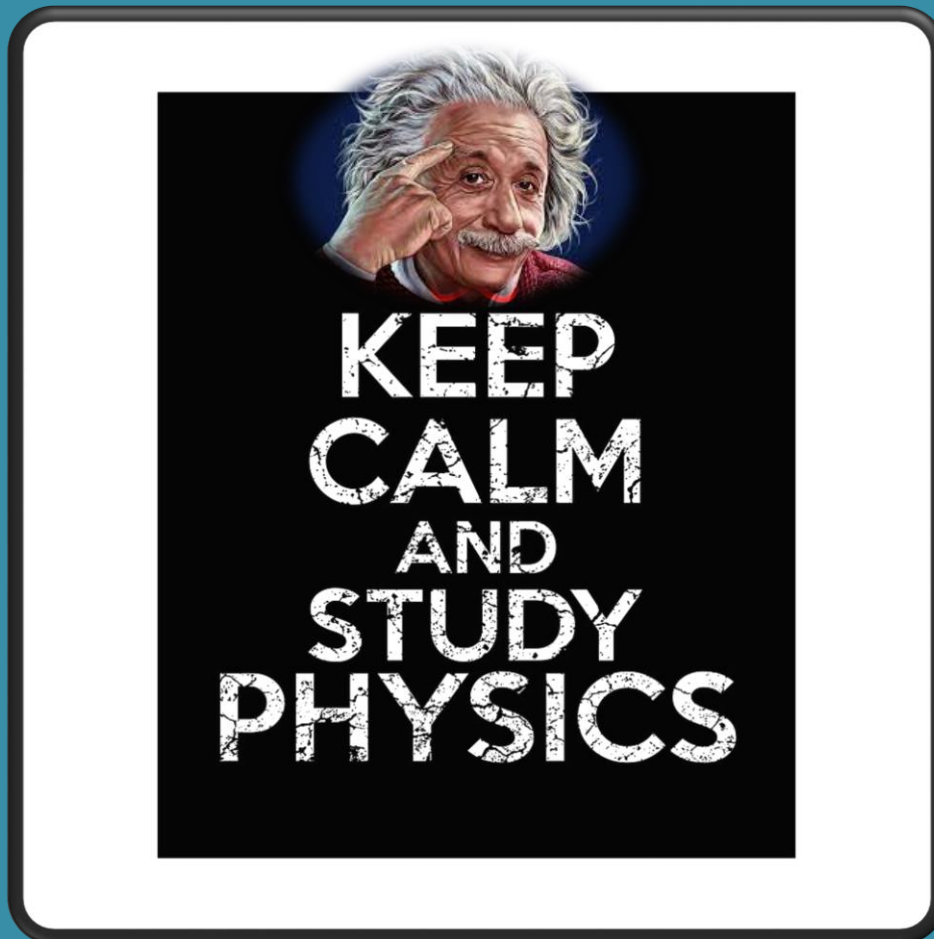


## 30ο Επαναληπτικό διαγώνισμα



ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

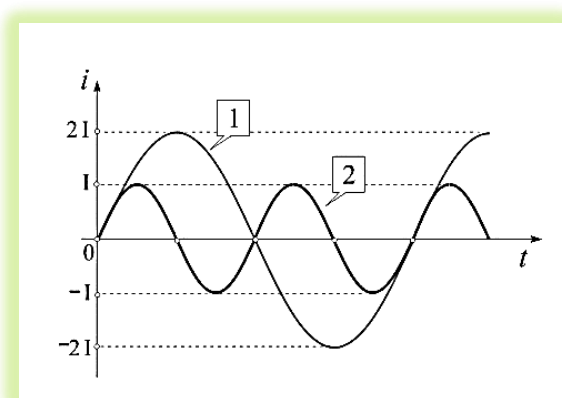
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ANNA ΜΑΝΩΛΑΚΗ thefotonion@gmail.com

