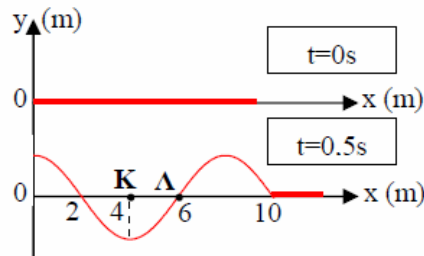


## Ερωτήσεις με δικαιολόγηση στο αρμονικό κύμα.

### 1η Ερώτηση

**A<sub>1</sub>**. Στα διαγράμματα του σχήματος απεικονίζονται τα στιγμιότυπα ενός αρμονικού κύματος, που διαδίδεται από αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος ελαστικού μέσου που εκτείνεται κατά μήκος του άξονα  $Ox$ , τις χρονικές στιγμές  $t=0$  και  $t=0,5$  s. Τη χρονική στιγμή  $t=0,5$  s που το σημείο  $K$  ( $x_K=4$  m) έχει διανύσει μήκος τροχιάς  $s=0,6$  m, το σημείο  $\Lambda$  ( $x_\Lambda=6$  m) έχει ταχύτητα:



**α.**  $V = -\pi \text{ m/s}$    **β.**  $V = \pi \text{ m/s}$    **γ.**  $V = 2\pi \text{ m/s}$    **δ.**  $V = -2\pi \text{ m/s}$

**A<sub>2</sub>**. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

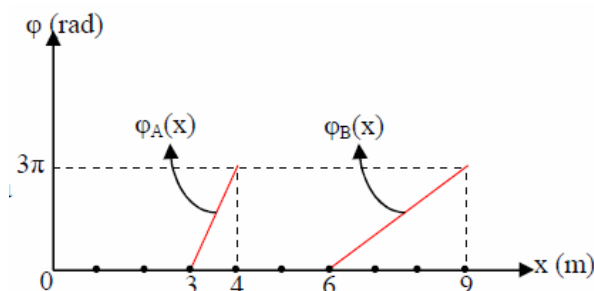
### 2η Ερώτηση

**B<sub>1</sub>**. Δύο αρμονικά κύματα της μορφής

$$y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right),$$

διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα σε δύο διαφορετικές χορδές, που ταυτίζονται σε κάθε περίπτωση με τον άξονα  $Ox$ , κατά την αρνητική φορά του άξονα και φθάνουν τη χρονική στιγμή  $t=0$  στη θέση  $O(x=0)$ , η οποία ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση

$y = A\eta\mu\omega t$ . Στο διάγραμμα του σχήματος απεικονίζονται οι φάσεις  $\varphi_A$  και  $\varphi_B$  των δύο κυμάτων σε συνάρτηση με τη συντεταγμένη  $x$  σε κοινούς άξονες, για την ίδια χρονική στιγμή. Για τις συχνότητες  $f_A$  και  $f_B$  των δύο κυμάτων ισχύει:



$y = A\eta\mu\omega t$ . Στο διάγραμμα του σχήματος απεικονίζονται οι φάσεις  $\varphi_A$  και  $\varphi_B$  των δύο κυμάτων σε συνάρτηση με τη συντεταγμένη  $x$  σε κοινούς άξονες, για την ίδια χρονική στιγμή. Για τις συχνότητες  $f_A$  και  $f_B$  των δύο κυμάτων ισχύει:

**α.**  $f_A = f_B$    **β.**  $f_A = 3f_B$    **γ.**  $f_A = \frac{1}{3} f_B$

**B<sub>2</sub>**. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

### 3η Ερώτηση

**Γ<sub>1</sub>**. Κατά μήκος ομογενούς γραμμικού ελαστικού μέσου που εκτείνεται στη διεύθυνση του άξονα  $Ox$ , διαδίδεται κάθε φορά κατά τη θετική φορά και με την ίδια ταχύτητα διάδοσης, ένα από τα τρία αρμονικά κύματα

