Μοριοδότηση 2025

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Θέμα Α

A1 - α

A2 - B

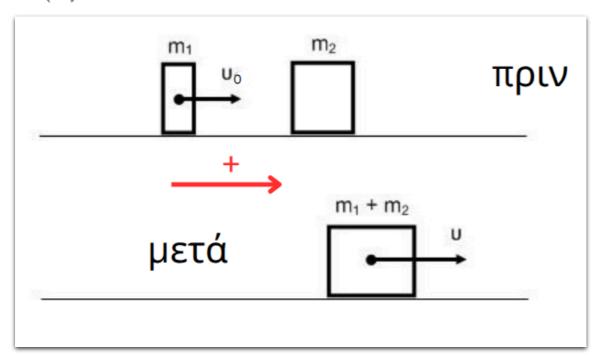
A3 - δ

A4 - α

A5:
$$\Lambda - \Sigma - \Sigma - \Lambda - \Lambda$$

Θέμα Β

B1 - (iii)



$$egin{aligned} m_1 &= m \quad m_2 = 3m \ A extstyle \Delta O: p_{lpha
ho\chi}^{
ightarrow} &= p_{ auarepsilon\lambda}^{
ightarrow} \Rightarrow m_1 \cdot v_0 = (m_1 + m_2) \cdot V \Rightarrow V = rac{v_0}{4} \ & rac{K_{ auarepsilon\lambda}}{K_{lpha
ho\chi}} = rac{rac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot V^2}{rac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_0^2} = rac{rac{m \cdot v_0^2}{8}}{rac{m \cdot v_0^2}{2}} = rac{1}{4} \end{aligned}$$

άρα σωστό το (iii)

$$\varphi_M < \varphi_A \Rightarrow$$

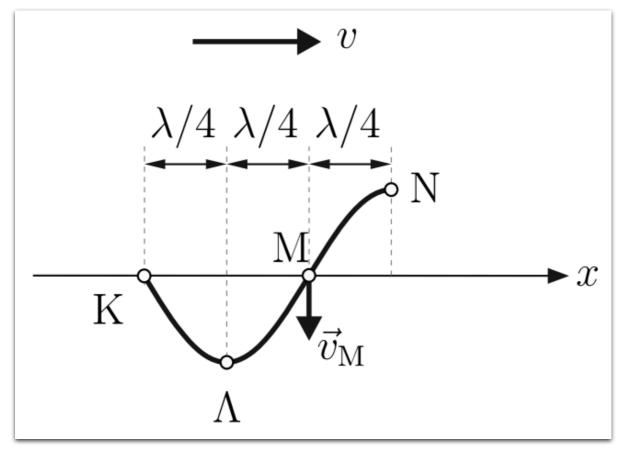
άρα το Λ ταλαντώνεται περισσότερο χρόνο από το M, οπότε το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά. Το Mβρίσκεται στη θέση ισορροπίας του και η ταχύτητα ταλάντωσής του είναι αρνητική.

$$\Delta t_{A,M} = rac{\Delta x_{AM}}{v_{\delta}} = rac{rac{\lambda}{4}}{rac{\lambda}{T}} = rac{T}{4}$$

Άρα το Λ ταλαντώνεται για χρονική διάρκεια $\frac{T}{4}$ μεγαλύτερη του M, οπότε τη χρονική στιγμή t_1 θα βρίσκεται στη θέση $y_A=-A$. Παρόμοια ισχύουν για τα σημεία K και N δηλαδή

