Επαναληπτικές 2025

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Ośwa A

A1 - δ

A2 - α

A3 - B

A4 - ~

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

Θέμα Β

B1-(i)

Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein, για φωτόνια με μήκος κύματος λ .

$$K_{max} = rac{m{h} \cdot m{c}}{\lambda} - arphi$$

Φωτοηλεκτρική εξίσωση του Einstein, για φωτόνια με μήκος κύματος $\lambda'=rac{\lambda}{3}$.

$$K'_{max} = \frac{h \cdot c}{\frac{\lambda}{3}} - \varphi$$

Αφαιρούμε τις εξισώσεις κατά μέλη

$$10eV - 2eV = 2 \cdot \frac{h \cdot c}{\lambda} \Rightarrow \frac{h \cdot c}{\lambda} = 4eV$$

Προσθέτουμε τις εξισώσεις κατά μέλη

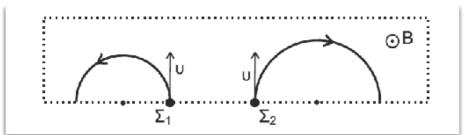
$$10eV + 2eV = 4 \cdot rac{h \cdot c}{\lambda} - 2 \cdot arphi \Rightarrow 12eV = 4 \cdot rac{h \cdot c}{\lambda} - 2 \cdot arphi$$

Αντικαθιστώντας το $\frac{h \cdot c}{\lambda}$ έχουμε

$$12eV = 4 \cdot 4eV - 2 \cdot \varphi \Rightarrow \varphi = 2eV$$

άρα σωστό το (i)

B2 - (ii)



Η δύναμη που δέχεται το κάθε φορτισμένο σωματίδιο από το μαγνητικό πεδίο είναι κάθετη στην ταχύτητα.

Για το σωματίδιο Σ_1

$$F_{\mulpha\gamma
u} = F_{\kappaarepsilon
u au
ho} \Rightarrow |q|\cdot v\cdot B = rac{m\cdot v^2}{R} \Rightarrow v = rac{|q|\cdot B\cdot R}{m}$$

Η περίοδος περιφοράς είναι

$$T = rac{2\pi \cdot R}{v} \Rightarrow T = rac{2\pi \cdot R}{rac{q \cdot B \cdot R}{m}} \Rightarrow T = rac{2\pi \cdot m}{q \cdot B}$$

Η τροχιά είναι ημικυκλική άρα για τη χρονική διάρκεια παραμονής του σωματιδίου Σ_1 στο μαγνητικό πεδίο ισχύει

$$\Delta t_1 = rac{T_1}{2} \Rightarrow \Delta t_1 = rac{rac{2\pi \cdot m}{q \cdot B}}{2} \Rightarrow \Delta t_1 = rac{\pi \cdot m}{q \cdot B}$$

Παρόμοια η χρονική διάρκεια παραμονής του σωματιδίου Σ_2 ($m_2=4m$ και $q_2=2q$) στο μαγνητικό πεδίο είναι:

$$extstyle extstyle \Delta t_2 = rac{2\pi \cdot m}{a \cdot B}$$

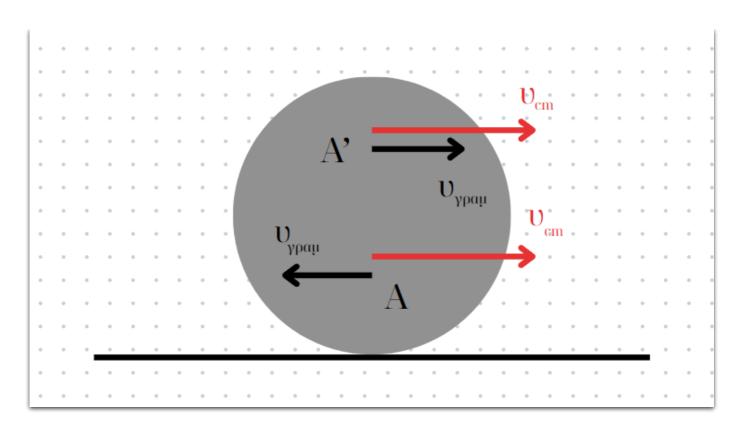
Οπότε η χρονική διαφορά εξόδου είναι

$$extstyle \Delta t = extstyle t_2 - extstyle t_1 \Rightarrow extstyle \Delta t = rac{2\pi \cdot m}{q \cdot B} - rac{\pi \cdot m}{q \cdot B} \Rightarrow extstyle \Delta t = rac{\pi \cdot m}{q \cdot B}$$

