

ΘΕΜΑ Α:

- | | |
|-------|-------|
| A. 1α | B. 1Λ |
| 2β | 2Σ |
| 3β | 3Λ |
| 4γ | 4Λ ** |
| 5γ | |

* Κάθε σημείο της μεσοκάθετου ισαπέχει από τα άκρα του ευθύγραμμου τμήματος.

** Μπορεί και τα δύο άκρα να είναι δεσμοί (π.χ. κιθάρα).

ΘΕΜΑ Β:

A.1 Θεωρία, σελ. 54 σχολικού βιβλίου.

2. Η απόσταση d είναι η διαφορά των λύσεων ίδιας τάξης των δύο παραπάνω εξισώσεων:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= \frac{\kappa\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} \\ x_2 &= \frac{\kappa\lambda}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4}$$

B. Ξέρουμε ότι: $\varphi = \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}$ (1)

Έτσι για $x = 0$, $t = 4s$ η (1) $\Rightarrow 16\pi = \frac{2\pi \cdot 4}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{2}s$

και για $x = 8m$, $t = 4s$ η

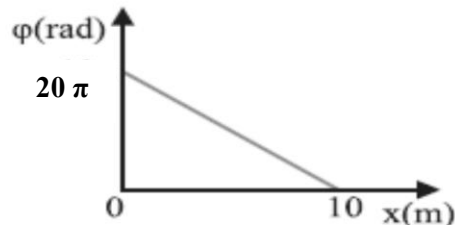
$$(1) \Rightarrow 0 = \frac{2\pi \cdot 4}{\frac{1}{2}} - \frac{2\pi \cdot 8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 1m$$

α. Έτσι $\psi = 0,2\eta\mu 2\pi(2t - x)$ (S.I)

β. Για $t_2 = 5s$ είναι:

$$\varphi = \frac{2\pi t_2}{T} = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow$$

$$\varphi = 20\pi - 2\pi x$$



ΘΕΜΑ Γ:

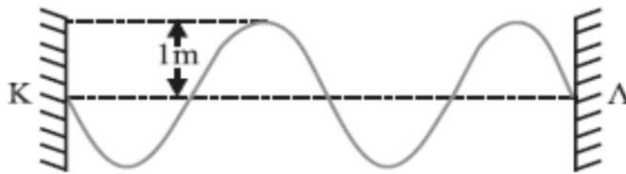
α. Από το σχήμα $2A = 1\text{m} \Rightarrow A = 0,5\text{m}$

Ακόμη $2\lambda = 20\text{m} \Rightarrow \lambda = 10\text{m}$ και $v = \lambda f \Rightarrow f = 2\text{Hz}$ και

$$T = \frac{1}{2}\text{s}$$

$$(KM) = \frac{\lambda}{2} = 5\text{m} .$$

β. Βλέπουμε ότι $\Delta t_1 = \frac{T}{2}$, άρα το στιγμιότυπο έχει τη μορφή:



γ. Όχι, γιατί το σημείο K είναι δεσμός, ενώ στην εξίσωση της θεωρίας το άκρο K είναι κοιλία.*

Αυτό προκύπτει αν στη σχέση $A' = 2A\text{συν}\frac{2\pi x}{\lambda}$, θέσουμε

$$x = 0.$$

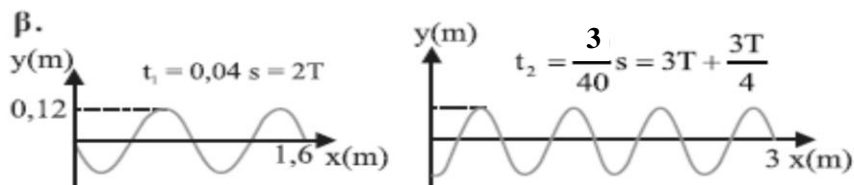
* Στην περίπτωση αυτή δεν ισχύει μεν η εξίσωση, αλλά ισχύουν όλες οι άλλες παρατηρήσεις για το στάσιμο κύμα.

ΘΕΜΑ Δ:

α. $y_1 = 12\eta\mu 2\pi\left(50t - \frac{x}{80}\right)$. Άρα $A = 12\text{cm}$, $T = \frac{1}{50}\text{s}$,

$f = 50\text{Hz}$ και $\lambda = 80\text{cm}$

ακόμα $v = \lambda f = 4000\text{cm/s} = 40\text{m/s}$



γ. $y_2 = 12\eta\mu 2\pi\left(50t + \frac{x}{80}\right)$ και για το στάσιμο:

$$y = 24\text{συν}\frac{\pi x}{40}\eta\mu 100\pi t \quad (x, y \text{ σε cm, } t \text{ σε s})$$

E_{max} έχουμε στις κοιλίες, δηλ.

$$E_{\text{max}} = \frac{m \cdot v_{\text{max}}^2}{2} = \frac{m(\omega \cdot 2A)^2}{2} \Rightarrow E_{\text{max}} = 288 \cdot 10^{-5} \text{ J} .$$

$$x_1 = v \cdot t_1 = 160\text{cm} = 2\lambda$$

$$x_2 = v \cdot t_2 = 300\text{cm} = 3\lambda + \frac{3\lambda}{4}$$