



Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1

- i) Σωστή απάντηση: β
ii) *Αιτιολόγηση:* Παρατηρούμε ότι η σφαίρα είναι αρνητικά φορτισμένη, επομένως θα έχει πλεόνασμα ηλεκτρονίων, υπολογίζουμε λοιπόν το πλήθος N των ηλεκτρονίων που έχει αποβάλει:

$$\Delta Q = Q' - Q = -1,6 \cdot 10^{-6} - (-6,4 \cdot 10^{-6}) = 4,8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Delta Q = N \cdot |q_e| \Rightarrow N = \frac{\Delta Q}{q_e} \Rightarrow N = 3 \cdot 10^{13} \text{ ηλεκτρόνια.}$$

ΘΕΜΑ 2

- i) Σωστή απάντηση: γ
ii) *Αιτιολόγηση:* Η τάση στις άκρες κάθε κλάδου του κυκλώματος διατηρείται σταθερή. Μετακινώντας λοιπόν τον δρομέα προς το άκρο Β, αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής αντίστασης R, άρα η ένταση του ρεύματος στον κλάδο που βρίσκεται ο λαμπτήρας Λ2 θα μειωθεί, οπότε μειώνεται η φωτοβολία του! Στον κλάδο που βρίσκεται ο λαμπτήρας Λ1, δεν μεταβάλλεται η αντίσταση R' άρα και η ένταση παραμένει σταθερή, οπότε η φωτοβολία του λαμπτήρα δεν μεταβάλλεται.

ΘΕΜΑ 3

- i) Σωστή πρόταση: β
ii) *Αιτιολόγηση:* Το ορθογώνιο τρίγωνο είναι ισοσκελές AB=ΑΓ=r
Πριν την επαφή των δύο σφαιρών το μέτρο της δύναμης Coulomb μεταξύ των σφαιρών θα είναι:

$$F_{AB} = K \frac{|Q \cdot 3Q|}{r^2} = 18N \text{ 1)}$$



Μετά την επαφή οι δύο όμοιες σφαίρες θα αποκτήσουν το ίδιο φορτίο Q_A' και Q_B' (επειδή έχουν την ίδια ακτίνα). Επειδή το σύστημα των δύο σφαιρών είναι μονωμένο, ισχύει η Αρχή Διατήρησης Φορτίου:

$$\text{Άρα: } Q_A' + Q_B' = Q_A + Q_B \Rightarrow Q_A' + Q_B' = Q + 3Q \Rightarrow 2Q_A' = 4Q \Rightarrow Q_A' = Q_B' = 2Q$$

Από πυθαγόρειο θεώρημα στο τρίγωνο ABΓ ισχύει :

$$B\Gamma^2 = AB^2 + A\Gamma^2 \Rightarrow B\Gamma^2 = r^2 + r^2 \Rightarrow B\Gamma^2 = 2r^2$$

Η νέα δύναμη Coulomb μεταξύ των φορτίων θα είναι:

$$F_{B\Gamma} = K \frac{|2Q \cdot 2Q|}{2r^2} = K \frac{2 \cdot Q}{r^2} \quad (2)$$

Από (1) και (2) καταλήγουμε ότι $F_{B\Gamma} = 12N$

ΘΕΜΑ 4

- i) Σωστή απάντηση: β
ii) *Αιτιολόγηση:* Ο Λ1 συνδέεται παράλληλα με αντιστάτη αντίστασης $R_1 = R$. Ο Λ2 συνδέεται παράλληλα με αντιστάτες που έχουν συνολική αντίσταση: $R_2 = R + R = 2R$ και ο Λ3 με αντιστάτες συνολικής αντίστασης $R_3 = \frac{R}{2}$ γιατί

$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

Επομένως, $R_2 > R_1 > R_3$.

Επομένως η μεγαλύτερη τάση αναπτύσσεται στις άκρες της συνδεσμολογίας που περιέχει τον λαμπτήρα Λ_2 , επομένως αυτός θα φωτοβολεί περισσότερο!

ΘΕΜΑ 5

- i) Σωστή απάντηση: β
ii) *Αιτιολόγηση:* $T_1 = \frac{1}{6} \text{ min} = 10\text{s}$

$$f_1 = \frac{1}{T_1} = 0,1\text{Hz}$$



Όταν η συχνότητα μειώνεται κατά 60% η νέα τιμή της f_2 είναι:

Η νέα συχνότητα θα είναι:

$$f_2 = f_1 - 60\%f_1 \quad \square \quad f_2 = f_1 - \frac{60}{100}f_1 \quad \square \quad f_2 = f_1 - 0,6f_1 \quad \square \quad f_2 = 0,4f_1 \quad \square \quad f_2 = 0,04\text{Hz}$$

$$\text{Άρα } f_2 = \frac{N}{t} \Rightarrow N = f_2 \cdot t \Rightarrow N = 0,04 \cdot 5 \cdot 60 = 12 \text{ περιστροφές.}$$

ΘΕΜΑ 6

A)

- i) Σωστή απάντηση: γ
ii) *Αιτιολόγηση:* Σε μια πλήρη ταλάντωση το m_1 διανύει απόσταση $4A$. Άρα την 5^η φορά που θα φτάσει στο K_1 θα έχει ολοκληρώσει 5 πλήρεις ταλαντώσεις και θα έχει διανύσει απόσταση $5 \cdot 4 \cdot A = 4m$. Άρα $A=0,2m$.