άρα σωστό το (ii)

B3 -
$$(iii)$$

Κύλιση χωρίς ολισθηση



$$v_{cm} = \omega \cdot R$$

σημείο Α:

$$ec{v_{Amin}} = ec{v_{cm}} + ec{v_{\gamma
holpha}} \Rightarrow v_{Amin} = v_{cm} - v_{\gamma
holpha} \Rightarrow rac{v_{cm}}{4} = v_{cm} - v_{\gamma
holpha} \Rightarrow v_{\gamma
holpha} = rac{3}{4} \cdot v_{cm}$$

σημείο Α'

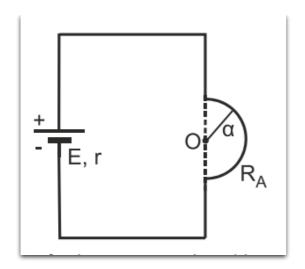
$$ec{v_{A\,max}'} = ec{v_{cm}} + ec{v_{\gamma
holpha}} \Rightarrow v_{A'max} = v_{cm} + v_{\gamma
holpha} \Rightarrow v_{A'max} = v_{cm} + rac{3}{4} \cdot v_{cm} \Rightarrow v_{A'max} = rac{7}{4} \cdot v_{cm}$$
 άρα σωστό το (iii)

Θέμα Γ

 Π -(10)

α) Νόμος των Biot - Savart

$$egin{aligned} \Delta B &= rac{\mu_0}{4\pi} \cdot rac{I \cdot \Delta \ell}{r^2} \cdot \eta \mu heta \ B &= \sum_{\Gamma}^{\Delta} \Delta B = rac{\mu_0}{4\pi} \cdot rac{I}{lpha^2} \sum_{\Gamma}^{\Delta} \Delta \ell \cdot \eta \mu 90^0 = rac{\mu_0}{4\pi} \cdot rac{I \cdot \pi \cdot lpha}{lpha^2} = rac{\mu_o \cdot I}{4lpha} \ I &= rac{E}{R_A + r} = 4A \ B &= 2\pi \cdot 10^{-5} T \end{aligned}$$

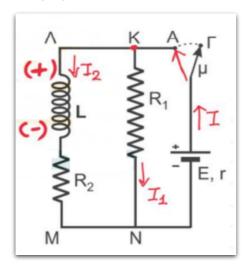


Η φορά των γραμμών του μαγνητικού πεδίου στο σημείο O είναι από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

β) Ρυθμός μεταβολής θερμότητας

$$egin{aligned} rac{\Delta Q_{ hetaarepsilon
ho\mu}}{\Delta t} &= P_A = I^2 \cdot R_A \ & rac{\Delta Q_{ hetaarepsilon
ho\mu}}{\Delta t} &= P_r = I^2 \cdot r \ & rac{P_A}{P_r} &= 2 \end{aligned}$$

$\Gamma 2 - (15)$

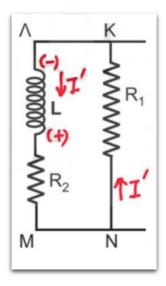


α) Ο μεταγωγός μετακινείται από τη θέση $m{\Gamma}$ στη θέση $m{A}$ και τα ρεύματα έχουν σταθεροποιηθεί.