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΓΙΑ ΤΙΣ  
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ  
ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Α1.** Στο διπλανό σχήμα δείχνεται η γραφική παράσταση δύο εναλλασσόμενων ρευμάτων σε συνάρτηση με τον χρόνο. Όταν αντιστάτης αντίστασης  $R$  διαρρέεται από το ρεύμα (1), τότε σε χρόνο ίσο με την περίοδό του, εκλύεται θερμότητα ίση με  $Q_1$ . Όταν ο ίδιος αντιστάτης διαρρέεται από το ρεύμα (2), τότε σε χρόνο ίσο με την περίοδό του εκλύεται θερμότητα  $Q_2$ . Για το λόγο των θερμοτήτων ισχύει



α.  $\frac{Q_1}{Q_2} = 4$

β.  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{8}$

γ.  $\frac{Q_1}{Q_2} = 8$

δ.  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$

**Μονάδες 5**

**Α2.** Δεχόμαστε ότι σε κάθε δεσμευμένο ηλεκτρόνιο στο άτομο, κατά το πρότυπο του Bohr, αντιστοιχεί ένα στάσιμο κύμα, του οποίου τα δύο άκρα συμπίπτουν. Το μήκος κύματος  $\lambda$ , του στάσιμου που μπορεί να αποκατασταθεί και η ακτίνα  $r$  της κυκλικής τροχιάς του ηλεκτρονίου συνδέονται με τη σχέση

α.  $n\lambda = 2\pi r$ .

β.  $n\lambda = 4\pi r$ .

γ.  $n\lambda = \pi r$ .

δ.  $n\lambda = \pi r^2$ .

**Μονάδες 5**

**Α3.** Ένα κυκλικό μεταλλικό πλαίσιο, αντίστασης  $R$ , τοποθετείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B$ , αρχικά με το επίπεδό του παράλληλο στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές.

Στρέφουμε το πλαίσιο γύρω από μια διάμετρό του, που είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές, κατά γωνία  $30^\circ$ , σε χρόνο  $t_1$ . Το συνολικό φορτίο που περνά από μια διατομή του πλαισίου είναι:

α.  $\frac{BS}{R}$                       β.  $\frac{BS}{2R}$                       γ.  $\frac{2BS}{R}$                       δ.  $\frac{BS\sqrt{2}}{R}$

**Μονάδες 5**

**A4.** Ένα σύστημα που εκτελεί φθίνουσες ταλαντώσεις στις οποίες το πλάτος μειώνεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A=A_0e^{-\lambda t}$  έχει αρχική ενέργεια 100J και αρχικό πλάτος  $A_0$ . Το έργο της δύναμης αντίστασης μετά από  $N$  ταλαντώσεις είναι -75J. Άρα το πλάτος ταλάντωσης μετά από  $N$  ταλαντώσεις είναι:

α.  $A_0/16$                       β.  $A_0/8$ .                      γ.  $A_0/2$ .                      δ.  $A_0/4$ .

