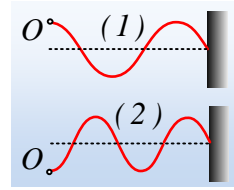


Ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος.

- i) Το άκρο Ο ενός τεντωμένου ελαστικού νήματος (1), τίθεται σε ταλάντωση, με συχνότητα f οπότε πάνω του διαδίδεται ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Η μορφή του νήματος, τη στιγμή που το κύμα φτάνει στο σταθερό άκρο του νήματος, φαίνεται στο πρώτο σχήμα.

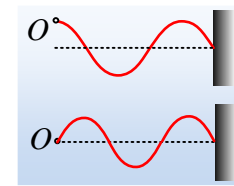


Επαναλαμβάνουμε το ίδιο πείραμα με ένα δεύτερο νήμα (2), του ίδιου μήκους και η αντίστοιχη εικόνα είναι αυτή του δεύτερου σχήματος.

Αν v_1 η ταχύτητα του κύματος στο (1) νήμα και v_2 η αντίστοιχη ταχύτητα στο νήμα (2) ισχύει:

$$\alpha) \frac{v_1}{v_2} = 1, \quad \beta) \frac{v_1}{v_2} = 1,2, \quad \gamma) \frac{v_1}{v_2} = 1,4, \quad \delta) \frac{v_1}{v_2} = 1,6.$$

- ii) Το άκρο Ο ενός τεντωμένου ελαστικού νήματος, τίθεται σε ταλάντωση, με συχνότητα f_1 οπότε πάνω του διαδίδεται ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα. Η μορφή του νήματος, τη στιγμή που το κύμα φτάνει στο σταθερό άκρο του νήματος, φαίνεται στο πρώτο σχήμα.



Επαναλαμβάνουμε το ίδιο πείραμα στο ίδιο νήμα, αλλά με συχνότητα ταλάντωσης f_2 και η αντίστοιχη εικόνα είναι αυτή του δεύτερου σχήματος.

Για τις συχνότητες των δύο κυμάτων ισχύει:

$$\alpha) \frac{f_2}{f_1} = 1,1, \quad \beta) \frac{f_2}{f_1} = 1,2, \quad \gamma) \frac{f_2}{f_1} = 1,3, \quad \delta) \frac{f_2}{f_1} = 1,4.$$

Να δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

- i) Στο πρώτο νήμα έχει διαδοθεί το κύμα για χρόνο $t_1 = \frac{5}{4}T = 1,25T$ και το μήκος του νήματος είναι:

$$\ell = v_1 \cdot \frac{5}{4}T \quad (1)$$

Αντίστοιχα στο (2) νήμα έχει διαδοθεί κύμα για χρονικό διάστημα $t_2 = \frac{7}{4}T$ και το μήκος του θα είναι:

$$\ell = v_2 \cdot \frac{7}{4}T \quad (2)$$

Από (1) και (2) παίρνουμε:

$$v_1 \cdot \frac{5}{4}T = v_2 \cdot \frac{7}{4}T \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{7}{5} = 1,4$$

Σωστή η γ) επιλογή.

- ii) Τώρα έχουμε την ίδια ταχύτητα κύματος, αφού έχουμε το ίδιο νήμα. Οπότε, στο πρώτο σχήμα:

$$\ell = \frac{5}{4} \lambda_1 = \frac{5}{4} \frac{v}{f_1} \quad (3)$$

Ενώ στο δεύτερο σχήμα:

$$\ell = \frac{3}{2} \lambda_2 = \frac{3}{2} \frac{v}{f_2} \quad (4)$$

Από (3) και (4) παίρνουμε:

$$\frac{5}{4} \frac{v}{f_1} = \frac{3}{2} \frac{v}{f_2} \rightarrow$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{6}{5} = 1,2$$

Σωστή η β) πρόταση.

Σημείωση:

Θα μπορούσαμε και στο πρώτο ερώτημα να απαντήσουμε με βάση το μήκος κύματος, γράφοντας:

$$\ell = \frac{5}{4} \lambda_1 = \frac{5}{4} \frac{v_1}{f} \quad \text{και} \quad \ell = \frac{7}{4} \lambda_2 = \frac{7}{4} \frac{v_2}{f} \rightarrow$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{7}{5} = 1,4$$

dmargaris@gmail.com