

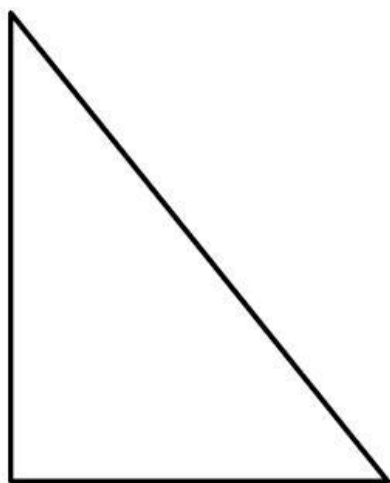
ΘΕΜΑ Β

Δύο σύγχρονες πηγές (O_1) και (O_2) απέχουν 9 cm και δημιουργούν κύματα στην ήρεμη επιφάνεια νερού από τη χρονική στιγμή μηδέν με εξισώσεις :

$$y(O_1) = (yO_2) = 0,5 \eta\mu 10\pi t \quad (t \text{ σε } s) \quad (y \text{ σε } \text{cm}) .$$

Τα κύματα διαδίδονται με ταχύτητα 6 cm/s . Ένα σημείο (Σ) της επιφάνειας του νερού που απέχει από την πηγή (O_1) απόσταση 12 cm σχηματίζει γωνία $\Sigma O_1 O_2$ ίση με 90° .

(Σ)



(O_1)

(O_2)

I. Ο συνολικός χρόνος ταλάντωσης του (Σ) είναι ,

α. 1 s

β. 2 s

γ. $0,5\text{ s}$

II. Τα σημεία στα οποία συμβαίνει ενίσχυση λόγω συμβολής πάνω στην κατακόρυφη ημιευθεία $O_1 y$ (στην οποία βρίσκεται και το Σ) είναι :

α. άπειρα

β. 7

γ. τίποτα από αυτά

III. Τα σημεία της ευθείας $O_1 O_2$ εκτός του τμήματος $O_1 O_2$ λόγω συμβολής ταλαντώνονται :

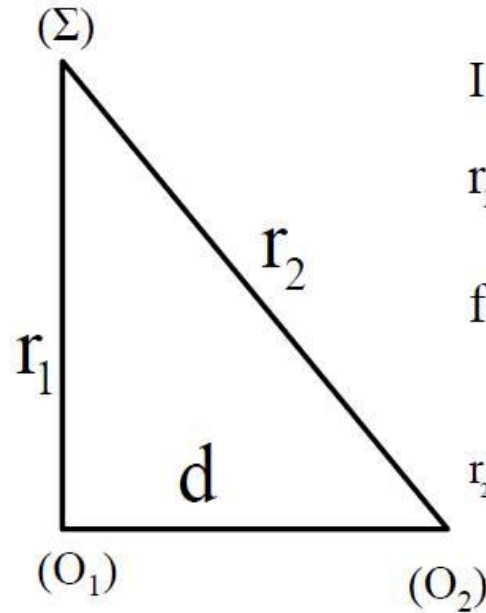
α. με πλάτος 2 cm

β. με πλάτος 0

γ. με πλάτος 1 cm

Σε κάθε περίπτωση να επιλέξετε το σωστό και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

ΘΕΜΑ Β ΛΥΣΗ



I. Σωστή επιλογή το (γ) $\Delta t = 0,5 \text{ s}$

$$r_2^2 = r_1^2 + d^2 \Rightarrow r_2^2 = 12^2 + 9^2 \Rightarrow r_2^2 = 225 \Rightarrow r_2 = 15 \text{ cm}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10\pi}{2\pi} \Rightarrow f = 5\text{Hz} \text{ και } \lambda = \frac{v_\delta}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{6}{5} \Rightarrow \lambda = 1,2 \text{ cm}$$

$$r_2 - r_1 = 15 - 12 \Rightarrow r_2 - r_1 = 3 \text{ cm} \Rightarrow r_2 - r_1 = (2,2 + 1) \cdot \frac{1,2}{2} \Rightarrow r_2 - r_1 = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$$

