ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α:

Α. 1α	**Β.** 1Λ
2β	2Σ
3α	3Σ *
4γ	4Λ
5α	5Σ **

* Όλα τα σημεία που έχουν $y = \pm A$ τη στιγμή t, είναι στιγμιαία ακίνητα.

** Κάθε στιγμή, το σημείο που μόλις ξεκινάει να κινείται, έχει $\varphi = 0$.

ΘΕΜΑ Β:

Α. Θεωρία, σελ. 47 σχολικού βιβλίου.

Β. Είναι

$$\left.\begin{aligned}\varphi_A &= 2\pi\left(\frac{t_1}{T} - \frac{x_A}{\lambda}\right)\\ \varphi_B &= 2\pi\left(\frac{t_1}{T} - \frac{x_B}{\lambda}\right)\end{aligned}\right\} \Rightarrow \varphi_A - \varphi_B = \frac{2\pi}{\lambda}(x_B - x_A) \quad (1)$$

1. Από την (1) βλέπουμε ότι αφού $\varphi_A > \varphi_B$ είναι και $x_B > x_A$, άρα το Β απέχει από την πηγή Ο περισσότερο απ' ότι το Α. Άρα η πρόταση είναι σωστή. ***

*** Από το ερώτημα αυτό συμπεραίνουμε ότι όσο η απόσταση από την πηγή μεγαλώνει, τόσο η φάση μειώνεται μια ορισμένη χρονική στιγμή.

2. Από την $(1) \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{\lambda}(x_B - x_A) \Rightarrow (x_B - x_A) = \frac{\lambda}{4}$. Άρα η πρόταση είναι λάθος.

3. Λάθος, η πηγή Ο έχει $\varphi = \frac{2\pi t_1}{T}$, που είναι μεγαλύτερη κάθε στιγμή από τη φάση όλων των σημείων.

4. Από τη σχέση $\varphi = \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}$ βλέπουμε ότι για ορισμένο x, όσο το t αυξάνει, αυξάνει και η φάση, άρα η πρόταση είναι σωστή.

ΘΕΜΑ Γ:

α. Από το στιγμιότυπο φαίνεται ότι το κύμα έχει

$A = 0,2\text{m}$, $\lambda = 4\text{m}$, $\frac{5T}{2} = 1\text{s} \Rightarrow T = 0,4$ και

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

Άρα: για την πηγή $y = 0,2\eta\mu 5\pi t$

και για το κύμα $y = 0,2\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{0,4} - \frac{x}{4}\right)$ (S.I)

β. Η ταχύτητα διάδοσης είναι:

$\upsilon = \lambda f = \frac{\lambda}{T} = 10\text{m/s}$ και η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης: $\upsilon_{max} = \omega A = \pi\, \text{m/s}$

γ. Στο παραπάνω στιγμιότυπο, $t_1 = 1\text{s}$ και:

$$\alpha_M = -\omega^2 A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t_1}{T} - \frac{x_M}{\lambda}\right) = -25\pi^2 \cdot 0,2 \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{1}{0,4} - \frac{5}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \alpha_M = -50\eta\mu 2,5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = -50\text{m/s}^2$$

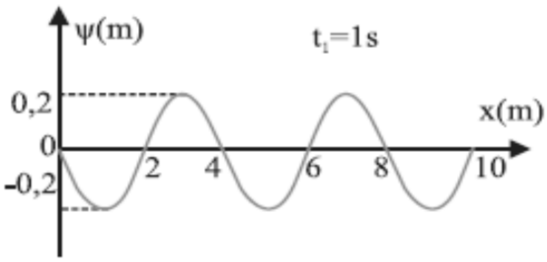
$$\alpha_B = -\omega^2 A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t_1}{T} - \frac{x_B}{\lambda}\right) = -25\pi^2 \cdot 0,2 \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{1}{0,4} - \frac{11}{4}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha_B = -50\eta\mu\left(-\frac{\pi}{2}\right)$$

Άρα $\Rightarrow \alpha_B = 0$, αφού $\varphi_B < 0$ *.

* Όταν για ένα σημείο $\varphi < 0$, το σημείο αυτό δεν έχει αρχίσει ακόμα την κίνησή του. Η κίνηση αρχίζει ακριβώς όταν $\varphi = 0$. Όταν λοιπόν βρίσκετε $\varphi < 0$, όλα τα μεγέθη της ταλάντωσης έχουν τιμή μηδέν.

δ.



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΘΕΜΑ Δ:

α. Τα πέντε διαδοχικά όρη ορίζουν απόσταση

$d = 4\lambda \Rightarrow \lambda = 5m$. Ακόμα $\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow T = 2s$.

Άρα $y = 0{,}4\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{2} - \frac{x}{5}\right)$ (S.I)

β.i. $t_1 = 2s$:

$y_1 = 0{,}4\eta\mu 2\pi\left(\frac{2}{2} - \frac{6{,}25}{5}\right)$. Άρα $\varphi < 0 \Rightarrow y_1 = 0$ δηλ. το κύμα δεν έχει φθάσει ακόμη στο Μ.

Για $t_2 = 3s$:

$$y_2 = 0{,}4\eta\mu 2\pi\left(\frac{3}{2} - \frac{6{,}25}{5}\right) = 0{,}4m$$

ii.

$$\left.\begin{aligned} \varphi_0 &= \frac{2\pi t}{T} \\ \varphi_M &= \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x_M}{\lambda} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \varphi_0 - \varphi_M = \frac{2\pi x_M}{\lambda}$$

Προφανώς η ποσότητα $\varphi_0 - \varphi_M$ είναι σταθερή.

iii. Από τη σχέση:

$$^{*}\ \Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\Delta x \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta x = 1{,}25m$$

Άρα υπάρχουν δύο σημεία:

Β με $x_B = 5m$ $(x_B < x_M)$

Γ με $x_\Gamma = 7{,}5m$ $(x_\Gamma > x_M)$

* Η σχέση αυτή πρέπει να αποδεικνύεται πριν χρησιμοποιηθεί.

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