

## ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

### 3<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ - ΘΕΜΑΤΑ

#### ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

1. Στα εγκάρσια κύματα, το μήκος κύματος  $\lambda$  είναι ίσο με την απόσταση
  - α. μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων.
  - β. μεταξύ μιας κορυφής και της επόμενης κοιλάδας.
  - γ. που διανύει το κύμα σε μια περίοδο.
  - δ. που διανύει το κύμα σε ένα δευτερόλεπτο.

Μονάδες 5

2. Αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου κατά τον άξονα  $x'x$  και περιγράφεται από την εξίσωση  $y = 4 \cdot \eta \mu \pi \left( 2t - \frac{2x}{5} \right)$  (S.I.)

- α. Η περίοδος του κύματος είναι 1s.
- β. Η φάση ενός σημείου του ελαστικού μέσου είναι ίση με  $t - \frac{x}{5}$  ακτίνια.
- γ. Το πλάτος ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου είναι ίσο με 4cm.
- δ. Το μήκος κύματος είναι ίσο με 0,5 m.

Μονάδες 5

3. Ένας παρατηρητής και μια ηχητική πηγή κινούνται στην ίδια ευθεία με σταθερές ταχύτητες μέτρου  $u_A$  και  $u_S$  αντίστοιχα. Η πηγή παράγει ήχο συχνότητας  $f_S$  και ο παρατηρητής τον αντιλαμβάνεται με συχνότητα  $f_A$ . Αν πηγή και παρατηρητής

- α) απομακρύνονται μεταξύ τους, ισχύει  $f_A > f_S$ .
- β) πλησιάζουν μεταξύ τους, ισχύει  $f_A > f_S$ .
- γ) απομακρύνονται με ταχύτητες ίδιου μέτρου, ισχύει  $f_A > f_S$ .
- δ) πλησιάζουν μεταξύ τους με ταχύτητες ίδιου μέτρου, ισχύει  $f_A < f_S$ .

Μονάδες 5

4. Πηγή ήχου και παρατηρητής κινούνται στην ίδια ευθεία. Όταν συμβαίνει φαινόμενο Doppler και ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή,

- α) μεταβάλλεται η συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή κυμάτων.
- β) ο παρατηρητής και ηχητική πηγή κινούνται με την ίδια ταχύτητα.
- γ) η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πηγής ήχου μειώνεται.
- δ) η απόσταση μεταξύ παρατηρητή και πηγής ήχου αυξάνεται.

Μονάδες 5

5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

α. Ένας παρατηρητής προχωρά με ταχύτητα σταθερού μέτρου  $u_A$  προς μια πηγή που εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας  $f_S$ . Αν ο ήχος διαδίδεται στον αέρα με ταχύτητα  $u_{\eta\chi}$ , ως προς τον παρατηρητή διαδίδεται με ταχύτητα  $u_{\eta\chi} - u_A$ .

β. Το φαινόμενο Doppler αξιοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας των αυτοκινήτων και των αεροπλάνων με το ραντάρ.

γ. Σύγχρονες πηγές ονομάζονται αυτές που δημιουργούν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα.

δ. Η συχνότητα ταλάντωσης της πηγής ενός κύματος είναι ίση με τη συχνότητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου που διαδίδεται το κύμα.

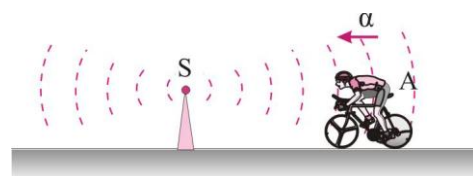
ε. Στο στάσιμο κύμα οι κοιλίες παραμένουν συνεχώς ακίνητες.

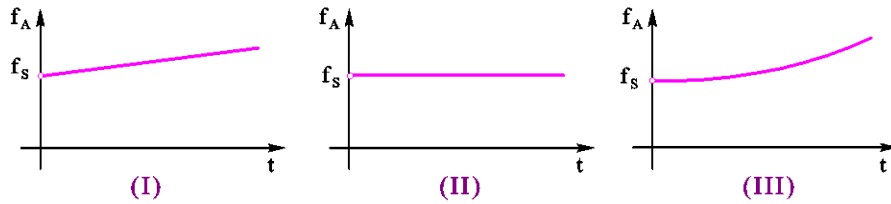
Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο ποδηλάτης Α του σχήματος πλησιάζει προς την ακίνητη ηχητική πηγή S με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $\alpha$ . Η πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας  $f_S$ . Η συχνότητα  $f_A$  που αντιλαμβάνεται ο ποδηλάτης σε σχέση το χρόνο καθώς αυτός πλησιάζει την πηγή δίνεται από το διάγραμμα





