

 νέο φροντιστήριο	ΜΑΘΗΜΑ	ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2019
	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗ
	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

## ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις 1 έως 4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.

**A1.** Ένα σώμα μάζας  $m$  προσκρούει κάθετα και ελαστικά σε μια ακλόνητη επιφάνεια με ορμή μέτρου  $p$  και κινητική ενέργεια  $K$ .

α. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του σώματος είναι  $2p$ .

β. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι  $2K$ .

γ. Το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας του σώματος είναι ίσο με μηδέν.

δ. Το έργο της συνολικής δύναμης που ασκεί η επιφάνεια στο σώμα είναι ίσο με μηδέν.

Μονάδες 5

**A2.** Ένα σύστημα μάζας ελατηρίου εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Η συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται το σύστημα θα μεταβληθεί αν μεταβάλλουμε

α. τη μάζα του σώματος.

β. τη συχνότητα της εξωτερικής περιοδικής δύναμης.

γ. τη σταθερά του ελατηρίου.

δ. τη σταθερά απόσβεσης  $b$ .

Μονάδες 5

**A3.** Ο σύνθετος ήχος που παράγεται από δύο διαπασών που πάλλονται ταυτόχρονα έχει συχνότητα  $400\text{Hz}$  και παρουσιάζει διακροτήματα που έχουν συχνότητα  $4\text{Hz}$ . Αν η συχνότητα του ενός διαπασών είναι  $f_1=402\text{Hz}$ , η συχνότητα του άλλου είναι:

α.  $406\text{Hz}$ .

β.  $400\text{Hz}$ .

γ.  $398\text{Hz}$ .

δ.  $402\text{Hz}$ .

Μονάδες 5

**A4.** Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος ως προς άξονα περιστροφής:

α. εξαρτάται από τη μάζα του σώματος και την κατανομή της γύρω από τον άξονα περιστροφής.

β. εξαρτάται από τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του σώματος.

γ. εξαρτάται μόνο από τη μάζα του σώματος.

δ. εξαρτάται μόνο από τη θέση του άξονα περιστροφής.

Μονάδες 5

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ

α. Η ταχύτητα του φωτός είναι σταθερή σε όλα τα συστήματα αναφοράς.

β. Στη στρωτή ροή δεν μπορούν δύο ρευματικές γραμμές να τέμνονται.

γ. Νευτώνεια ρευστά ονομάζονται όλα τα πραγματικά ρευστά.

δ. Ο συντελεστής ιξώδους η ενός ρευστού εξαρτάται από την ταχύτητα ροής του ρευστού.

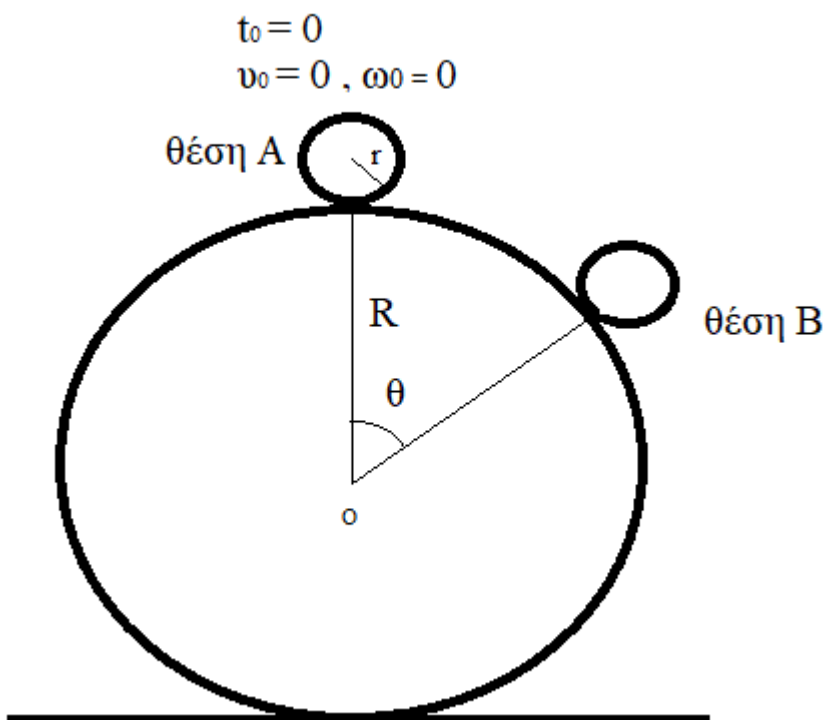
ε. Το φαινόμενο Doppler δεν εμφανίζεται αν ο ήχος διαδίδεται σε υγρά ή στερεά σώματα.

