

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ Μ.Ε.ΠΡΟΟΔΟΣ**  
**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

Στις ερωτήσεις A1-A4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

**A1.** Το φαινόμενο της παλλίστριας εμφανίζεται λόγω:

- α) της εξαναγκασμένης ταλάντωσης που εκτελεί η μάζα του νερού στην επιφάνεια της Γης.
- β) των κυμάτων που δημιουργούνται στην επιφάνεια της θάλασσας.
- γ) της περιστροφής της Γης γύρω από τον εαυτό της.
- δ) της υδροστατικής πίεσης.

(Μονάδες 5)

**A2.** Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος σε ένα μέσο διάδοσης

- α) είναι ανεξάρτητη από τις ιδιότητες του μέσου.
- β) εξαρτάται από το μήκος κύματος.
- γ) είναι σταθερή.
- δ) είναι ανάλογη της συχνότητας του κύματος.

(Μονάδες 5)

**A3.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη απόσβεσης δίνεται από τον τύπο  $F = -bv$

- α) η συχνότητα εξαρτάται από το πλάτος.
- β) το πλάτος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.
- γ) όταν η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή  $b=0$  η κίνηση είναι απεριοδική.
- δ) ο ρυθμός μείωσης του πλάτους εξαρτάται από την πηγή της σταθεράς  $b$ .

(Μονάδες 5)

**A4.** Κατά μήκος ενός σωλήνα που δεν έχει σταθερή διατομή

- α) η ταχύτητα ροής είναι παντού ίδια.
- β) η παροχή μεταβάλλεται.
- γ) εκεί που οι ρευματικές γραμμές αραιώνουν η ταχύτητα ροής είναι μικρότερη.
- δ) η πίεση είναι σταθερή.

(Μονάδες 5)

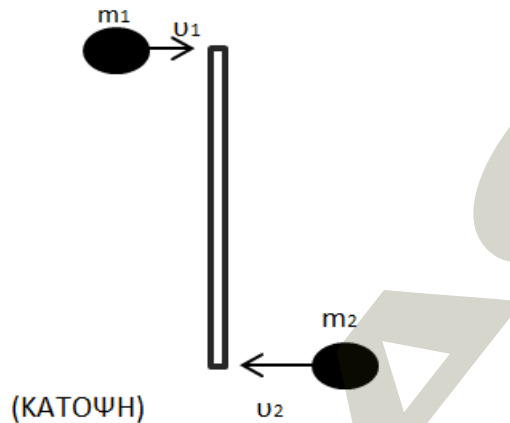
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Στον μακρόκοσμο υπάρχουν απολύτως ελαστικές κρούσεις.
- β) Διαφορετικοί παρατηρητές αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο το ίδιο κύμα.
- γ) Το αίμα είναι νευτώνειο ρευστό.
- δ) Τα στοιχειώδη σωματίδια (πρωτόνια-νετρόνια-ηλεκτρόνια) έχουν σπίν μέτρου  $\hbar/2$ .
- ε) Οποιαδήποτε κυματική διαταραχή μπορεί να θεωρηθεί ότι προέρχεται από το άθροισμα ενός αριθμού αρμονικών κυμάτων.

(Μονάδες 5)

## Θέμα 2<sup>ο</sup>

**B1.** Ομογενής ράβδος μάζας  $m=3\text{kg}$  και μήκους  $L=2\text{m}$  μπορεί να κινείται ελεύθερα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές. Αρχικά η ράβδος είναι ακίνητη. Δύο σημειακά βλήματα με μάζες  $m_1=m_2=0,5\text{kg}$  κινούμενα με ταχύτητα μέτρου  $v_1=5\text{m/s}$  και  $v_2=1\text{m/s}$  συγκρούονται με την ράβδο κάθετα στα άκρα της και δημιουργούν συσσωμάτωμα με αυτή



Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα που δημιουργήθηκε θα έχει:

- α)  $v_{cm} = 0\text{m/s}$  και  $\omega = 1,5\text{rad/s}$
- β)  $v_{cm} = 0,5\text{m/s}$  και  $\omega = 0,6\text{rad/s}$
- γ)  $v_{cm} = 0,5\text{m/s}$  και  $\omega = 1,5\text{rad/s}$

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της είναι  $I = 4\text{kg} \cdot \text{m}^2$ .