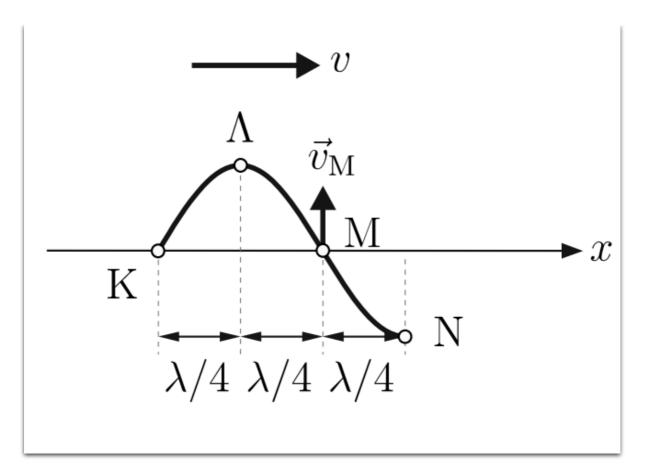
$$y_K = 0$$
, $y_N = +A$

Το στιγμιότυπο του κύματος δείχνεται στην παρακάτω εικόνα



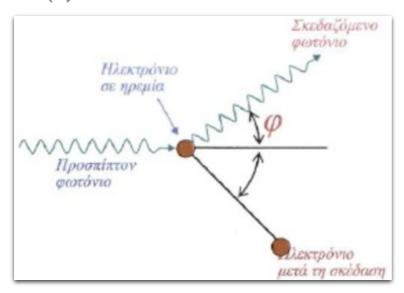
Μετά από χρόνο $\frac{3T}{2}$ για τα σημεία ισχύουν

$$y_M=0,\quad v_M>0,\quad ,y_A=+A,\quad v_A=0,\quad ,y_K=0,\quad v_K<0,\quad y_N=-A,\quad v_N=0$$
 οπότε το σωστό στιγμιότυπο του κύματος είναι



άρα σωστό το (iii)

вз - (ii)



Τα χαρακτηριστικά για το προσπίπτον φωτόνιο είναι

$$E_0$$
, λ_0

ενώ για το σκεδαζόμενο φωτόνιο είναι

$$E'$$
, λ'

Από την Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας προκύπτει

$$E_0 = E' + K_e \Rightarrow E_0 = 2E'$$

Όμως γνωρίζουμε ότι $E=h\cdot f\Rightarrow E=rac{h\cdot c}{\lambda}$, οπότε η προηγούμενη σχέση γίνεται

$$rac{h\cdot c}{\lambda_0}=2rac{h\cdot c}{\lambda'}\Rightarrow \lambda'=2\lambda_0$$

Η εξίσωση Compton για γωνία σκέδασης $arphi=60^o$ είναι

$$\lambda' - \lambda_0 = rac{h}{m_e \cdot c} (1 - \sigma v
u arphi) \Rightarrow \lambda_0 = rac{h}{2 m_e \cdot c}$$

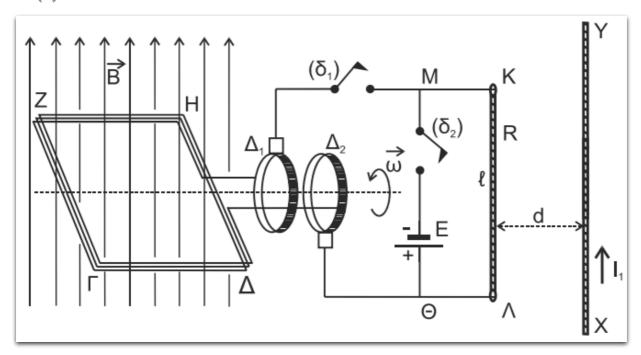
οπότε η αρχική ενέργεια του προσπίτοντος φωτονίου είναι

$$E_0 = rac{h \cdot c}{\lambda_0} \Rightarrow E_0 = rac{h \cdot c}{rac{h}{2m_e \cdot c}} \Rightarrow E_0 = 2m_e \cdot c^2$$

άρα σωστό το (ii)

Θέμα Γ

 Π -(8)