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Β

**B1.**

Μια μικρή σφαίρα ακτίνας  $r$  αφήνεται από το ανώτερο σημείο εξωτερικής επιφάνειας μιας ακίνητης σφαίρας ακτίνας  $R$  και εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση πάνω σε αυτή.



Στη θέση B όπου χάνεται η επαφή της μικρής σφαίρας με τη μεγάλη η επιβατική ακτίνα του κινητού σχηματίζει με τη κατακόρυφο γωνία  $\theta$  για την οποία ισχύει :

α)  $\text{συν}\theta = \frac{2}{3}$

β)  $\text{συν}\theta = \frac{10}{17}$

γ)  $\text{συν}\theta = \frac{1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(μονάδες 6)

Δίνεται η ροπή αδράνειας της σφαίρας γύρω από το κέντρο μάζας  $I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}mr^2$

Θεωρήστε  $r \ll R$ .

### B2.

Μια πηγή ήχου συχνότητας  $f_S$  κινείται με ταχύτητα  $u_S$  και πλησιάζει έναν ακίνητο παρατηρητή που βρίσκεται στη διεύθυνση της κίνησής του. Όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή, αυτός αντιλαμβάνεται ήχο με μήκος κύματος  $\lambda_1$  και, όταν απομακρύνεται, ήχο με μήκος κύματος  $\lambda_2$ . Για την διαφορά μεταξύ των δύο μηκών κύματος ισχύει:

- α.  $\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{2u_S}{f_S}$ .  
β.  $\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{u_S}{2f_S}$ .  
γ.  $\lambda_2 - \lambda_1 = \frac{u_S}{f_S}$ .

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

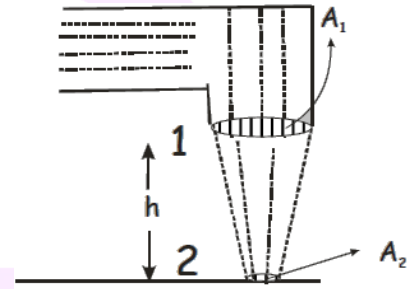
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

### B3.

Από τη βρύση του σχήματος εμβαδού διατομής  $A_1 = \sqrt{2} \text{ cm}^2$  πέφτει νερό. Αν σε απόσταση  $h = 30 \text{ cm}$  από το στόμιο της βρύσης η φλέβα λεπταίνει και αποκτά διατομή εμβαδού  $A_2 = \frac{A_1}{2}$  τότε η παροχή της βρύσης είναι:

- α.  $\Pi = \sqrt{2} \cdot 10^{-14} \text{ m}^3/\text{s}$ .  
β.  $\Pi = 10^{-14} \text{ m}^3/\text{s}$   
γ.  $\Pi = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .



Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

## ΘΕΜΑ Γ

Κατά μήκος μιας χορδής μήκους  $L = 2.25 \text{ m}$  δημιουργείται στάσιμο κύμα με εξίσωση  $y = 0,2 \sin(10\pi x/3) \eta\mu(20\pi t)$  (S.I.). Στη θέση  $x = 0$  εμφανίζεται κοιλία και το σημείο του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση αυτή τη χρονική στιγμή  $t = 0$  έχει μηδενική απομάκρυνση και κινείται κατά τη θετική φορά. Το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Γ1. Να υπολογίσετε το πλάτος, τη συχνότητα, το μήκος κύματος καθώς και τις εξισώσεις των κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 4

Δύο υλικά σημεία  $\Lambda$  και  $M$  του ελαστικού μέσου μάζας  $m = 5 \text{ gr}$  το κάθε ένα βρίσκονται στις θέσεις  $x_\Lambda = 1,5 \text{ m}$  και  $x_M = 2 \text{ m}$  αντίστοιχα.

Γ2. Να υπολογίσετε τα πλάτη ταλάντωσης των σημείων  $\Lambda$  και  $M$ .

Μονάδες 4

Γ3. Να υπολογίσετε τον αριθμό των δεσμών που παρεμβάλλονται ανάμεσα στα σημεία Λ και Μ.  
Μονάδες 4

Γ4. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή  $t_1=1/8 \text{ sec}$  και με τη βοήθειά του να υπολογίσετε την απόσταση του σημείου Μ από τον πλησιέστερο δεσμό εκείνη τη χρονική στιγμή.  
Μονάδες 7

