

Διαβάζουμε από το σχολικό βιβλίο §2.5

- 1) Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ ενός δεσμού και μιας κοιλίας σε ένα στάσιμο κύμα, το οποίο προκύπτει από τη συμβολή δύο αρμονικών κυμάτων μήκους κύματος λ , είναι :

α. $\lambda/8$ β. $\lambda/4$ γ. $\lambda/2$ δ. λ

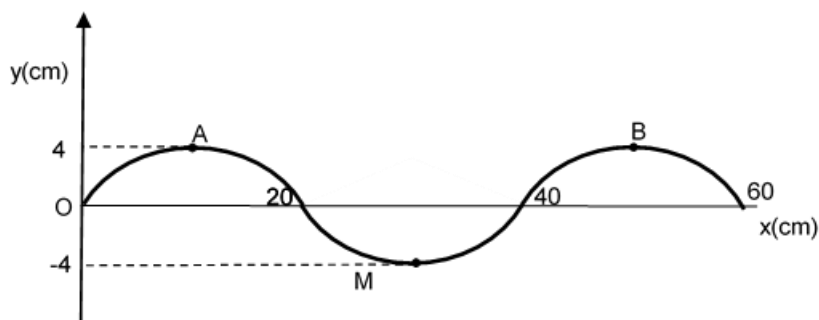
Ποιο από τα α, β, γ, δ είναι σωστό;

- 2) Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι λανθασμένη;

Όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που περιλαμβάνονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών ενός στάσιμου κύματος:

- α. έχουν την ίδια φάση
β. έχουν την ίδια συχνότητα ταλάντωσης
γ. έχουν την ίδια μέγιστη ταχύτητα
δ. διέρχονται ταυτόχρονα από τις θέσεις ισορροπίας τους.

- 3) Στο διπλανό σχήμα εικονίζεται το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος την στιγμή που τα σημεία του έχουν μέγιστη δυναμική ενέργεια. Αν η συχνότητα των κυμάτων που συμβάλλουν και δημιουργούν το στάσιμο κύμα είναι $f = 20\text{Hz}$, ποια η ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;



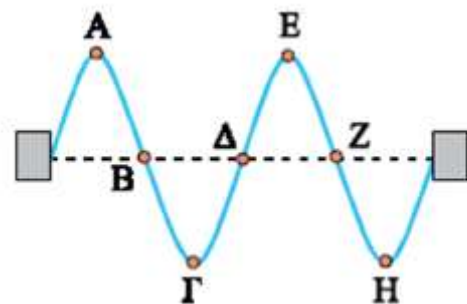
- A. Το πλάτος των κυμάτων που συμβάλλουν είναι 2cm .
B. Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων που συμβάλλουν είναι 8m/s .
Γ. Τα σημεία A και B έχουν την ίδια φάση ταλάντωσης.
Δ. Η ενέργεια που συντηρεί το στάσιμο κύμα διέρχεται μέσω των δεσμών.

- 4) Με κατάλληλη μηχανική διαδικασία δύο κύματα διαδίδονται προς αντίθετες κατευθύνσεις σε τεντωμένη χορδή, η οποία συμπίπτει με τον άξονα $x'x$. Προκύπτει στάσιμο κύμα με περισσότερους από 200 δεσμούς. Στο σημείο $x = 0$ εμφανίζεται κοιλία. Το συγκεκριμένο σημείο απέχει κατά $0,01\text{m}$ από τον πλησιέστερο δεσμό. Η απόσταση του σημείου αυτού από τον 200° δεσμό είναι:

(α) $3,99\text{m}$, (β) $3,10\text{m}$, (γ) 4m

- A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

- 5) Το σχήμα που ακολουθεί παριστάνει ένα στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί σε μια χορδή μήκους d . Τα αρμονικά κύματα που δημιουργούν το στάσιμο κύμα έχουν ταχύτητα μέτρου $v = 6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$. Αν το χρονικό διάστημα που διαρκεί η κίνηση του σημείου Α από την θέση ισορροπίας μέχρι την θέση που ακινητοποιείται στιγμιαία για πρώτη φορά είναι $\Delta t = 0,5\text{s}$, τότε:

