

**ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ****ΘΕΜΑ Α**

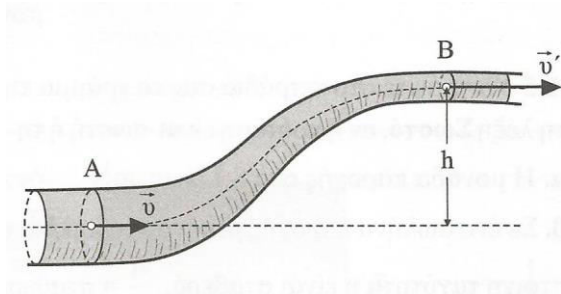
Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

**Α1.** Στην επιφάνεια μιας λίμνης η ατμοσφαιρική πίεση είναι  $p_{\text{atm}}=10^5 \text{ N/m}^2$ . Αν η πυκνότητα του νερού είναι  $\rho_v = 10^3 \text{ kg/m}^3$  και  $g=10\text{m/s}^2$ , τότε ο λόγος των πιέσεων σε σημεία με βάθος  $h_1=10\text{m}$  και  $h_2=70\text{m}$

- α. 1  
β. 2  
γ. 4  
δ. 1/4

( 5 μονάδες )

**Α2.** Στο σωλήνα του σχήματος οι κυκλικές διατομές Α και Β έχουν ακτίνες  $R$  και  $R/2$  αντίστοιχα και υψομετρική διαφορά  $h$ . Αν το υγρό πυκνότητας  $\rho$  ρέει από το Α προς το Β και στη διατομή Α έχει ταχύτητα  $u$ , η διαφορά των στατικών πιέσεων του υγρού  $\Delta p=p_A - p_B$  είναι:



α.  $\Delta p = \frac{3}{2} \rho v^2 + \rho gh$

β.  $\Delta p = \frac{3}{2} \rho v^2 - \rho gh$

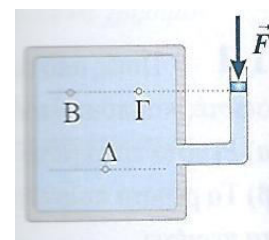
γ.  $\Delta p = \rho gh - \frac{15}{2} \rho v^2$

δ.  $\Delta p = \frac{15}{2} \rho v^2 + \rho gh$

( 5 μονάδες )

**Α3.** Ένα υγρό ισορροπεί μέσα σε δοχείο που κλείνεται με αβαρές έμβολο εμβαδού  $A$ , στο οποίο ασκούμε σταθερή δύναμη  $\vec{F}$ . Το δοχείο βρίσκεται σε κενό, μέσα στο πεδίο βαρύτητας.

- α. Η πίεση του υγρού στο σημείο  $\Delta$  είναι μικρότερη από την πίεση του νερού στο Β  
β. Η υδροστατική πίεση στο σημείο  $\Delta$  ισούται με  $F/A$   
γ. Η πίεση του υγρού στο σημείο  $\Gamma$  ισούται με  $F/A$   
δ. Η υδροστατική πίεση στα σημεία Β και  $\Gamma$  δεν είναι ίδια.



( 5 μονάδες )

**A4.** Ηχητική πηγή παράγει ήχο συχνότητας  $f_s=500\text{Hz}$ , ενώ ένας παρατηρητής A ακούει ήχο συχνότητας  $f_A=600\text{Hz}$ . Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι:

- Ο παρατηρητής απομακρύνεται από την ακίνητη πηγή.
- Η πηγή απομακρύνεται από τον ακίνητο παρατηρητή.
- Πηγή και παρατηρητής πλησιάζουν ο ένας τον άλλο.
- Πηγή και παρατηρητής απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο.