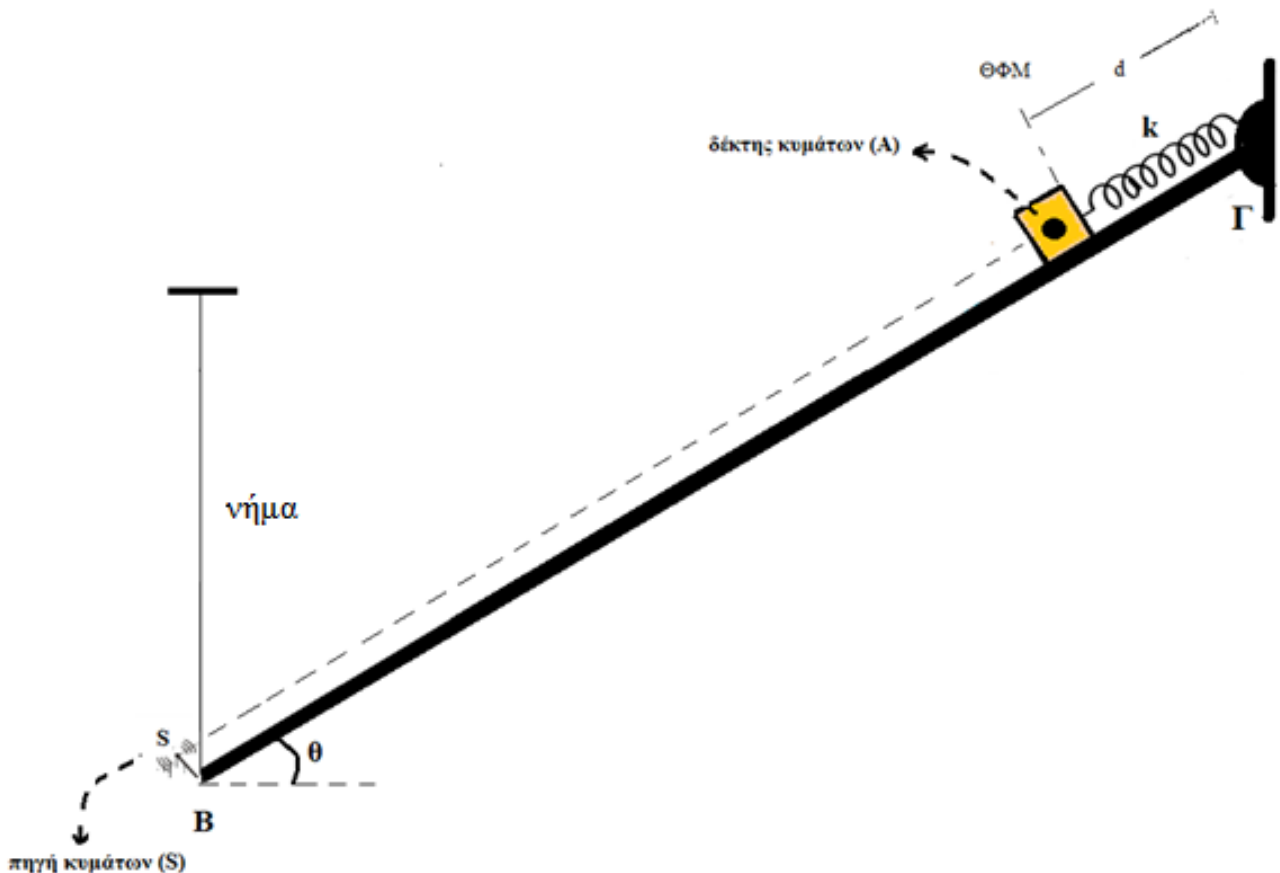
Γ5. Να υπολογίσετε τους ρυθμούς μεταβολής α) της ορμής και β) της κινητικής ενέργειας του σημείου Λ τη χρονική στιγμή  $t_2=13/60 \text{ sec}$ .  
Μονάδες 6

Δίνονται:  $\eta\mu(\pi/2)=1$ ,  $\eta\mu(3\pi/2)=-1$ ,  $\sigma\upsilon\nu(\pi/2)=\sigma\upsilon\nu(3\pi/2)=0$ ,  $\eta\mu(\pi/3)=\sqrt{3}/2$ ,  $\sigma\upsilon\nu(\pi/3)=1/2$ ,  $\sigma\upsilon\nu(2\pi/3)=-1/2$ ,  $\pi^2=10$

### ΘΕΜΑ Δ

Μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΒΓ μήκους  $L=10\text{m}$  και μάζας  $M=0,2\text{kg}$  ισορροπεί έχοντας το ένα της άκρο στηριγμένο σε άρθρωση Γ ενώ το άλλο της άκρο Β σε κατακόρυφο αβαρές και μη εκτατό νήμα.