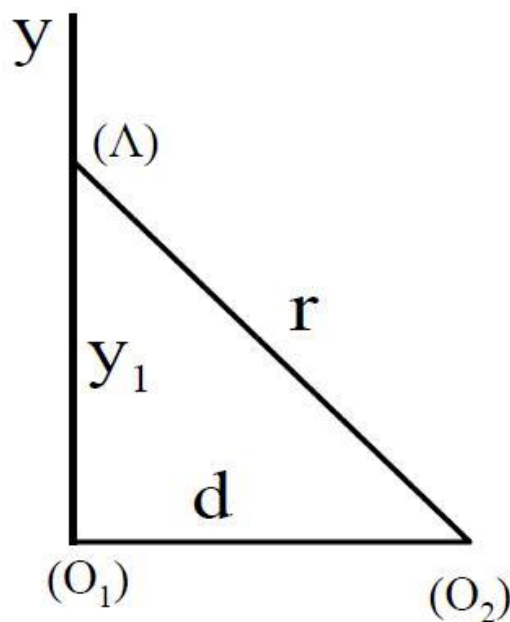
Άρα το (Σ) βρίσκεται επάνω σε τόξο υπερβολής απόσβεσης με $k=2$, έτσι θα αρχίσει να ταλαντώνεται όταν φτάσει το κύμα από την κοντινή πηγή O_1 την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{r_1}{v_\delta}$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{12}{6} \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s} \text{ και θα ακινητοποιηθεί λόγω συμβολής όταν φτάσει το κύμα}$$

$$\text{από την απομακρυσμένη πηγή } O_2 \text{ την χρονική στιγμή } t_2 = \frac{r_2}{v_\delta} \Rightarrow t_2 = \frac{15}{6} \Rightarrow t_2 = 2,5 \text{ s}.$$

$$\text{Έτσι θα έχει διάρκεια η ταλάντωσή του : } \Delta t = t_2 - t_1 = 2,5 - 2 \Rightarrow \Delta t = 0,5 \text{ s}$$

ΘΕΜΑ Β ΛΥΣΗ



II. Σωστή επιλογή το (β) 7 σημεία

$$r^2 = y_1^2 + d^2 \quad (1) \text{ αφού το } \Lambda \text{ είναι σημείο ενίσχυσης : } r - y_1 = k\lambda \Rightarrow r = y_1 + k\lambda$$

$$r^2 = y_1^2 + k^2\lambda^2 + 2k y_1\lambda \quad (2) \text{ από (1) : } y_1^2 + k^2\lambda^2 + 2k y_1\lambda = y_1^2 + d^2 \Rightarrow y_1 = \frac{d^2 - k^2\lambda^2}{2k}$$

$$\text{όμως επειδή είναι ημιευθεία } y_1 \geq 0 \text{ άρα } d^2 - k^2\lambda^2 \geq 0 \Rightarrow k^2\lambda^2 \leq d^2 \Rightarrow k\lambda \leq d \Rightarrow k \leq \frac{d}{\lambda} \Rightarrow$$

$$k \leq \frac{9\text{cm}}{1,2\text{cm}} \Rightarrow k \leq 7,5, \text{ k ακέραιος, οπότε } k=1,2,3,4,5,6,7 \text{ αν } k=0 \text{ τότε } r = y_1, \text{άτοπο αφού } r > y_1.$$

Άρα τα σημεία είναι 7.

III. Σωστή επιλογή το (β) πλάτος = 0

$$\text{Οπουδήποτε κι αν βρεθεί ένα τέτοιο σημείο θα ισχύει : } |r_2 - r_1| = d \Rightarrow |r_2 - r_1| = 9 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow |r_2 - r_1| = 15 \cdot 0,6 \text{ cm} \Rightarrow |r_2 - r_1| = (2 \cdot 7 + 1) \cdot \frac{1,2}{2} \text{ cm} \Rightarrow |r_2 - r_1| = (2 \cdot k + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$$

που είναι η συνθήκη απόσβεσης λόγω συμβολής. Άρα μετά τη συμβολή όλα τα σημεία πάνω στην ευθεία O_1O_2 εκτός του τμήματος των πηγών θα έχουν $A=0$