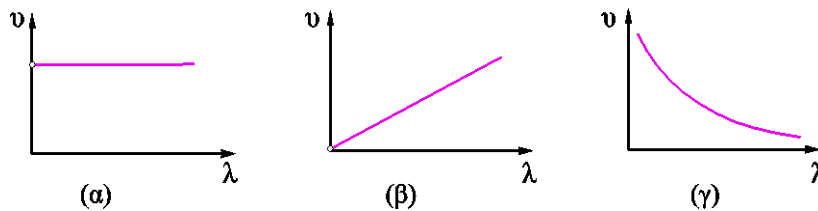
- α. (I)
- β. (II)
- γ. (III)

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2. Ηχητικά κύματα με διαφορετικά μήκη κύματος διαδίδονται σε ομογενές μέσο διάδοσης. Το διάγραμμα που παριστάνει τη σχέση: ταχύτητα διάδοσης κύματος- μήκος κύματος είναι το



Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

Μονάδες 4

3. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$  που βρίσκονται στα σημεία A, B δημιουργούν στο ίδιο μέσο διάδοσης εγκάρσια κύματα, παράγοντας φαινόμενα συμβολής. Με M συμβολίζουμε το μέσον της απόστασης (AB) και N σημείο του ευθυγράμμου τμήματος AB που είναι το πλησιέστερο στο M σημείο στο οποίο συμβαίνει ενισχυτική συμβολή. Η απόσταση (MN) είναι ίση με

- α.  $\lambda/2$
- β.  $\lambda$
- γ.  $2\lambda$

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

4. Ηχητική πηγή κινείται σε οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα  $v_s = v_{\eta\chi} / 40$  μεταξύ δύο ακίνητων παρατηρητών Α και Β. Η πηγή κατευθύνεται προς τον παρατηρητή Α και απομακρύνεται από τον παρατηρητή Β. Το μήκος κύματος  $\lambda_A$  που εκπέμπει η ηχητική πηγή προς την κατεύθυνση του παρατηρητή Α και το μήκος κύματος  $\lambda_B$  που εκπέμπει η ηχητική πηγή προς την κατεύθυνση του παρατηρητή Β συνδέονται με τη σχέση

α.  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{39}{40}$

β.  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{39}{41}$

γ.  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{40}{41}$

**Μονάδες 2**

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

### ΘΕΜΑ Γ

Αρμονικό εγκάρσιο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 4 \cdot 10^{-2} \eta \mu 2\pi \left( t - \frac{x}{2} \right) \text{ (S.I.)}$$

διαδίδεται σε ομογενή ελαστική χορδή κατά τη θετική κατεύθυνση του ημιάξονα  $Ox$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$ , το σημείο  $O$  της θέσης  $x=0$  αρχίζει να ταλαντώνεται με θετική ταχύτητα.

α) Να υπολογίσετε τη συχνότητα, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

**Μονάδες 6**

β) Για το σημείο Α της χορδής, που βρίσκεται στη θέση  $x=4\text{m}$ , να βρείτε τη χρονική στιγμή που αρχίζει να ταλαντώνεται και να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα  $0 \leq t \leq 4\text{s}$ .

**Μονάδες 6**

γ). Αν θεωρήσουμε ότι στο σημείο Α υπάρχει στοιχειώδης μάζα  $2 \cdot 10^{-3} \text{kg}$ , να υπολογίσετε την ενέργεια ταλάντωσής της και να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες τη δυναμική ενέργεια της στοιχειώδους μάζας σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα  $0 \leq t \leq 4\text{s}$ .

**Μονάδες 6**

δ) Τη χρονική στιγμή  $t=4s$ , να βρείτε την οριζόντια απόσταση από το σημείο Ο εκείνου του σημείου το οποίο περνά από την απομάκρυνση  $2 \cdot 10^{-2} m$  με θετική ταχύτητα για  $1^{\eta}$  φορά.

**Μονάδες 7**

Δίνεται  $\pi^2=10$ .

#### ΘΕΜΑ Δ

Σε οριζόντια τεντωμένη χορδή μήκους  $L=1m$  που έχει τα δύο άκρα της Α, Β στερεωμένα ακλόνητα, δημιουργείται στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 2 \cdot 10^{-2} \sin 5\pi x \cdot \eta\mu 4\pi t \quad (S.I.)$$

Να υπολογίσετε:

α) το πλάτος ταλάντωσης και το μήκος κύματος των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα.

**Μονάδες 6**

β) τον αριθμό των κοιλιών και το συνολικό αριθμό δεσμών που δημιουργούνται στη χορδή.

**Μονάδες 6**

γ) το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Ν της χορδής που απέχει από το μέσον της Μ

$$d = \frac{1}{30} m.$$

**Μονάδες 6**

δ) την αμέσως μικρότερη συχνότητα στάσιμου που μπορεί να αποκατασταθεί στη χορδή καθώς και το νέο πλάτος ταλάντωσης που θα έχει το σημείο Ν, αν τα πλάτη των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα παρέμειναν ίδια.

**Μονάδες 7**

$$\text{Δίνεται: } \sin \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \sin \frac{11\pi}{30} = \frac{4}{10}$$

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

Τα θέματα επιμελήθηκαν οι Παλόγος Αντώνιος και Στεφανίδης Κωνσταντίνος.