Στο άκρο Γ στηρίζουμε ιδανικό ελατήριο φυσικού μήκους  $d=2,2\text{m}$  και σταθεράς  $K=50 \text{ N/m}$ . Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου τοποθετούμε σημειακή μάζα  $m=8\text{kg}$  που φέρει ενσωματωμένο δέκτη ηχητικών κυμάτων (Α) και τη στιγμή  $t_0=0$  αφήνουμε το σώμα ελεύθερο να κινηθεί. Στη θέση Β στηρίζεται ακίνητη και αβαρής σημειακή πηγή ηχητικών κυμάτων συχνότητας  $f_s=680\text{Hz}$



Δ1) Να αποδείξετε ότι η κίνηση της μάζας m πάνω στο λείο δάπεδο της ράβδου είναι απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε την περίοδο και την ολική ενέργεια αυτής της ταλάντωσης.  
Μονάδες 6

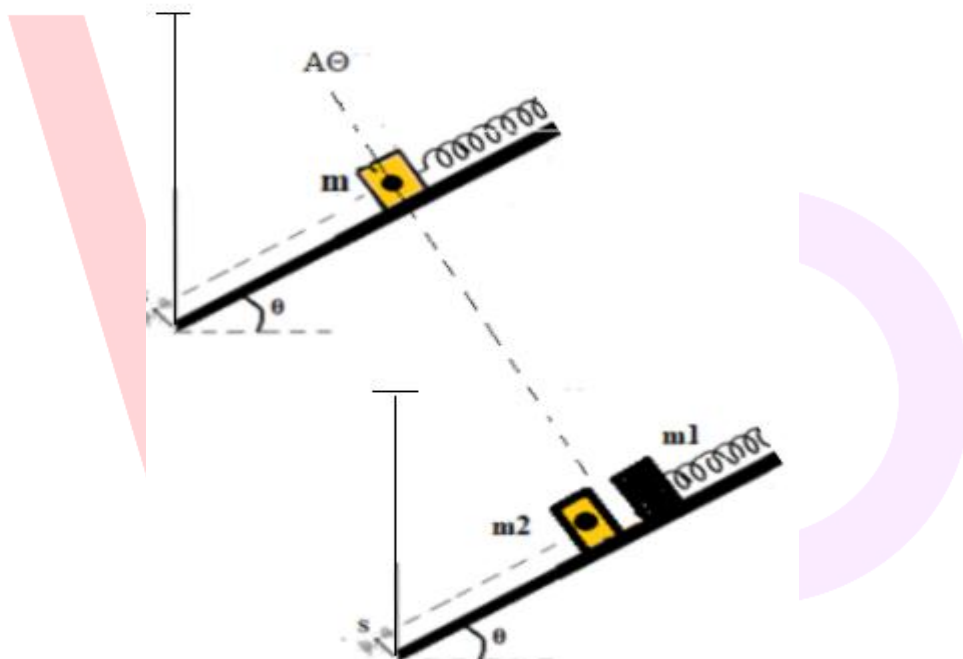
**Δ2)** Να βρείτε το λόγο της κινητικής προς τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης του σώματος κάθε φορά που ο δέκτης καταγράφει συχνότητα  $f_A = 682$  Hz κατά την ταλάντωση.

Μονάδες 6

**Δ3)** Να κάνετε τη γραφική παράσταση της τάσης που ασκεί το νήμα στη ράβδο συναρτήσει της απομάκρυνσης  $x$  από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης του σώματος. Αν το νήμα έχει όριο θραύσης  $T_{\text{θραύσης}} = 32$  N να εξετάσετε αν κόβεται το νήμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης. Θεωρήστε θετική φορά την προς τα κάτω.

Μονάδες 6

**Δ4)** Όταν το σώμα  $m$  βρεθεί στην κάτω ακραία θέση διασπάται μέσω έκρηξης σε δύο μάζες  $m_1 = 2$  kg και  $m_2 = 6$  kg χωρίς να καταστραφεί ο δέκτης των κυμάτων.



Η μάζα  $m_1$  συνεχίζει να είναι αναρτημένη στο ελατήριο ενώ η  $m_2$  φέρει στο εσωτερικό της το δέκτη των ηχητικών κυμάτων και καταγράφει συχνότητα  $f'_A = 700$  Hz αμέσως μετά την κρούση. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της μάζας  $m_1$  αμέσως μετά την κρούση. Θεωρήστε θετική φορά την προς τα κάτω.

Μονάδες 7

Δίνονται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $u_{\eta\chi} = 340 \text{ m/s}$ ,  $\eta\mu\theta = \frac{1}{2}$ ,  $\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$

**ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ  
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ 3 ΩΡΕΣ**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**