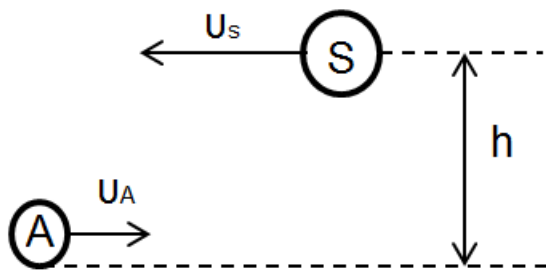
Να επιλέξετε την σωστή επιλογή (Μονάδες 2)  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (Μονάδες 7)

**B2.** Κατά μήκος της χορδής μιας κιθάρας μήκους  $d$ , διαδίδονται προς αντίθετες κατευθύνσεις δύο κύματα ίδιου πλάτους και συχνότητας με ταχύτητα  $v$ . Για να έχουμε στάσιμα κύματα στην χορδή, η συχνότητα πρέπει να ικανοποιεί τον τύπο:

- α)  $f = \frac{kv}{2d}, (k = 1, 2, 3, \dots)$
- β)  $f = \frac{(2k+1)v}{4d}, (k = 0, 1, 2, 3, \dots)$
- γ)  $f = \frac{kv}{d}, (k = 1, 2, 3, \dots)$

Να επιλέξετε την σωστή επιλογή (Μονάδες 2)  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (Μονάδες 6)

**B3.** Το αεροπλάνο(S) του σχήματος πετά σε ύψος  $h=400\text{m}$  με σταθερή ταχύτητα  $u_s = 100\text{m/s}$  εκπέμποντας ήχο συχνότητας  $f_s = 280\text{Hz}$ . Στο έδαφος το όχημα (A) κινείται με σταθερή ταχύτητα  $u_A = 20\text{m/s}$  αντίθετης φοράς από την ταχύτητα του αεροπλάνου πλησιάζοντας προς αυτό.



Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται δέκτης που βρίσκεται στο όχημα, όταν η οριζόντια απόσταση οχήματος-αεροπλάνου είναι  $x=300\text{m}$ , έχει τιμή:

- α) 280 Hz
- β) 352 Hz
- γ) 420 Hz

Δίνεται η ταχύτητα του ήχου  $v_{\eta\chi} = 340\text{m/s}$

Να επιλέξετε την σωστή επιλογή (Μονάδες 2)  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (Μονάδες 6)

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Χορδή μήκους  $L=2\text{m}$  έχει το ένα άκρο της ακλόνητα στερωμένο σε έναν τοίχο ενώ το άλλο άκρο της είναι ελεύθερο να κινηθεί. Στην χορδή έχουμε δημιουργία στασίμου κύματος με το ελεύθερο άκρο της (σημείο 0), που θεωρούμε ως αρχή μέτρησης των αποστάσεων ( $\chi=0$ ) να είναι κοιλία. Το σημείο 0 διανύει καθώς ταλαντώνεται, διάστημα  $s=1,2\text{m}$  σε χρονικό διάστημα  $\Delta t=0,5\text{s}$ , ενώ η ελάχιστη απόστασή του από τον πλησιέστερο δεσμό είναι  $\Delta\chi=0,4\text{m}$ . Αν η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο κύμα είναι  $v=3,2\text{m/s}$ , να βρεθούν:

**Γ1.** Η εξίσωση του στασίμου κύματος καθώς και το πλήθος των δεσμών στην χορδή.

(Μονάδες 5)

**Γ2.** Η διαφορά φάσης μεταξύ των σημείων A ( $x_A=0,6\text{m}$ ) και B ( $x_B=1,6\text{m}$ ).

(Μονάδες 5)

**Γ3.** Η μέγιστη απόσταση μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης κοιλίας.

(Μονάδες 5)

**Γ4.** Να σχεδιαστούν τα στιγμιότυπα του στασίμου κύματος τις χρονικές στιγμές  $t=1,125\text{s}$  και  $t=29/24\text{ s}$ .