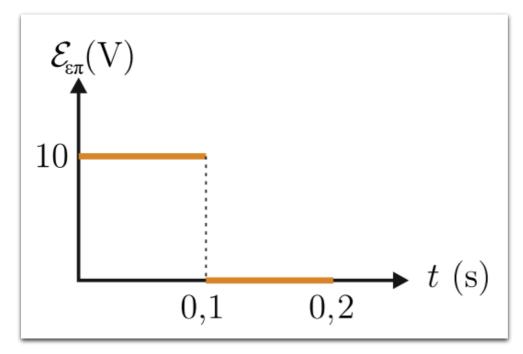
Στη χρονική διάρκεια 0-0,1s

$$|E_{arepsilon\pi_{\Delta_1\Delta_2}}| = |-N\cdotrac{arDelta arDelta}{arDelta t}| = N\cdot A\cdot |rac{arDelta B}{arDelta t}| = 10V$$

Στη χρονική διάρκεια 0, 1-0, 2s

η ένταση του μαγνητικού πεδίου παραμένει σταθερή οπότε η μεταβολή της είναι μηδέν.

Η γραφική παράσταση δείχνεται στην εικόνα



 $\Gamma 2 - (5)$

$$egin{aligned} v = -N \cdot rac{d \Phi}{dt} &= N \cdot \omega \cdot B \cdot A \cdot \eta \mu \omega t \ I_0 &= rac{V_0}{R} \Rightarrow I_0 &= rac{N \cdot \omega \cdot B \cdot A}{R} \Rightarrow I_0 = 5 \pi A \end{aligned}$$

Η θερμότητα που εκλύεται στον αγωγό K arLambda είναι

$$Q = I_{arepsilon
u}^2 \cdot R \cdot T \Rightarrow Q = (rac{I_0}{\sqrt{2}})^2 \cdot R \cdot rac{2\pi}{\omega} \Rightarrow Q = 50J$$

 $\Gamma 3-(6)$

$$\omega' = 2\omega \Rightarrow T' = rac{T}{2}$$
 $I_{arepsilon
u} = rac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{arepsilon
u} = rac{rac{N \cdot \omega \cdot B \cdot A}{R}}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{arepsilon
u} = rac{N \cdot \omega \cdot B \cdot A}{R \cdot \sqrt{2}}$ $I'_{arepsilon
u} = 2 \cdot I_{arepsilon
u}$ $Q' = I'^2_{arepsilon
u} \cdot R \cdot T' \Rightarrow Q' = 2Q$

Οπότε το ποσοστό μεταβολής της εκλυόμενης θερμότητας στον αγωγό K arLambda ανά περιστροφή είναι

$$arPi_\% = rac{Q'-Q}{Q} \cdot 100\% \Rightarrow arPi_\% = 100\%$$

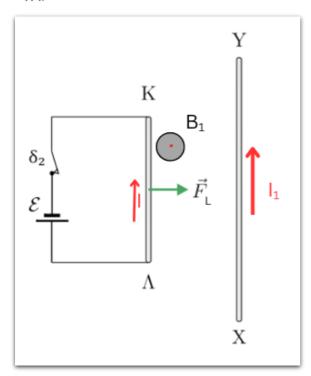
Νόμος του Ohm για κλειστό κύκλωμα

$$I=rac{E_{arepsilon\pi}}{R}\Rightarrow I=2A$$

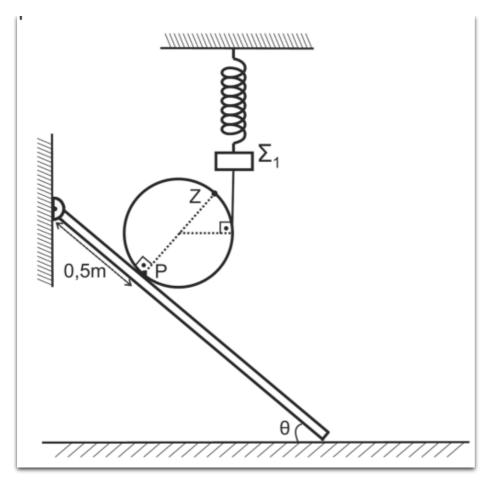
Ένταση μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου αγωγού απείρου μήκους

$$egin{aligned} B_1 &= rac{\mu_0}{4\pi} \cdot rac{2I_1}{d} \Rightarrow B_1 = 5 \cdot 10^{-5} T \ F_L &= B_1 \cdot I \cdot \ell \Rightarrow F_L = 10^{-4} N \end{aligned}$$