**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.

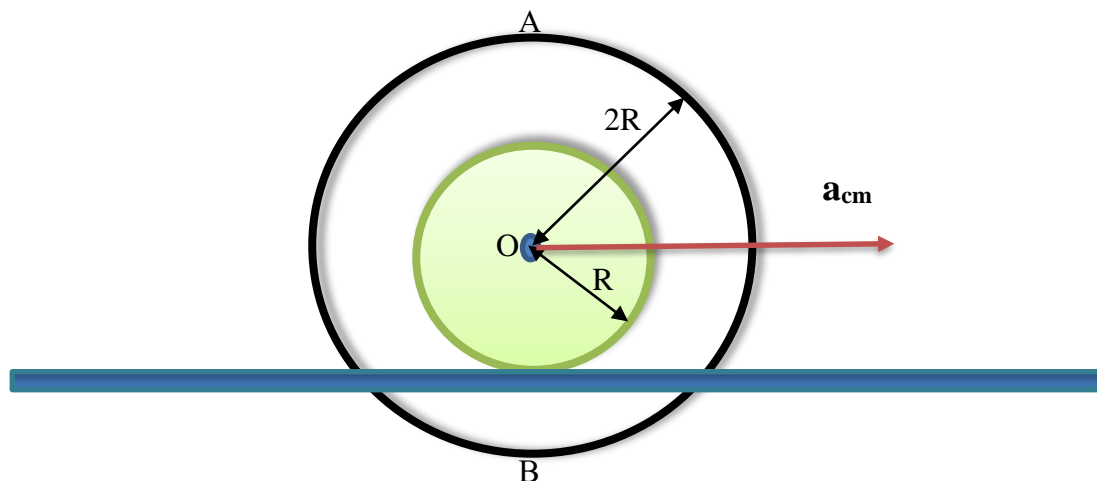
- α. Η τιμή της σταθεράς επαναφοράς  $D$  στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι ανάλογη της μάζας του ταλαντωτή.
- β. Οι ακτίνες  $X$  είναι ηλεκτρόνια μεγάλης ταχύτητας.
- γ. Η ροπή που προκαλεί μια δύναμη εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής της.
- δ. Κατά τη διάδοση ενός γραμμικού μηχανικού αρμονικού κύματος, τα μόρια του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται, έχουν ταχύτητα που μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.
- ε. Στην ελαστική κρούση, κάθε σώμα διατηρεί την κινητική του ενέργεια.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Ένα καρούλι με εσωτερική ακτίνα  $R_1 = R$  και εξωτερική ακτίνα  $R_2 = 2R$  ξεκινά την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  να κυλίζει χωρίς να ολισθαίνει με σταθερή επιτάχυνση προς τα δεξιά, πάνω σε μία οριζόντια ράγα με την εσωτερική του επιφάνεια να εφάπτεται στη ράγα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το καρούλι είναι συμμετρικό και το κέντρο μάζας του βρίσκεται στο κέντρο συμμετρίας του. Ο άξονας περιστροφής είναι κάθε στιγμή

οριζόντιος, διέρχεται από το κέντρο μάζας του καρουλιού και είναι κάθετος στο επίπεδο των δίσκων που φαίνονται στο σχήμα. Αν  $a_A$  είναι η επιτάχυνση του ανώτερου σημείου του (A) και  $a_B$  η επιτάχυνση του κατώτερου σημείου του (B) την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , τότε ισχύει:



α)  $a_B/a_A = -1/3$

β)  $a_B/a_A = 0$

γ)  $a_B/a_A = 1/3$

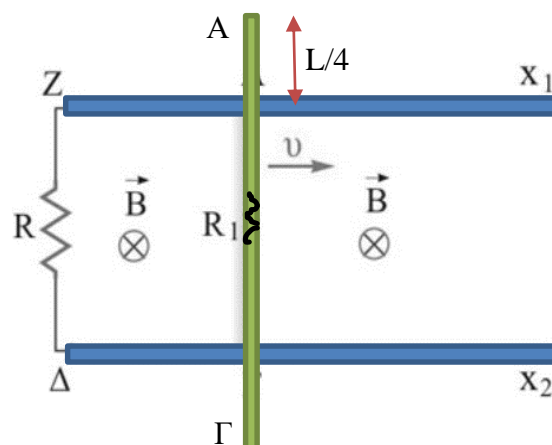
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

**B2.** Η οριζόντια μεταλλική ράβδος ΑΓ μήκους  $L$ , έχει ωμική αντίσταση  $R_1 = 2R$  και κινείται με σταθερή ταχύτητα  $v$ , χωρίς τριβές, πάνω στους οριζόντιους μεταλλικούς οδηγούς – αμελητέας αντίστασης – ΖΧ<sub>1</sub> και ΔΧ<sub>2</sub>, των οποίων τα άκρα Ζ, Δ συνδέονται με σύρμα αντίστασης  $R$ . Στο χώρο υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο, με φορά όπως δείχνεται στο διπλανό σχήμα. Ο αγωγός σε όλη τη διάρκεια της κίνησης παραμένει κάθετος στους αγωγούς ΖΧ<sub>1</sub> και ΔΧ<sub>2</sub>. Ο ρυθμός με τον οποίο εκλύεται θερμότητα από τον αγωγό ΑΓ είναι ίσος με