( 5 μονάδες )

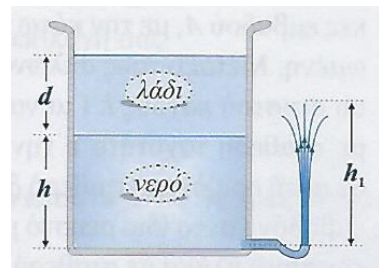
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες:

- Η μονάδα παροχής όγκου στο S.I. είναι  $\text{m}^3\text{s}$
- Ένα ρευστό χαρακτηρίζεται ιδανικό όταν δεν εμφανίζει εσωτερικές τριβές αλλά μόνο τριβές με τα τοιχώματα του σωλήνα.
- Η λίπανση των τμημάτων μιας μηχανής θα ήταν αδύνατη ,αν το λάδι λίπανσης της μηχανής παρουσίαζε δυνάμεις εσωτερικής τριβής.
- Ο συντελεστής ιξώδους εξαρτάται από τη θερμοκρασία του ρευστού.
- Η λειτουργία των ραντάρ μέτρησης της ταχύτητας των αυτοκινήτων, που χρησιμοποιεί η αστυνομία δε βασίζεται στο φαινόμενο Doppler.

( 5x1 μονάδες )

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Ένα κυλινδρικό δοχείο περιέχει νερό πυκνότητας  $\rho_v$  και λάδι πυκνότητας  $\rho_\lambda$ , τα οποία θεωρούνται ιδανικά ρευστά. Το ύψος της στήλης του νερού και του λαδιού είναι  $h$  και  $d$  αντίστοιχα. Στον πυθμένα του δοχείου είναι προσαρμοσμένος μικρός σωλήνας με εμβαδόν διατομής πολύ μικρότερο από το εμβαδόν της βάσης του δοχείου. Το νερό ρέει δημιουργώντας ένα μικρό πίδακα. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα, τότε για το μέγιστο ύψος  $h_1$  στο οποίο φτάνει ο πίδακας του νερού ισχύει:

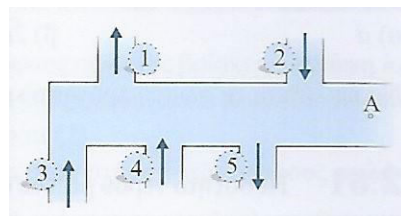


- $h_1=h+d$
- $h_1<h+d$
- $h_1>h+d$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα )

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (6 Μονάδες )

**B2.** Στο διπλανό σχήμα φαίνονται οι κατευθύνσεις που κινείται το ιδανικό υγρό σε ορισμένες



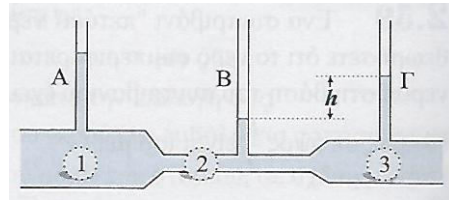
περιοχές του σωλήνα. Οι παροχές στις αριθμημένες περιοχές είναι  $\Pi_1=\Pi$  ,  $\Pi_2=2\Pi$ ,  $\Pi_3=\Pi/2$ ,  $\Pi_4=\Pi/4$  και  $\Pi_5=\Pi$  αντίστοιχα. Στο σημείο A:

- α. η παροχή είναι  $3\Pi/4$  και το υγρό κινείται προς τα αριστερά.
- β. η παροχή είναι  $\Pi/2$  και το υγρό κινείται προς τα δεξιά.
- γ. η παροχή είναι  $3\Pi/4$  και το υγρό κινείται προς τα δεξιά.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα )

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες )

**B3.** Στο σωλήνα του σχήματος ρέει ιδανικό ρευστό. Στις περιοχές (1) και (2) του σωλήνα τα εμβαδά διατομών έχουν σχέση  $A_1=3A_2$ , ενώ στις περιοχές (2) και (3) έχουν σχέση  $A_3=2A_2$ . Αν η υψομετρική διαφορά της ελεύθερης επιφάνειας του υγρού στους σωλήνες (B) και (Γ) είναι ίση με  $h$ , τότε η αντίστοιχη υψομετρική διαφορά στους σωλήνες (A) και (B) είναι ίση με:

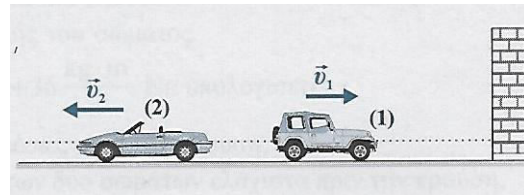


- α.  $h$
- β.  $\frac{32h}{27}$
- γ.  $2h$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα )

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (5 Μονάδες )

**B4.** Το αυτοκίνητο (1) του διπλανού σχήματος κινείται προς έναν κατακόρυφο τοίχο, κάθετα προς αυτόν με ταχύτητα  $u_1$ , ενώ το αυτοκίνητο (2) κινείται στην ίδια ευθεία με το αυτοκίνητο (1) με ταχύτητα  $u_2$ , απομακρυνόμενο από τον τοίχο. Ο οδηγός



του αυτοκινήτου (1) χρησιμοποιεί συνεχώς την κόρνα του και ο οδηγός του αυτοκινήτου (2) αντιλαμβάνεται δύο ηχητικά κύματα με συχνότητες  $f_\alpha$  και  $f_\beta$ , (το κύμα συχνότητας  $f_\alpha$  προέρχεται από την κατευθείαν διάδοση του ηχητικού κύματος της κόρνας προς το αυτοκίνητο (2), ενώ το κύμα συχνότητας  $f_\beta$ , προέρχεται από την ανάκλαση του ηχητικού κύματος της κόρνας στον κατακόρυφο τοίχο). Το πηλίκο των δύο αυτών συχνοτήτων ισούται

με  $\frac{f_\alpha}{f_\beta} = 0,8$ , ενώ η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον ακίνητο αέρα έχει μέτρο  $u_{\eta\chi}$ .

Το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου (1) ισούται με:

$$\alpha. \frac{v_{\eta\chi}}{25} \quad \beta. \frac{v_{\eta\chi}}{15} \quad \gamma. \frac{v_{\eta\chi}}{9}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 Μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 Μονάδες)

### ΘΕΜΑ Γ

Ένα τρένο κινείται σε ευθεία γραμμή με σταθερή ταχύτητα  $v_1$  πλησιάζοντας την αρχή μιας γέφυρας μήκους  $L = 120 \text{ m}$ . Σε απόσταση  $d = 420 \text{ m}$  από την αρχή της γέφυρας ο μηχανοδηγός ενεργοποιεί τη σφυρίχτρα του τρένου, η οποία εκπέμπει ηχητικά κύματα συχνότητας  $f_1 = 620 \text{ Hz}$ . Ένας ποδηλάτης που βλέπει το τρένο να έρχεται ξεκινά να κινείται από την αρχή της γέφυρας με σταθερή ταχύτητα  $v_2$  τη στιγμή που το τρένο αρχίζει να σφυρίζει, και κινείται πλάι στις γραμμές με σκοπό να φτάσει στο τέλος της γέφυρας όπου βρίσκεται ο σταθμός επιβίβασης. Κατά τη διάρκεια της κίνησής του ο ποδηλάτης αντιλαμβάνεται ότι η σφυρίχτρα του τρένου εκπέμπει κύματα συχνότητας  $f_2 = 660 \text{ Hz}$ , ενώ ο ακίνητος σταθμάρχης του σταθμού βλέπει το τρένο να έρχεται ακούγοντας τη σφυρίχτρα του τρένου να εκπέμπει κύματα συχνότητας  $f_3 = 680 \text{ Hz}$ .