B)

- i) Σωστή απάντηση: α
ii) *Αιτιολόγηση:* Η κινητική ενέργεια του m_2 μεγιστοποιείται όταν περνά από τη θέση ισορροπίας O_2 . Άρα σε χρόνο t θα κάνει $N_2=2,5$ ταλαντώσεις. Στον ίδιο χρόνο t το m_1 κάνει $N_1=5$ ταλαντώσεις.

$$\text{Ισχύει: } f_1 = \frac{N_1}{t} \text{ και } f_2 = \frac{N_2}{t}. \text{ Άρα } f_1 = 2f_2.$$

Γ)

- i) Σωστή απάντηση: α
ii) *Αιτιολόγηση:* Η απευθείας μετάβαση από το K_1 στο O_1 διαρκεί $\Delta t_1 = \frac{T_1}{4} = 0,5s$. Άρα, $T_1=2s$ και $f_1=0,5\text{Hz}$.

Επειδή $f_1=2f_2$ θα ισχύει $f_2=0,25\text{Hz}$ και σε χρόνο $t=4\text{min}$ το m_2 θα εκτελέσει $N_2=f_2 \cdot t=0,25 \cdot 4 \cdot 60=60$ περιστροφές.



ΘΕΜΑ 7

A)

- i) Σωστή απάντηση: γ
- ii) *Αιτιολόγηση:* Ισχύει $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} L$. Άρα η κλίση της ευθείας είναι $\frac{4\pi^2}{g}$. Επειδή $g_{\pi} > g_A$ στον Βόρειο Πόλο η κλίση της ευθείας θα μικρύνει.

B)

Στον Βόρειο Πόλο το ρολόι θα πάει μπροστά.

Ισχύει $g_{\pi} > g_A$, άρα $T_{\pi} < T_A$ και $f_{\pi} > f_A$. Επομένως, στον Βόρειο Πόλο το εκκρεμές πραγματοποιεί περισσότερες ταλαντώσεις στον ίδιο χρόνο.

Γ)

- i) Σωστή απάντηση: α
- ii) *Αιτιολόγηση:* Θα πρέπει να μεγαλώσω το T_{π} , άρα να
- iii) μεγαλώσω το μήκος του νήματος.

ΘΕΜΑ 8

A)

- i) Σωστή απάντηση: α
- ii) *Αιτιολόγηση:* $2A=5\text{cm}$, άρα $A=2,5\text{cm}$. Ισχύει $\Delta t = \frac{T}{2} = 1,5\text{s}$, άρα $T=3\text{s}$. Η απόσταση μεταξύ 1^{ης} και 4^{ης} κορυφής είναι $3\lambda=4,5\text{m}$ άρα $\lambda=1,5\text{m}$. Ο φελλός διανύει απόσταση 80cm πραγματοποιώντας k ταλαντώσεις. Άρα, $k \cdot 4 \cdot A = 80\text{cm}$, συνεπώς $k=8$ ταλαντώσεις. Η απόσταση που διένυσε το κύμα είναι $\Delta x = 8\lambda + 3 = 8 \cdot 1,5 + 3 = 15\text{m}$.

B)



- i) Σωστή απάντηση: γ
- ii) *Αιτιολόγηση:* $\Delta x = 15\text{m} = 10\lambda$. Μέχρι ο φελλός να διανύσει διάστημα 80cm απαιτείται χρονικό διάστημα 10T. Ο Γιώργος θα πετάξει 10 πέτρες.

ΘΕΜΑ 9

- i) Σωστή απάντηση : δ
- ii) *Αιτιολόγηση:* $P_A = 2 \cdot P_B \Rightarrow I_A^2 \cdot R_A = 2 \cdot I_B^2 \cdot R_B \Rightarrow \frac{I_A^2}{I_B^2} = \frac{2 \cdot R_B}{R_A}$ (1)
- $$V_B = V_\Gamma \Rightarrow I_B \cdot R_B = I_\Gamma \cdot R_\Gamma \Rightarrow I_\Gamma = I_B \frac{R_B}{R_\Gamma} \quad (2)$$
- Ισχύει: $I_A = I_B + I_\Gamma \Rightarrow I_A = I_B + I_B \frac{R_B}{R_\Gamma} \Rightarrow I_A = I_B \cdot \left(1 + \frac{R_B}{2R_A}\right) \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 1 + \frac{R_B}{2R_A}$
- Άρα: $\frac{I_A^2}{I_B^2} = \left(1 + \frac{R_B}{2R_A}\right)^2$ (3)
- Από τις σχέσεις (1) και (3) παίρνουμε:
- $$\left(1 + \frac{R_B}{2R_A}\right)^2 = \frac{2 \cdot R_B}{R_A} \Rightarrow \left(\frac{R_B}{2R_A} - 1\right)^2 = 0 \Rightarrow R_B = 2 \cdot R_A$$
- Επειδή $R_\Gamma = 2 \cdot R_A$, και $V_B = V_\Gamma$, θα ισχύει $R_B = R_\Gamma$ και $I_B = I_\Gamma$.
- Άρα $P_B = P_\Gamma$ και $P_A = 2P_\Gamma$