α)  $\frac{B^2 u^2 L^2}{16R}$

β)  $\frac{2B^2 u^2 L^2}{9R}$

γ)  $\frac{2B^2 u L^2}{3R}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

**B3.** Το άκρο  $O$  ( $x=0$ ) μιας οριζόντιας ελαστικής χορδής αρχίζει τη χρονική στιγμή  $t=0$  να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση  $y_0=A\eta\mu\omega t$ . Το εγκάρσιο αρμονικό κύμα που δημιουργείται διαδίδεται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα  $Ox$  με ταχύτητα μέτρου  $v$ . Σε κάθε σημείο της χορδής που ταλαντώνεται κινείται μεταξύ δύο ακραίων θέσεων η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσής του μηδενίζεται με συχνότητα  $10\text{Hz}$ . Επίσης, η οριζόντια απόσταση ενός όρους και της μεθεπόμενης κοιλάδας είναι  $\Delta x=3\text{m}$ .

Δύο σημεία  $M$  και  $N$  της χορδής απέχουν μεταξύ τους οριζόντια απόσταση  $(MN)=5\text{m}$  με  $x_N > x_M$ . Τη χρονική στιγμή που το σημείο  $N$  βρίσκεται σε απομάκρυνση  $y_N=+A$  για  $1\eta$  φορά, η φάση του σημείου  $M$  είναι:

α)  $\varphi_M = \frac{\pi}{2}$

β)  $\varphi_M = \frac{7\pi}{4}$

γ)  $\varphi_M = \frac{11\pi}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

### **ΘΕΜΑ Γ**

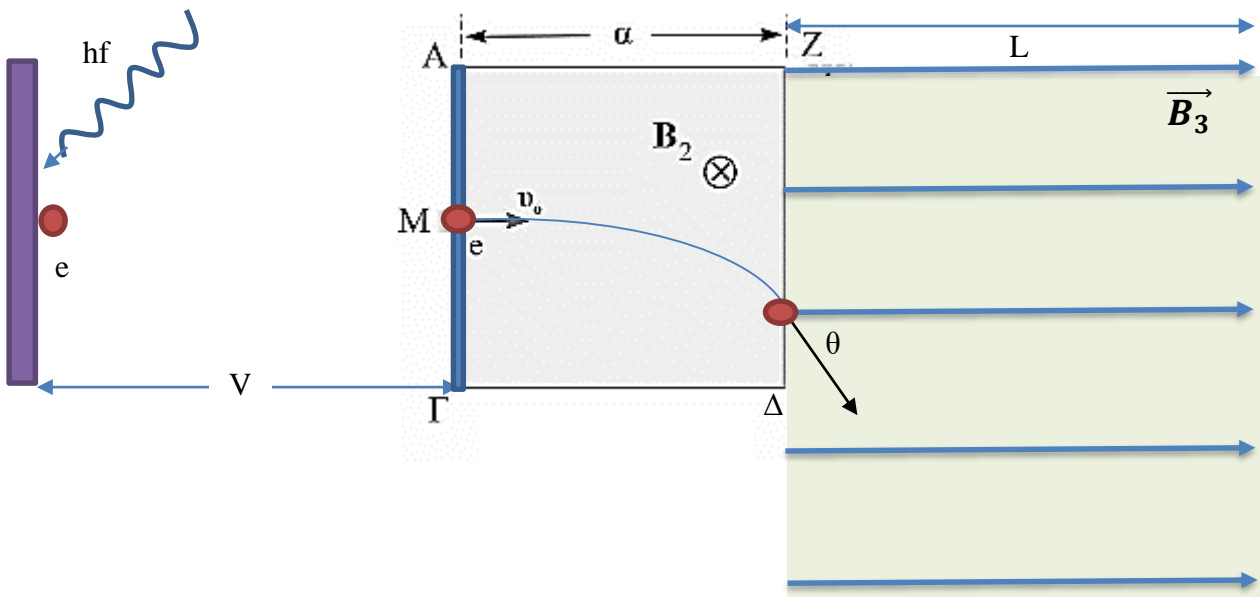
Ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα του οποίου η ένταση μαγνητικού πεδίου περιγράφεται από την εξίσωση