**Γ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του τρένου.

**Γ2.** Να υπολογίσετε το μήκος κύματος των ηχητικών κυμάτων της σφυρίχτρας του τρένου που αντιλαμβάνεται ο σταθμάρχης.

**Γ3.** Να διερευνήσετε εάν ο ποδηλάτης θα προλάβει να φτάσει στο σταθμό πριν το τρένο.

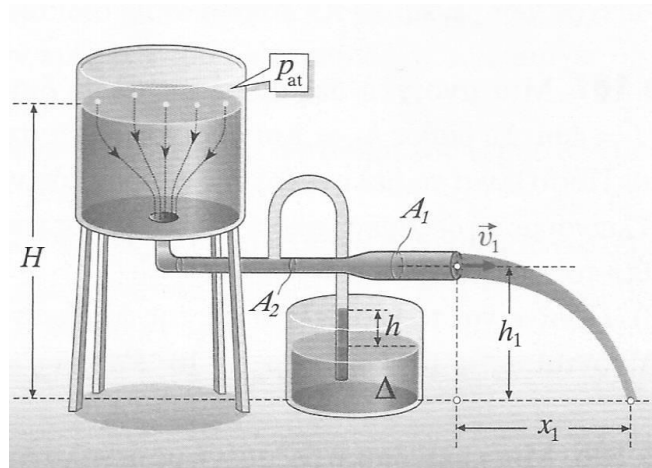
**Γ4.** Αν αρχίσει και ο ποδηλάτης, καθώς κινείται με τη σταθερή ταχύτητα  $v_2$  να εκπέμπει ηχητικά κύματα με τη δική του σφυρίχτρα, έτσι ώστε να ειδοποιήσει το σταθμάρχη για να σταματήσει το τρένο., να υπολογίσετε ποια πρέπει να είναι η συχνότητα  $f_{\pi} < f_2$  της δικής του σφυρίχτρας ώστε ο σταθμάρχης να ακούει διακροτήματα συχνότητας  $f_{\delta} = 6 \text{ Hz}$ .

Δίνεται η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον ακίνητο αέρα:  $v_{\eta\chi} = 340 \text{ m/s}$ .

( 6+6+6+7 μονάδες )

### ΘΕΜΑ Δ

Σε μία ανοιχτή δεξαμενή νερού η στάθμη είναι σε ύψος  $H$  από το έδαφος. Ένας οριζόντιος σωλήνας, που βρίσκεται σε ύψος  $h_1 = 3,2 \text{ m}$  από το έδαφος και τροφοδοτείται με νερό από τη δεξαμενή, έχει διατομές  $A_2$



και  $A_1$  με σχέση  $A_1=2A_2$ . Αν το βεληνεκές της φλέβας που εξέρχεται από το σωλήνα είναι  $x_1=3,2\text{m}$ , να υπολογίσετε:

**Δ1.** την ταχύτητα εκροής  $u_1$  της φλέβας του νερού.

**Δ2.** Το ύψος  $H$  της στάθμης του νερού της δεξαμενής από το έδαφος.

**Δ3.** Τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας μάζας  $\Delta m=1\text{Kg}$  νερού ,καθώς μεταβαίνει από τη διατομή  $A_2$  στη διατομή  $A_1$  του οριζόντιου σωλήνα.

**Δ4.** Το ύψος  $h$  της κατακόρυφης στήλης του νερού στον μικρό σωλήνα που είναι συνδεδεμένος με τον οριζόντιο σωλήνα και το άλλο άκρο του είναι βυθισμένο σε δοχείο  $\Delta$ , το οποίο περιέχει νερό.

Δίνεται:  $g=10\text{m/s}^2$

( 6+6+6+7 μονάδες )

## ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

### 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  $y = 4 \cdot \eta\mu\pi(2t - \frac{2x}{5})$  (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.

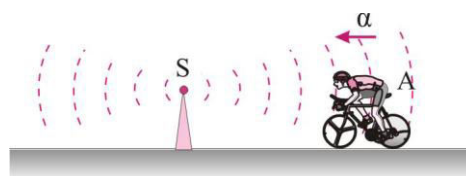
ε. Στο στάσιμο κύμα οι κοιλίες παραμένουν συνεχώς ακίνητες.

