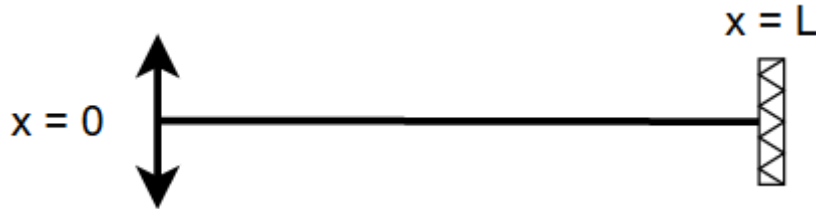


ΘΕΜΑ 4

Λεπτή ατσάλινη χορδή έχει μήκος $L = \frac{7}{4} m$ και έχει τη διεύθυνση του οριζώντιου άξονα x . Η χορδή διεγείρεται με κατάλληλη διάταξη σε ταλάντωση με το ένα της άκρο σταθερό στο σημείο $x = L$ ενώ το άλλο άκρο είναι ελεύθερο στο $x = 0$.



4.1. Να δείξετε ότι οι συχνότητες των τρόπων ταλάντωσης της χορδής που μπορούμε να πετύχουμε με την κατάλληλη διάταξη κάθε φορά για να δημιουργηθεί στάσιμο κύμα είναι:

$$f = \frac{v}{4L}(2n + 1)$$

Όπου v είναι η ταχύτητα διάδοσης των εγκαρσίων κυμάτων στη χορδή, και n ακέραιος αριθμός. Δηλαδή οι τιμές των συχνοτήτων θα είναι:

$$f_1, 3 \cdot f_1, 5 \cdot f_1, 7 \cdot f_1, \dots \text{ όπου } f_1 = \frac{v}{4L}$$

Μονάδες 7

4.2. Αν δίνεται ότι $f_1 = 50 \text{ Hz}$, να βρείτε το αντίστοιχο μήκος κύματος λ_1 του εγκάρσιου κύματος το οποίο όταν διαδίδεται στην χορδή, δημιουργεί, λόγω της ανάκλασής του στο δεσμευμένο άκρο, στάσιμο κύμα.

Μονάδες 7

4.3. Να υπολογίσετε την σταθερή ταχύτητα διάδοσης των εγκαρσίων κυμάτων στα οποία οφείλεται το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 6

Στη συνέχεια, με την κατάλληλη διάταξη, στην χορδή διαδίδεται κύμα με συχνότητα $f_7 = 7 \cdot f_1 = 350 \text{ Hz}$.

4.4. Να γράψετε (στο *S.I.*) την εξίσωση του στάσιμου κύματος για συχνότητα πηγής ίση με f_7 . Δίνεται ότι η μέγιστη απομάκρυνση ενός σημείου της χορδής που βρίσκεται στη θέση $x = \frac{\lambda}{8}$ είναι $2\sqrt{2} \text{ cm}$.

Μονάδες 5