με εξισώσεις:  $y_1 = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$ ,  $y_2 = A\eta\mu 4\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$ ,  $y_3 = 2A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$ . Για τις τιμές των ισχύων

που μεταφέρει το κάθε κύμα  $P_1$ ,  $P_2$  και  $P_3$  αντίστοιχα ισχύει :

**α.**  $P_1 = \frac{P_2}{4} = \frac{P_3}{4}$    **β.**  $P_1 = P_2 = P_3$    **γ.**  $P_1 = P_2 = 4 P_3$

**Γ<sub>2</sub>**. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας .

### 4η Ερώτηση

**Δ<sub>1</sub>**. Ένας φάρος αναλαμπών φωτοβολεί «στιγμιαία» κάθε 10,5s. Κάποια χρονική στιγμή που ο φάρος φωτο-

βολεί, ο φαροφύλακας που στέκεται στην ίδια κατακόρυφη με την εστία φωτισμού, παρατηρεί ότι από μπροστά του διέρχεται το "όρος" ενός κύματος που θεωρείται εγκάρσιο αρμονικό και σταθερού πλάτους, ενώ μια σημαδόυρα που βρίσκεται στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος και σε οριζόντια απόσταση  $d$  από το φαροφύλακα, βρίσκεται σε "κοιλιάδα" του κύματος. Ο φαροφύλακας επίσης παρατήρησε ότι ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων "όρους" από μπροστά του είναι 2s. Το κύμα διανύει την απόσταση  $d$  σε χρόνο που αντιστοιχεί σε τρεις διαδοχικές αναλαμπές του φάρου. Κατά μήκος της απόστασης  $d$  σχηματίζονται :

**α.** 10 "όρη"      **β.** 11 "όρη"      **γ.** 12 "όρη"

**Δ<sub>2</sub>.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας .

### 5η Ερώτηση

**Ε<sub>1</sub>.** Εγκάρσιο αρμονικό κύμα με μήκος κύματος  $\lambda=0,2$  m διαδίδεται προς τη θετική κατεύθυνση σε ελαστικό μέσο  $x'Ox$ . Το κύμα τη χρονική στιγμή  $t=0$ , βρίσκεται στη θέση  $O$  ( $x=0$ ) η οποία αρχίζει να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση  $y=A\eta\omega t$ . Δύο σημεία  $A$  και  $B$  του ελαστικού μέσου που απέχουν  $d=3\frac{\lambda}{2}$  βρίσκονται στη μέγιστη δυνατή απόσταση, η οποία είναι  $\ell_{\max}=0,5$ m, κάθε 0,1s. Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου είναι:

**α.**  $3\pi$  m/s      **β.**  $\pi$  m/s      **γ.**  $2\pi$  m/s

**Ε<sub>2</sub>.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας .

### 6η Ερώτηση

**ΣΤ<sub>1</sub>.** Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά σε ελαστικό μέσο  $x'Ox$ . Το κύμα τη χρονική στιγμή  $t=0$  βρίσκεται στη θέση  $O$  ( $x=0$ ), η οποία αρχίζει να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση  $y=A\eta\omega t$ . Τη χρονική στιγμή  $t_1=2$ s το κύμα φτάνει σε σημείο  $A$  του ελαστικού μέσου, ενώ τη χρονική στιγμή  $t_2=4$ s που το κύμα φθάνει σε σημείο  $B$  που βρίσκεται δεξιότερα του  $A$ , το σημείο  $O$  έχει φάση  $\varphi_{(O)}=8\pi$  rad. Αν τα σημεία  $A$  και  $B$  απέχουν  $d=6$ m, τότε τη χρονική στιγμή  $t_2$  τα σημεία που βρίσκονται μεταξύ τους και έχουν απομάκρυνση  $y=+\frac{A}{2}$  είναι:

**α.** 4      **β.** 2      **γ.** 3

**ΣΤ<sub>2</sub>.** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας .

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

**Ξ. Στεργιάδης**