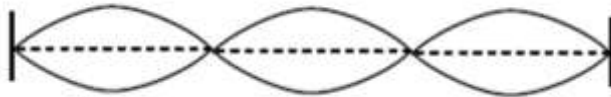


- (α) το ευθύγραμμο τμήμα BZ έχει μήκος $\Delta x_{BZ} = 6\text{cm}$.
 (β) η οριζόντια απόσταση των σημείων Γ και Ε είναι $\Delta x_{\Gamma E} = 12\text{cm}$.
 (γ) το μήκος της χορδής είναι $d = 24\text{cm}$.

A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 6) Μια χορδή βιολιού με τα δύο άκρα της στερεωμένα, ταλαντώνεται με συχνότητα $f = 12\text{Hz}$. Στο σχήμα φαίνονται δύο στιγμιότυπα του στάσιμου κύματος. Η θεμελιώδης συχνότητα της χορδής f_0 , δηλαδή η μικρότερη συχνότητα για την οποία σχηματίζεται στάσιμο κύμα είναι



(α) μικρότερη των 4Hz .

(β) ίση με 4Hz .

(γ) μεγαλύτερη των 4Hz .

A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

- 7) Δύο εγκάρσια αρμονικά κύματα, που έχουν το ίδιο πλάτος και την ίδια συχνότητα, διαδίδονται ταυτόχρονα κατά μήκος του ίδιου ελαστικού μέσου, προς αντίθετες κατευθύνσεις. Τα δύο κύματα συμβάλουν και δημιουργούν στάσιμο κύμα. Η εξίσωση του κύματος που διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση είναι : $\psi_1 = 4\eta\mu\pi\left(2t - \frac{x}{20}\right)$, $\psi_1 \rightarrow \text{cm}$ και $t \rightarrow \text{sec}$. Θεωρούμε ως αρχή μέτρησης των αποστάσεων ($x=0$) μία κοιλία και ως αρχή των χρόνων ($t=0$) τη στιγμή που στη θέση $x=0$ η φάση είναι $\phi=0^\circ$.

A. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος που διαδίδεται προς την αρνητική κατεύθυνση.

B. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

Γ. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της πλησιέστερης προς τη θέση $x=0$ κοιλίας του στάσιμου.

Δ. Πόσοι δεσμοί του στάσιμου κύματος υπάρχουν μεταξύ των θέσεων $x=0$ και $x=80\text{cm}$;

$$[\text{Απ: } \psi_2 = 4\eta\mu\pi\left(2t + \frac{x}{20}\right) \text{ cm, } \psi_2 \rightarrow \text{cm, } t \rightarrow \text{sec, } \psi = 8\sigma\sigma\sigma\frac{\pi x}{20} \eta\mu 2\pi t, \psi = -8\eta\mu 2\pi t, \kappa = 4]$$

- 8) Κατά μήκος ομογενούς χορδής αποκαθίσταται στάσιμο κύμα με μήκος κύματος $\lambda=2\text{cm}$. Στην θέση $x=0$ σχηματίζεται η κοιλία Ο. Στην θέση $x = 6,75\text{cm}$ υπάρχει σημείο Μ που διέρχεται 20 φορές το δευτερόλεπτο από την θέση ισορροπίας του. Η ταχύτητα διάδοσης των τρεχόντων κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο είναι ίση με $4/\pi$ της μέγιστης ταχύτητας ταλάντωσης του σημείου Μ.

α. Να βρείτε την συχνότητα και το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Μ.

β. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος θεωρώντας $t = 0$ την χρονική στιγμή που το σημείο Ο

διέρχεται από την θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα.

γ. Να βρείτε αν τα σημεία Ο και Μ έχουν μεταξύ τους διαφορά φάσης 0 ή π .

δ. Να βρείτε πόσοι δεσμοί υπάρχουν μεταξύ της κοιλίας Ο και του σημείου Μ.

[Απ: 10Hz , $0,25\text{cm}$, $v = 0,25\sqrt{2}\text{cm/s}$, $\pi \text{ rad}$, 7 δεσμοί]