Η κατεύθυνση της δύναμης Laplace προκύπτει από τον κανόνα των τριών δαχτύλων και δείχνεται στο σχήμα

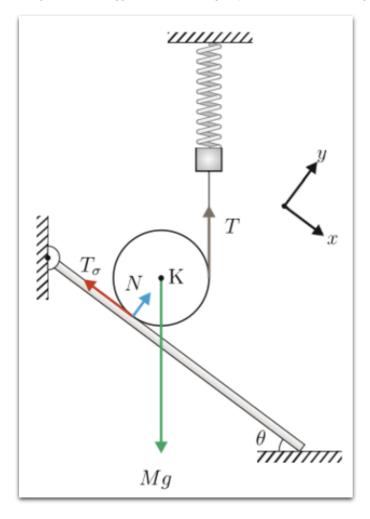


Θέμα Δ



Δ1-(6)

Στην εικόνα δείχνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στη στεφάνη.



Ισορροπία στεφάνης:

$$\Sigma au_{(P)}=0\Rightarrow T\cdot(R+R\cdot\eta\mu\theta)-M\cdot g\cdot R\cdot\eta\mu\theta=0\Rightarrow T=15N$$
β) $au
ho$ όπος

Η στεφάνη ισορροπεί;

$$\Sigma au_{(O)} = 0 \Rightarrow T \cdot R - T_{\sigma} \cdot R = 0 \Rightarrow T = T_{\sigma}$$

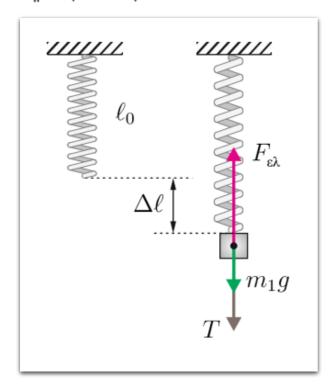
Όπως δείχνεται στην εικόνα έστω ο άξονας x παράλληλος στη δοκό.

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_x + T_\sigma - W_x = 0 \Rightarrow T \cdot \eta \mu \theta + T = M \cdot g \cdot \eta \mu \theta$$

και μετά τις πράξεις

$$T = rac{M \cdot g \cdot \eta \mu heta}{1 + \eta \mu heta} \Rightarrow T = 15N$$

Το νήμα που συνδέει τη στεφάνη με το σώμα Σ_1 είναι αβαρές και μη εκτατό, οπότε οι τάσεις στα άκρα του νήματος είναι ίσες.



Για την ισορροπία του σώματος $oldsymbol{\Sigma}_1$ ισχύει

$$arSigma F = 0 \Rightarrow F_{arepsilon \lambda} - m_1 \cdot g - T = 0 \Rightarrow F_{arepsilon \lambda} = 30N$$

Οπότε η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι:

$$F_{arepsilon\lambda}=k\cdot \Delta\ell\Rightarrow \Delta\ell=rac{F_{arepsilon\lambda}}{k}\Rightarrow \Delta\ell=0,5m$$

 $\Delta 2$ -(7)

α) Η στεφάνη εκτελεί κίνηση χωρίς ολίσθηση. Άρα για το σημείο επαφής της με τη δοκό θα ισχύουν

$$x_{cm}= arDelta s \Rightarrow rac{dx_{cm}}{dt} = rac{ds}{dt} \Rightarrow v_{cm} = v_{\gamma
holpha\mu}$$

