g = k \cdot \Delta l_1 \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} = 0,25m$$

Άρα, το πλάτος  $A = \Delta l - \Delta l_1 = 0,25m$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1,5}{60}} = 2\pi \cdot \frac{1}{\sqrt{40}} = 1(s)$$

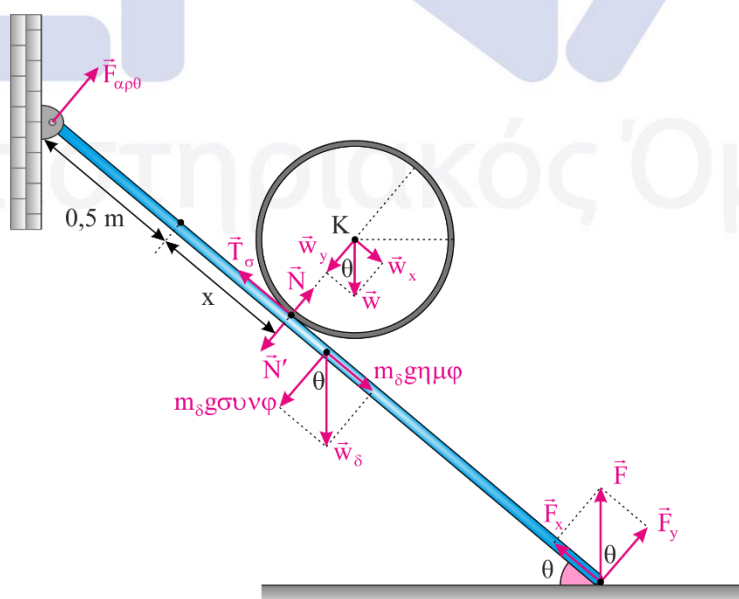
Άρα,  $t_1 = 1,5T$ .

Παρατηρούμε ότι η πάνω ακραία θέση ταυτίζεται με την θέση φυσικού μήκους.

Άρα,

$$W_{Fελ} = U_{ελ,αρχ} - U_{ελ,τελ} = \frac{1}{2} k \cdot \Delta l^2 - 0 = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot \frac{1}{4} = 7,5J$$

44.



$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow N = W_y \Rightarrow N = Mg \cdot \sin \theta \quad (1) \text{ και } N = N'$$

Εφαρμόζουμε για τη ράβδο μας συνθήκη ροπών ως προς την άρθρωση στο σημείο Α.

$$\Sigma \vec{\tau}_A = 0 \Rightarrow -N'(0,5 + x) - m_\delta \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\theta \cdot \frac{l}{2} + F_y \cdot l = 0$$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} -Mg\sigma\upsilon\nu\theta(0,5 + x) - m_\delta g\sigma\upsilon\nu\theta \cdot \frac{l}{2} + F\sigma\upsilon\nu\theta \cdot l = 0$$

$$\Rightarrow -20 - 40x - 10 \cdot \frac{4}{2} + F \cdot 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4F = 40 + 40x \Rightarrow F = 10 + 10x$$

Άρα,  $|F| = 10 + 10 \cdot x$