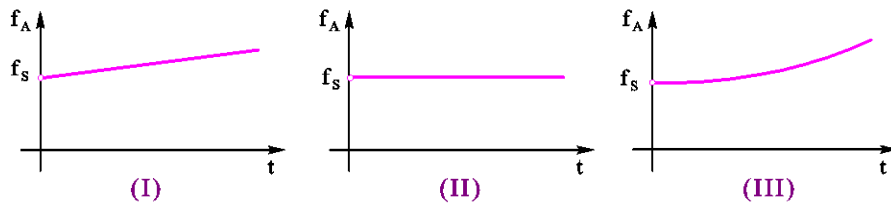
Μονάδες 5

## 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





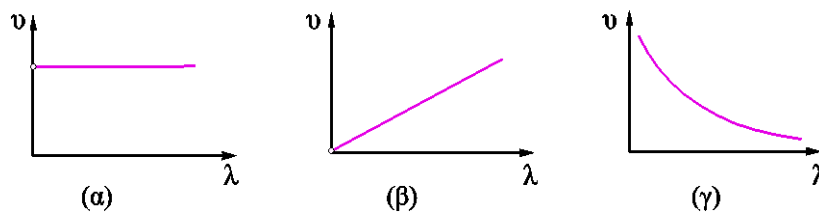
- α. (I)
- β. (II)
- γ. (III)

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**

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

Διαγώνισμα Φυσικής Γ Λυκείου  
18/2/2017

**1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ** (5x5=25 μονάδες)

**A. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

**1.** κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος

A. όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια ταχύτητα

B. κάθε σημείο του σώματος κινείται με γραμμική ταχύτητα  $v = \omega r$

Γ. κάθε σημείο του σώματος έχει γωνιακή ταχύτητα  $\omega = v_{cm}/R$

Δ. η διεύθυνση του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας μεταβάλλεται

**2.** για να ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις θα πρέπει

α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν

β. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών να είναι μηδέν

γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν

δ. η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδέν και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων διάφορο του μηδενός

**3.** αν το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών που δρουν πάνω σ' ένα στερεό σώμα, το οποίο περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, είναι μηδέν, τότε

A. η γωνιακή του ταχύτητα μεταβάλλεται

B. η γωνιακή του ταχύτητα είναι σταθερή

Γ. η γωνιακή του επιτάχυνση μεταβάλλεται

Δ. η ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα περιστροφής του μεταβάλλεται

**4.** μία σφαίρα κυλίεται χωρίς ολίσθηση κινούμενη κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου (αρχικά ανέρχεται και στη συνέχεια κατέρχεται)

A. ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής της ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας μεταβάλλεται

B. η φορά του διανύσματος της στατικής τριβής παραμένει σταθερή

Γ. η φορά του διανύσματος της γωνιακής επιτάχυνσης μεταβάλλεται

Δ. η φορά του διανύσματος της γωνιακής ταχύτητας παραμένει σταθερή

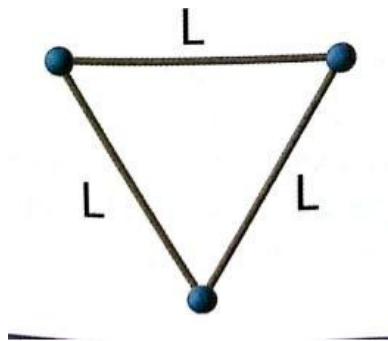
### 5. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

Στις παρακάτω ερωτήσεις 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.

1. η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος δεν εξαρτάται από τον άξονα περιστροφής
2. η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που ορίζουν
3. όταν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σ' ένα στερεό σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα έχει πάντοτε μηδενική επιτάχυνση
4. η Γη έχει στροφορμή λόγω της κίνησής της γύρω από τον Ήλιο
5. όταν ένας ακροβάτης που περιστρέφεται στον αέρα, μαζεύει τα άκρα του η γωνιακή του ταχύτητα μειώνεται

### 2° ΘΕΜΑ (με αιτιολόγηση)

1. Τρεις σφαίρες αμελητέων διαστάσεων που η κάθε μία έχει την ίδια μάζα  $m$ , συνδέονται μεταξύ τους με ράβδους αμελητέας μάζας και μήκος  $L$ . το σύστημα περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από μία από τις σφαίρες. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς τον άξονα είναι

