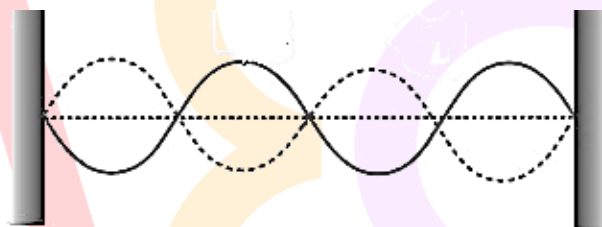
	<b>ΜΑΘΗΜΑ - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ</b>	<b>ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ</b>
	<b>ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ</b>	
	<b>ΤΜΗΜΑ</b>	
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	
	<b>ΔΙΑΡΚΕΙΑ</b>	<b>3 ΩΡΕΣ</b>

### ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση

**Α1.** Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο ελαστικής χορδής μήκους  $L=2\text{m}$ , σε κάποια χρονική στιγμή  $t_1$  στην οποία η κινητική της ενέργεια ισούται με μηδέν.



Αν ο χρόνος μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και της 7<sup>ης</sup> διέλευσης κάθε υλικού σημείου της χορδής από τη θέση ισορροπίας του είναι 1s, τότε η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων που σχημάτισαν το στάσιμο κύμα είναι:

α)  $u_\delta=5\text{m/s}$

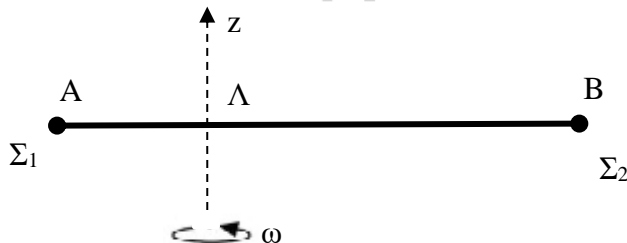
β)  $u_\delta=12\text{m/s}$

γ)  $u_\delta=3\text{m/s}$

δ)  $u_\delta=6\text{ m/s}$

5 μονάδες

**Α2.** Λεπτή, αβαρή ομογενής ράβδος (ΑΒ) μήκους  $d$  στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\vec{\omega}$ , χωρίς τριβές, γύρω από κατακόρυφο άξονα  $z'z$  που διέρχεται από το σημείο  $\Lambda$  ( $A\Lambda$ ) =  $\frac{d}{3}$ .



Στα άκρα της ράβδου βρίσκονται στερεωμένες σφαίρες με μάζες  $m_1$  και  $m_2 = 2m_1$ . Η στροφορμή του συστήματος ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι:

α)  $L=m_1\omega d^2$

β)  $L=\frac{1}{2} m_1\omega d^2$

γ)  $L=3m_1\omega d^2$

δ)  $L=\frac{1}{3} m_1\omega d^2$

5 μονάδες



## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Δύο φορτισμένα σωματίδια (1) και (2) ίδιου φορτίου  $q$  και με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα, με  $m_1 = 2m_2$  εισέρχονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, με την ίδια ταχύτητα  $\vec{u}$ , κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και διαγράφουν κυκλικές τροχιές με ακτίνες  $R_1, R_2$ . Τα μέτρα των στροφορμών  $\vec{L}_1$  και  $\vec{L}_2$  των δύο σωματιδίων ικανοποιούν τη σχέση:

α)  $L_2 = L_1$

β)  $L_2 = \frac{L_1}{2}$

γ)  $L_2 = \frac{L_1}{4}$

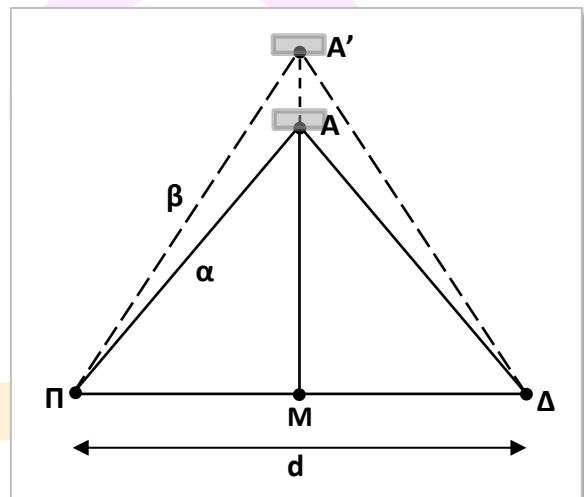
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6 μονάδες