Το σημείο $oldsymbol{Z}$ όταν ακουμπά στη δοκό, είναι σημείο επαφής για το οποίο ισχύει

$$v_{cm} = v_{\gamma\rho\alpha\mu} \Rightarrow v_Z = 0$$

Όταν η ταχύτητα του σημείου Z μηδενίζεται για δεύτερη φορά, τότε η στεφάνη έχει διαγράψει μισό και έναν κύκλο.

$$x_{cm} = \Delta s \Rightarrow x_{cm} = 1, 5 \cdot (2\pi \cdot R) \Rightarrow x_{cm} = 3\pi \cdot R \Rightarrow x_{cm} = rac{27}{8} m$$

β) Η στεφάνη κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση

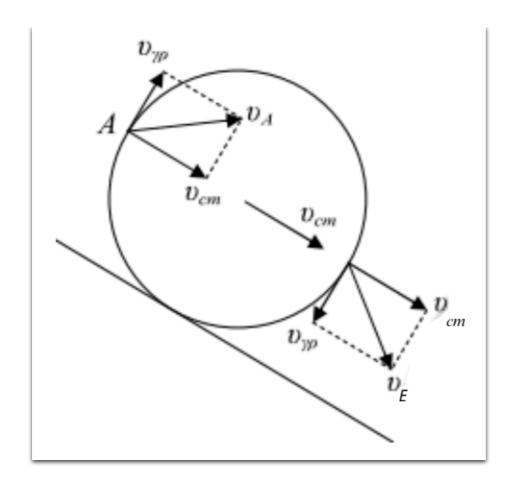
$$v_{cm} = \omega \cdot R \Rightarrow rac{dv_{cm}}{dt} = rac{d\omega}{dt} \cdot R \Rightarrow lpha_{cm} = lpha_{\gamma\omega
u} \cdot R$$

Για την ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση του κέντρου μάζας της στεφάνης ισχύει:

$$x_{cm} = rac{1}{2} \cdot lpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow lpha_{cm} = rac{2x_{cm}}{t^2} \Rightarrow lpha_{cm} = 3rac{m}{s^2}$$

Οπότε η ταχύτητα του κέντρου μάζας είναι

$$v_{cm} = lpha_{cm} \cdot t \Rightarrow v_{cm} = 4, 5 rac{m}{s}$$



$$v_A=v_E=\sqrt{v_{cm}^2+v_{\gamma
holpha\mu}^2}=\sqrt{2v_{cm}^2}=v_{cm}\sqrt{2}=4,5\sqrt{2}rac{m}{s}$$

 $\Delta 3$ -(6)

Το σώμα $oldsymbol{arNething}_1$ εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά επαναφοράς $oldsymbol{D}$

$$D=k=m\cdot\omega^2\Rightarrow\omega=\sqrt{rac{k}{m}}\Rightarrow\omega=\sqrt{40}\Rightarrow\omegapprox2\pirac{rad}{s}$$

Η περίοδος της ταλάντωσης είναι $T=rac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T=1$ s.

Για τη θέση ισορροπίας του σώματος Σ_1 ισχύει

$$abla F = 0 \Rightarrow F_{arepsilon\lambda} - m_1 \cdot g = 0 \Rightarrow k \cdot \Delta \ell_1 = m_1 \cdot g \Rightarrow \Delta \ell_1 = rac{m_1 \cdot g}{k}$$

και κάνοντας τις πράξεις έχουμε $\Delta\ell_1=0,25m$.

Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος $oldsymbol{\mathcal{L}}_1$ είναι

$$A=\varDelta\ell-\varDelta\ell_1\Rightarrow A=0,25m$$

Άρα το σώμα Σ_1 τη χρονική στιγμή $t_1=1,5s$ βρίσκεται στην πάνω ακραία θέση της ταλάντωσής του, που είναι ταυτόχρονα και η θέση του φυσικού μήκους του ελατηρίου.