$$B=2\cdot 10^{-2}\eta\mu\pi(2\cdot 10^{15}t - \frac{2\cdot 10^7}{3}x) \text{ (SI)}$$

προσπίπτει στο υλικό της καθόδου ενός φωτοκυττάρου με αποτέλεσμα μόλις να εξέρχονται φωτοηλεκτρόνια.

**Γ1.** να βρεθεί το έργο εξαγωγής του υλικού της καθόδου. **Μονάδες 7**

Τα φωτοηλεκτρόνια επιταχύνονται από διαφορά δυναμικού  $V$  και στη συνέχεια εισέρχονται με ταχύτητα  $u_0$  σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B_2=9\cdot 10^{-3}\text{T}$ , το οποίο εκτείνεται σε τετραγωνική περιοχή  $ΑΓΔΖ$  πλευράς  $a=12,5\text{cm}$ . Το σημείο εισόδου  $M$  των ηλεκτρονίων είναι το μέσο της πλευράς  $ΑΓ$  του τετραγώνου και η ταχύτητά τους είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου .



Τα ηλεκτρόνια εξέρχονται από την πλευρά ΖΔ έχοντας εκτραπεί από την αρχική τους πορεία κατά γωνία  $60^\circ$  σε σχέση με την αρχική τους διεύθυνση. Στη συνέχεια εισέρχονται σε χώρο που επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B_3 = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{T}$ , η κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών του οποίου φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.

**Γ2.** Να υπολογίσετε την διαφορά δυναμικού  $V$  με την οποία επιταχύνθηκαν τα φωτοηλεκτρόνια καθώς και την ταχύτητα με την οποία εισέρχονται στο μαγνητικό πεδίο  $B_2$ .

**Μονάδες 7**

**Γ3.** Να βρείτε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του ηλεκτρονίου κατά την μετακίνηση του μέσα στο μαγνητικό πεδίο  $B_2$ .