**B2.** Σε σημείο  $\Pi$  στην επιφάνεια ενός υγρού δημιουργούνται αρμονικά κύματα μήκους κύματος  $\lambda$ . Σε απόσταση  $d$  από την πηγή, στο σημείο  $\Delta$ , τα κύματα μπορούν να φτάσουν είτε απευθείας, είτε αφού ανακλαστούν στον ανακλαστήρα που βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού. Ο ανακλαστήρας μπορεί να κινείται πάνω στην μεσοκάθετο του  $\Pi\Delta$ , ο οποίος αρχικά βρίσκεται μετά το σημείο  $M$ .



Όταν ο ανακλαστήρας βρίσκεται στην θέση  $A$ , το οποίο είναι σε απόσταση  $\alpha$  από το σημείο  $\Pi$ , στο σημείο  $\Delta$  συμβαίνει ενισχυτική συμβολή για δεύτερη φορά.

Όταν ο ανακλαστήρας βρίσκεται στην θέση  $A'$ , το οποίο είναι σε απόσταση  $\beta$  από το σημείο  $\Pi$ , στο σημείο  $\Delta$  συμβαίνει ακυρωτική συμβολή για τρίτη φορά.

Η διαφορά των αποστάσεων  $(\beta - \alpha)$  είναι:

α)  $\frac{\lambda}{2}$

β)  $\frac{\lambda}{4}$

γ)  $\frac{3\lambda}{4}$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6 μονάδες

**B3.** Στο μέταλλο της καθόδου μιας πειραματικής διάταξης φωτοηλεκτρικού φαινομένου προσπίπτει μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος  $\lambda$  και προκαλεί έξοδο ηλεκτρονίων με κινητική ενέργεια  $K$ . Αν το μήκος κύματος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας υποδιπλασιαστεί, τότε η κινητική ενέργεια των εξερχόμενων ηλεκτρονίων αυξάνεται κατά 150%. Το έργο εξαγωγής  $\phi$  του μετάλλου είναι ίσο με:

α) 0,25K

β) 0,5K

γ) 0,75K

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

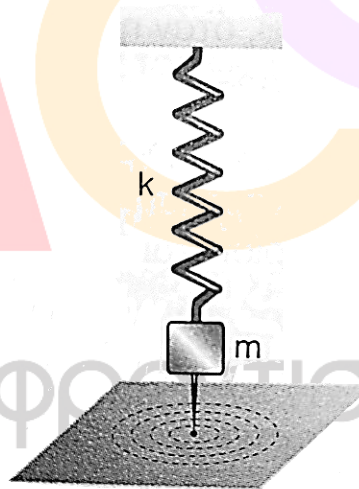
2 μονάδες

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

7 μονάδες

### ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου, σταθεράς  $k=10\text{N/m}$ , και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κατά τον άξονα  $yy'$ . Η απόσταση των ακραίων θέσεων της ταλάντωσης είναι  $d = 0,1 \text{ m}$ . Όταν το σώμα έχει απομάκρυνση  $y_1 = 0,03 \text{ m}$  από τη θέση ισορροπίας του, τότε η ταχύτητά του είναι  $v_1 = 0,4\pi \text{ m/s}$ . Στην άκρη του σώματος υπάρχει λεπτή βελόνα που έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια ενός υγρού. Το αρμονικό κύμα που δημιουργείται στην επιφάνεια του υγρού έχει πλάτος  $A' = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  και διαδίδεται με ταχύτητα  $v = 5 \text{ m/s}$ .



**Γ1.** Να βρεθεί η μάζα  $m$  του σώματος.

Μονάδες 5

**Γ2.** Να υπολογιστεί κατά απόλυτη τιμή ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος, όταν η κινητική του ενέργεια είναι ίση με τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσής του.

Μονάδες 5

**Γ3.** Να γραφεί η εξίσωση του κύματος.

Μονάδες 5

**Γ4.** Να υπολογιστεί η απομάκρυνση ενός σημείου B του υγρού, που βρίσκεται στη θέση  $x_B = 4 \text{ m}$ , τις χρονικές στιγμές  $t_1 = 0,4 \text{ s}$  και  $t_2 = 0,9 \text{ s}$ .