$$U_B = rac{1}{2} \cdot L \cdot I_2^2$$
 $rac{ extstyle \Delta I_2}{ extstyle \Delta t} = 0$ $V_L = -L \cdot rac{dI_2}{dt} = 0$

$$egin{aligned} I &= rac{E}{rac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + r} \Rightarrow I = 6A \ V_{KN} &= E - I \cdot r \Rightarrow V_{KN} = 12V \ I_2 &= rac{V_{KN}}{R_2} \Rightarrow I_2 = 3A \ U_B &= rac{1}{2} \cdot L \cdot I_2^2 \Rightarrow U_B = 0,9J \end{aligned}$$

β) για τη χρονική στιγμή t_1



$$i_L = i_2 = 3A$$

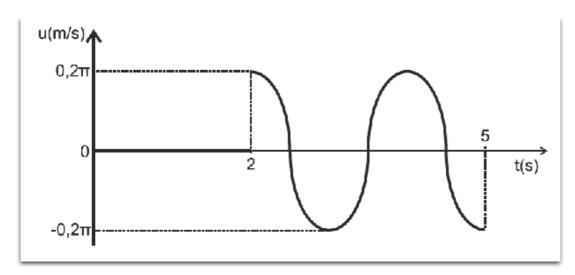
το i_L μειώνεται άρα η πολικότητα στο πηνίο φαίνεται στο σχήμα.

Ο δεύτερος κανόνας του Kirchhoff

$$egin{split} |V_L| - i_L \cdot R_2 - i_L \cdot R_1 &= 0 \Rightarrow |V_L| = 24V \ E_{lpha
u au} &= -L \cdot rac{dI}{dt} = V_L \Rightarrow rac{dI}{dt} = -120rac{A}{s} \end{split}$$

Θέμα Δ

Δ1-(10)



α) για το σώμα μάζας m που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ισχύει:

$$\Delta t = 6 \cdot \frac{T}{4} \Rightarrow 5 - 2 = 6 \cdot \frac{T}{4} \Rightarrow T = 2s$$

$$D=m\cdot\omega^2=0, 2\cdot\pi^2\Rightarrow D=2rac{N}{m}$$

β) από το σχήμα γνωρίζουμε τη μέγιστη ταχύτητα οπότε

$$v_{mac} = \omega \cdot A \Rightarrow A = rac{v_{mac}}{\omega} \Rightarrow A = 0, 2m$$

Τη χρονική στιγμή $t_1=2,5s$ ισχύει v=0 και $x_1=+A$ αφού αμέσως μετά η ταχύτητα είναι αρνητική.

Τη χρονική στιγμή $t_2=3,5s$ ισχύει v=0 και $x_2=-A$ αφού αμέσως μετά η ταχύτητα είναι θετική.

Άρα το σώμα μάζας m διήνυσε συνολικά απόσταση

$$d=2\cdot A=0,4m$$

Οπότε η μέση ταχύτητα είναι

$$v_{\muarepsilon\sigma\eta}=rac{d}{arDelta t}=rac{0,4}{3,5-2,5}=0,4rac{m}{s}$$

 $\Delta 2 - (15)$

α) εξίσωση κύματος $y = A \cdot \eta \mu (rac{2\pi t}{T} - rac{2\pi x}{\lambda})$ $(S.\,I.\,)$

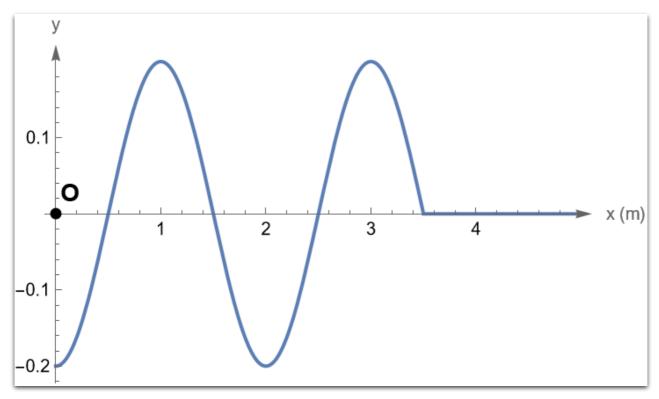
$$egin{split} v_\delta &= rac{x_A}{t_A} \Rightarrow 1 = rac{x_A}{2} \Rightarrow x_A = 2m \ & \ \omega &= rac{2\pi}{T} = rac{2\pi}{2} = \pi rac{rad}{s} \ & \ v_\delta &= rac{\lambda}{T} \Rightarrow 1 = rac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2m \end{split}$$

$$v_{max} = \omega \cdot A \Rightarrow 0, 2\pi = \pi \cdot A \Rightarrow A = 0, 2m$$