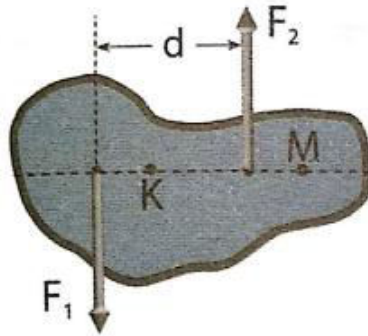


A.  $mL^2$

B.  $2mL^2$

Γ.  $3 mL^2$

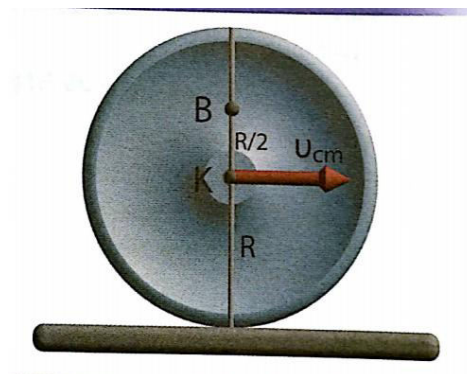
2. Η συνολική ροπή των δύο αντίρροπων δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$  του σχήματος που έχουν ίδιο μέτρο είναι



A. μεγαλύτερη ως προς το  $K$  προς το οποίο υπολογίζεται

β. μεγαλύτερη ως προς το  $M$  Γ. ανεξάρτητη του σημείου ως

3. Σε οριζόντιο επίπεδο ο δίσκος του σχήματος με ακτίνα  $R$  κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει και η ταχύτητα του κέντρου μάζας του  $K$  είναι  $u_{cm}$

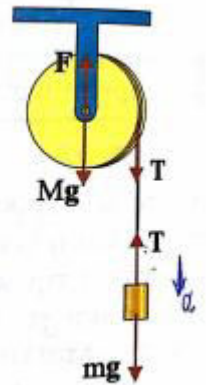


Η ταχύτητα του σημείου που βρίσκεται στη θέση  $B$  της κατακόρυφου διαμέτρου και απέχει απόσταση  $R/2$  από το  $K$  θα είναι

A.  $\frac{3u_{cm}}{2}$       B.  $\frac{2u_{cm}}{3}$       Γ.  $\frac{5u_{cm}}{2}$

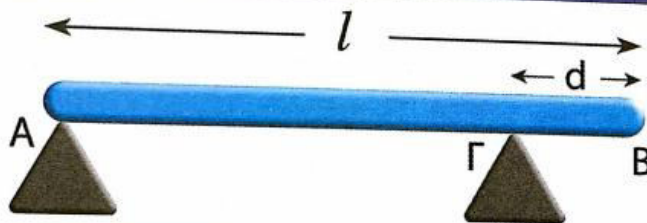
### 3° ΘΕΜΑ

Μία τροχαλία μάζας  $M$ , ακτίνας  $R$ , και ροπής αδράνειας  $I$  μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές, γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της, όπως φαίνεται στο σχήμα. Γύρω από την τροχαλία έχουμε τυλίξει αβαρές νήμα στην ελεύθερη άκρη του οποίου κρέμεται σώμα μάζας  $m$ . Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος, τη γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας και την τάση του νήματος.



### 4° ΘΕΜΑ

Ομογενής δοκός AB μήκους  $\ell = 3 \text{ m}$  και βάρους  $w = 50 \text{ N}$  ισορροπεί οριζόντια, στηριζόμενη στο άκρο A και στο σημείο Γ, που απέχει από το άλλο άκρο B απόσταση  $d = 0,5 \text{ m}$ , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



1. Να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούν τα στηρίγματα στη δοκό στα σημεία A και Γ.  
Στο άκρο B της δοκού τοποθετείται σώμα βάρους  $w_1$  και παρατηρούμε ότι η δύναμη που ασκείται στη δοκό από το στήριγμα στο άκρο A ελαττώνεται στο μισό.
2. Να υπολογίσετε το βάρος  $w_1$  του σώματος.