Το έργο της δύναμης του ελατηρίου είναι

$$W_{F_{arepsilon\lambda}t_0 o t_1}=U_{arepsilon\lambda}-U_{arepsilon\lambda_{\emptyset,\Phi.M.}}=rac{1}{2}\cdot k\cdot (extstyle \ell)^2-0$$

και μετά τις πράξεις

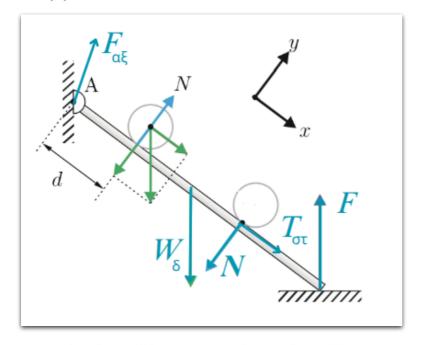
$$W_{F_{arepsilon\lambda}t_0 o t_1}=7,5J$$
 eta eta) $au
ho$ ό πo ς

Θ.Μ.Κ.Ε. από τη χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_1

$$\Delta K=\Sigma W\Rightarrow K_{ auarepsilon\lambda}-K_{lpha
ho\chi}=W_{F_{arepsilon\lambda}t_0 o t_1}-W_{W_1}\Rightarrow 0=W_{F_{arepsilon\lambda}t_0 o t_1}-m_1\cdot g\cdot 2\cdot A$$
και μετά τις πράξεις

$$W_{F_{arepsilon\lambda}t_0 o t_1}=7,5J$$

$\Delta 4-(6)$



Η στεφάνη όπως δείχνεται στο σχήμα κατά τον άξονα $oldsymbol{y}$ ισορροπεί

$$arSigma F_y = 0 \Rightarrow N - W_y = 0 \Rightarrow N = M \cdot g \cdot \sigma v
u arphi \Rightarrow N = 32N$$

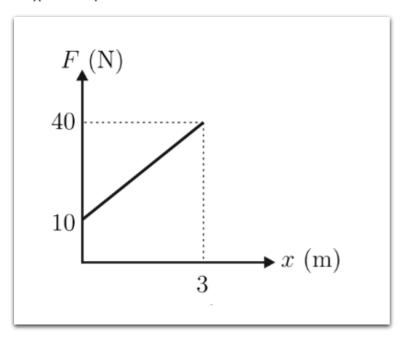
Εξαιτίας του τρίτου νόμου του Νεύτωνα η στεφάνη θα ασκεί δύναμη 32N κάθετα στη δοκό. Ισορροπία δοκού:

$$\Sigma au_{(A)} = 0 \Rightarrow F\cdot\ell\cdot\sigma
u
u heta - N\cdot(d+x) - W_\delta\cdotrac{\ell}{2}\cdot\sigma
u
u heta = 0$$

όπου $W_\delta = m_\delta \cdot g$ και μετά τις πράξεις

$$F = 10 + 10 \cdot x$$
 (S. I.) $0 \le x \le 3m$

Η γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης F που δέχεται η δοκός από το οριζόντιο επίπεδο δείχνεται παρακάτω:



Μπορείτε να εκτυπώσετε τα θέματα και τις λύσεις σε μορφή pdf

← Previous Archive Next →

ΕΠΙΣΗΣ ΣΤΟ SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS

Η γιορτή του Πολυτεχνείου	ΗΕΔ σε Κινούμενη Ράβδο	Ισορροπία και Ταλάντωση	Κίνηση πλαια μαγνητικό π
7 μήνες πριν	4 μήνες πριν	7 μήνες πριν	6 μήνες πριν
© 2024 Panagiotis Petridis with help from Jekyll Bootstrap and The	Νόμος επαγωγής του Faraday	Ένας οπλισμός για τη φυσική	Νόμος επαγωγ Faraday