Οπότε η εξίσωση του κύματος είναι

$$y=0, 2\cdot \eta \mu(rac{2\pi\cdot t}{2}-rac{2\pi\cdot x}{2}) \Rightarrow y=0, 2\cdot \eta \mu(\pi\cdot t-\pi\cdot x) \quad (S.\,I.\,)$$

Για τη χρονική στιγμή $oldsymbol{t}_1$



$$x_1=v_\delta\cdot t_1\Rightarrow x_1=3,5m$$
 $N_1=rac{x_1}{\lambda}=1,75$ μήκη κύματος $lpha=-\omega^2\cdot y$

Δηλαδή για lpha < 0 πρέπει y > 0 δηλαδή

0,5m < x < 1,5m kal 2,5m < x < 3,5m

β)

$$egin{align} y_1 &= 0, 2 \cdot \eta \mu (\pi \cdot t - \pi \cdot x) \quad (S.I.) \ y_2 &= 0, 2 \cdot \eta \mu (\pi \cdot t + \pi \cdot x + arphi_0) \quad (S.I.) \ \end{dcases}$$

Την χρονική στιγμή $t_0=0$, $x_1=4,5m$, και $arphi_2=0$.

$$arphi_2 = \pi \cdot t + \pi \cdot x + arphi_0 \Rightarrow 0 = \pi \cdot 0 + \pi \cdot 4, 5 + arphi_0 \Rightarrow arphi_0 = -4, 5 rad$$

οπότε η εξίσωση κύματος για το δεύτερο κύμα είναι

$$y_2 = 0, 2 \cdot \eta \mu (\pi \cdot t + \pi \cdot x - 4, 5\pi)$$
 (S. I.)

Τα δύο κύματα y_1 και y_2 έχουν διαδοθεί στο διάστημα $0 \le x \le 4,5m$ την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{x_1}{v_\delta} = 4,5s$ \$

Τα κύματα συμβάλλουν

$$y = y_1 + y_2 = 0, 2 \cdot \eta \mu (\pi \cdot t - \pi \cdot x) + 0, 2 \cdot \eta \mu (\pi \cdot t + \pi \cdot x - 4, 5\pi)$$

με χρήση της γνωστής τριγωνομετρικής ταυτότητας

$$y=0, 4\cdot \sigma v
u (rac{arphi_2-arphi_1}{2}) \cdot \eta \mu (rac{arphi_1+arphi_2}{2})$$

και μετά τις πράξεις

$$y = 0, 4 \cdot \sigma \upsilon \nu (\pi \cdot x - 2, 25\pi) \cdot \eta \mu (\pi \cdot t - 2, 25\pi) \quad (S.I.)$$

 $0 \leq x \leq 4,5m$, είναι ακίνητα για όσα ισχύει

$$0, 4 \cdot \sigma v
u (\pi \cdot x - 2, 25\pi) = 0 \Rightarrow \pi \cdot x - 2, 25\pi = k \cdot \pi + rac{\pi}{2} \Rightarrow x = k + 2, 75$$

Όπου k ακέραιος, οπότε

$$0 \le k+2,75 \le 4,5m-2,75 \le k \le 1,75$$

Άρα για το $\mathbf k$ οι τιμές είναι -2,-1,0,1.

Οπότε οι ζητούμενες θέσεις είναι

$$0,75m$$
 $1,75m$ $2,75m$ $3,75m$

Μπορείτε να εκτυπώσετε τα θέματα και τις λύσεις σε μορφή pdf

← Previous Archive Next →