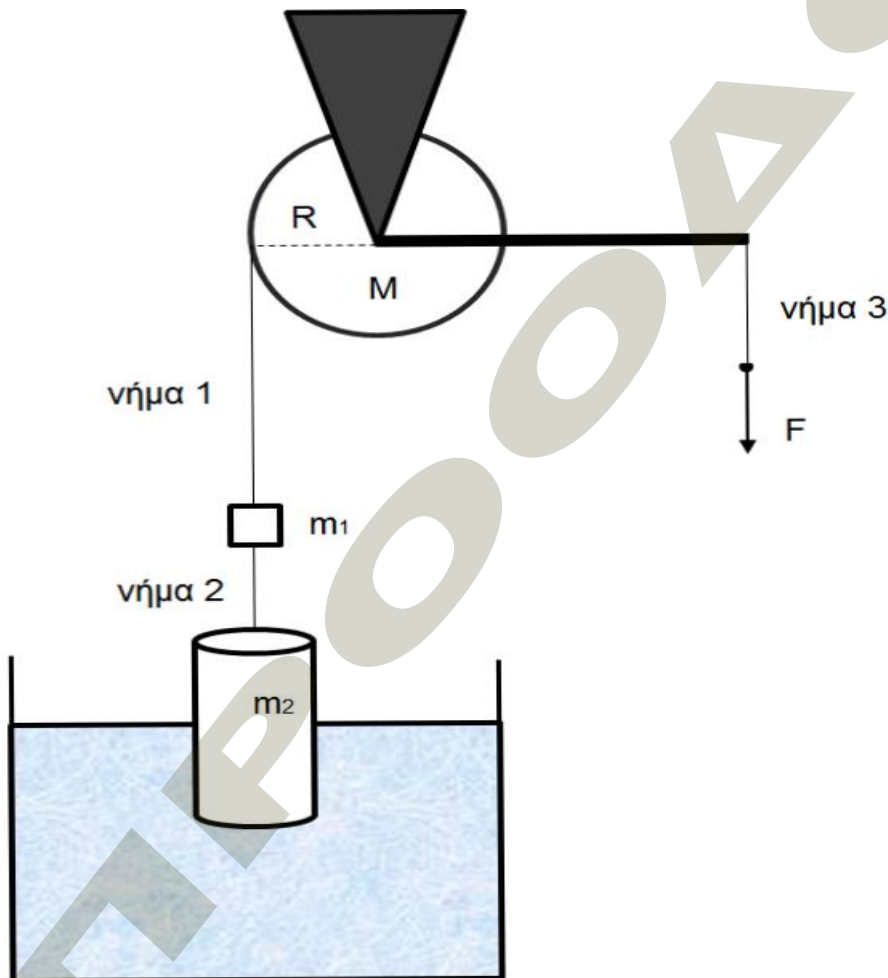
(Μονάδες 5)

**Γ5.** Ποια η ελάχιστη τιμή της συχνότητας για την οποία έχουμε δημιουργία στασίμου κύματος στην χορδή.

(Μονάδες 5)

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Το βαρούλκο του σχήματος αποτελείται από έναν ομογενή κύλινδρο μάζας  $M=2\text{Kg}$  ακτίνας  $R=0,4\text{m}$  και μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ακλονητο αβαρή άξονα ο οποίος καταλήγει σε χειρολαβή αμελητέας μάζας και μήκους  $l=0,8\text{m}$ . Στην περιφέρεια του βαρούλκου είναι τυλιγμένο αβαρές νήμα στο άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σώμα μάζας  $m_1=1\text{kg}$ . Ένα δεύτερο αβαρές νήμα συνδέει το σώμα  $m_1$  με κύλινδρο μάζας  $m_2=2\text{kg}$  και εμβαδού βάσης  $A=20\text{cm}^2$  ο οποίος είναι βυθισμένος κατά ένα μέρος του μέσα σε νερό πυκνότητας  $\rho=10^3\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Το όλο σύστημα ισορροπεί με την βοήθεια δύναμης  $F=10\text{N}$  η οποία ασκείται μέσω νήματος κάθετα στην άκρη της χειρολαβής. (Κατά την ισορροπία όλα τα νήματα είναι τεντωμένα.)



**Δ1.** Να υπολογιστεί το μέρος του κυλίνδρου ( $h$ ) που είναι βυθισμένο στο νερό

(Μονάδες 5)

Κάποια στιγμή ( $t=0$ ) κόβουμε το νήμα 2 που συνδέει το σώμα  $m_1$  με τον κύλινδρο που είναι βυθισμένος στο νερό.

**Δ2.** Να δείξετε ότι ο κύλινδρος στη συνέχεια εκτελεί Α.Α.Τ και να βρεθεί η περίοδος και η μέγιστη επιτάχυνση του κυλίνδρου κατά την διάρκεια της ταλάντωσης αυτής. (Θεωρείστε ότι κατά την κίνηση του κυλίνδρου δεν αλλάζει η στάθμη του νερού)

(Μονάδες 6)

**Δ3.** Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του βαρούλκου ακριβώς μετά την στιγμή που κόβεται το νήμα 2( $t=0$ )

(Μονάδες 6)

**Δ4.** Μετά το κόψιμο του νήματος 2, η δύναμη F συνεχίζει να ασκείται στο νήμα 3 έτσι ώστε το νήμα αυτό να είναι συνεχώς κατακόρυφο. Να υπολογιστεί πόσο από το νήμα 1 έχει τυλιχθεί στο βαρούλκο από την στιγμή  $t=0$  μέχρι την στιγμή που το βαρούλκο αποκτά μέγιστη γωνιακή ταχύτητα για πρώτη φορά.

(Μονάδες 8)

Δίνεται η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου, που αποτελεί το βαρούλκο, ως προς τον άξονα περιστροφής  $I = \frac{MR^2}{2}$  και  $g = 10 \frac{m}{s^2}$

Καλή Επιτυχία!

**Φροντιστήρια Μ.Ε. ΠΡΟΟΔΟΣ**  
ΕΣΠΕΡΙΔΩΝ 104 ΚΑΛΛΙΘΕΑ ΤΗΛ.: 2109514517  
ΑΙΓΑΙΟΥ 109 ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ ΤΗΛ.: 2109355996