**Μονάδες 6**

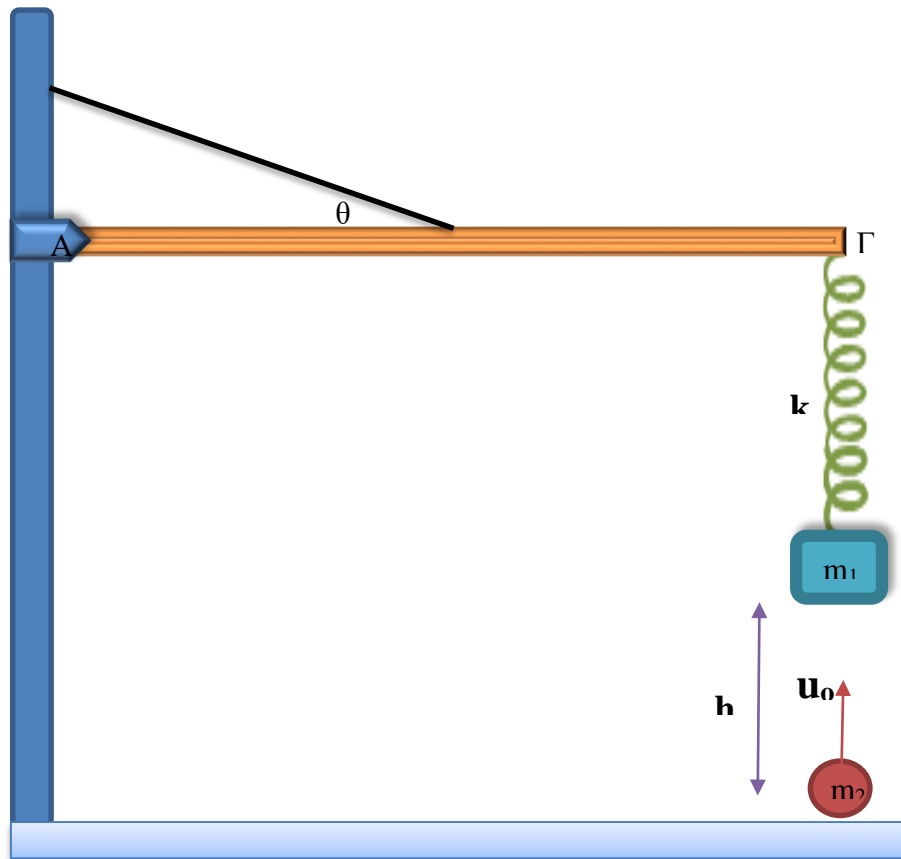
**Γ4.** Να βρείτε το βήμα της ελικοειδούς τροχιάς και το πλήθος των κυκλικών περιφορών που θα κάνει το ηλεκτρόνιο μέχρι να διατρέξει απόσταση  $L = 0,25\pi \text{ m}$  κατά τη διεύθυνση των δυναμικών γραμμών.

**Μονάδες 6**

Δίνονται:

- Μάζα ηλεκτρονίου  $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .
- Στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
- Η κίνηση των σωματιδίων θεωρείται ότι γίνεται στο κενό και οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις είναι αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ



Μια ομογενής ράβδος μάζας  $M$  και μήκους  $L = 1\text{m}$  είναι αρθρωμένη στο ένα άκρο της  $A$ . Με την βοήθεια ενός αβαρούς μη εκτατού νήματος που είναι δεμένο στο μέσον της, ισορροπεί οριζόντια, με το νήμα να σχηματίζει γωνία  $30^\circ$  με την ράβδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στη ράβδο είναι  $T = 180\text{N}$ . Στο ελεύθερο άκρο  $\Gamma$  της ράβδου έχουμε αναρτήσει ένα ιδανικό ελατήριο σταθεράς  $k = 100\text{N/m}$ , στο κάτω άκρο του ισορροπεί σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 1\text{kg}$ .

**Δ1.** Να βρεθεί η μάζα της ράβδου και η κατεύθυνση της δύναμης που δέχεται αυτή από την άρθρωση.

**Μονάδες 6**

Στο έδαφος και στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου βρίσκεται δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 1\text{Kg}$  το οποίο εκτοξεύεται

κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου  $v_0=6\text{m/s}$  και την χρονική στιγμή  $t_0=0$  σφηνώνεται στο σώμα  $\Sigma_1$ . Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και σταματά στιγμιαία, την χρονική στιγμή  $t_1$  που το ελατήριο βρίσκεται για πρώτη φορά στη θέση φυσικού του μήκους μετά την κρούση.

**Δ2.** Να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος και το ρυθμό μεταβολής της ορμής του αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Να υπολογίσετε την αρχική απόσταση  $h$  ανάμεσα στα δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ .

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Να γράψετε την αλγεβρική τιμή της δύναμης που δέχεται η ράβδος από το νήμα ως συνάρτηση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος από την θέση ισορροπίας του και να σχεδιάσετε το διάγραμμα σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες.

**Μονάδες 7**

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/s}^2$ .

Να θεωρήσετε ότι το νήμα δεν σπάει κατά την διάρκεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Να αγνοηθούν τυχόν αντιστάσεις αέρα κατά την κίνηση των σωμάτων.

Να θεωρήσετε ως θετική την φορά της ταχύτητας μετά την κρούση.

---

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ

---