Μονάδες 5

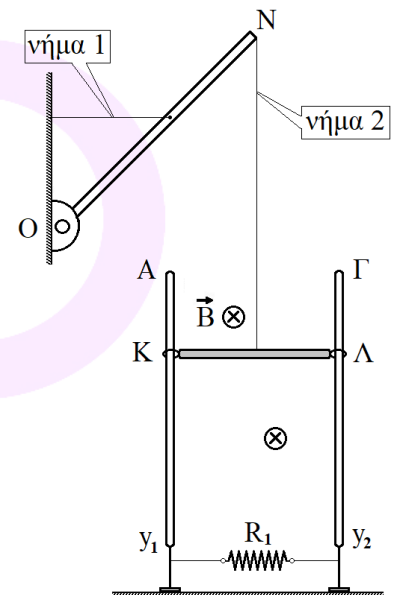
**Γ5.** Να γίνει η γραφική παράσταση της φάσης της ταλάντωσης του σημείου B του υγρού σε συνάρτηση με το χρόνο καθώς και της ταχύτητας ταλάντωσής του σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$  έως τη χρονική στιγμή  $t = 1,2 \text{ s}$ .

Μονάδες 5

Δίνεται:  $\pi^2 = 10$

### ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής και ισοπαχής ράβδος ON μάζας  $M = 0,4 \text{ kg}$  και μήκους  $L$  ισορροπεί με την βοήθεια οριζόντιου αβαρούς και μη εκτατού νήματος (νήμα 1) που συνδέεται στο κέντρο μάζας της. Το άκρο O της ράβδου συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Το άλλο άκρο της ράβδου (άκρο N) είναι δεμένο μέσω κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος (νήμα 2) με μεταλλικό αγωγό ΚΛ μάζας  $m = 0,2 \text{ kg}$  ο οποίος είναι σε επαφή με λεία αγωγία κατακόρυφα σύρματα  $Ay_1$  και  $\Gamma y_2$  που είναι στερεωμένα σε μονωμένο δάπεδο. Αρχικά η ράβδος ON ισορροπεί σχηματίζοντας με τον κατακόρυφο τοίχο γωνία  $\varphi = 45^\circ$ , ενώ ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί σε οριζόντια θέση.



Ο αγωγός ΚΛ έχει μήκος  $l = 1 \text{ m}$  και αντίσταση  $R_{ΚΛ} = 0,8 \Omega$ , τα σύρματα  $Ay_1$  και  $\Gamma y_2$  έχουν αμελητέα αντίσταση και στο κάτω μέρος τους έχουν συνδεθεί με αντιστάτη αντίστασης  $R_1 = 0,2 \Omega$ . Ο αγωγός ΚΛ, τα σύρματα  $Ay_1$  και  $\Gamma y_2$  και ο αντιστάτης  $R_1$ , βρίσκονται εντός μαγνητικού πεδίου έντασης μέτρου  $B = 1 \text{ T}$ , η φορά των μαγνητικών γραμμών του οποίου είναι από τον αναγνώστη προς την σελίδα.

**Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται η ράβδος ON από την άρθρωση.

Μονάδες 5

Την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , κόβουμε το νήμα (2), οπότε ο αγωγός ΚΛ αρχίζει να κινείται παραμένοντας συνεχώς οριζόντιος και σε επαφή με τα λεία σύρματα  $Ay_1$  και  $\Gamma y_2$ .

**Δ2.** Να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός ΚΛ.

Μονάδες 5

**Δ3.** Αν το επαγωγικό φορτίο που διέρχεται από τον αγωγό ΚΛ από την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι να αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα είναι  $q = 1,6 \text{ C}$ , να υπολογίσετε πόσο κατέβηκε ο αγωγός μέχρι τότε.

Μονάδες 4

**Δ4.** Να βρείτε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού ΚΛ την στιγμή που η τάση στα άκρα του ισούται με 0,3 V.

**Μονάδες 5**

**Δ5.** Να βρείτε τον ρυθμό μεταβολής της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του αγωγού ΚΛ καθώς και το ρυθμό έκλυσης θερμότητας στο περιβάλλον , τη χρονική στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του ΚΛ είναι  $\frac{dP}{dt} = 1 \frac{kg}{s^2}$

**Μονάδες 6**

**Δίνεται** το μέτρο της επιτάχυνσης λόγω της βαρύτητας,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

