

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΡΙΟ Μ.Ε.

Τάξη: Γ
προσανατολισμού

Μάθημα: Φυσική

Ονοματεπώνυμο μαθητή
Ημερομηνία.....

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1 – 4 να γράψετε στην κόλλα τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

A1. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{αν} = -bu$. Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή b_1 ενώ στη συνέχεια η τιμή της γίνεται b_2 , με $b_2 > b_1$. Τότε:

A. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

B. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

Γ. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.

Δ. Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.

(Μονάδες 5)

A2. Αν η εξίσωση του αρμονικού κύματος είναι $y=0,1\mu\pi(3t-x)$ στο S.I. τότε η ταχύτητα διάδοσης είναι:

A. 10m/s

B. 6m/s

Γ. 2m/s

Δ. 3m/s

(Μονάδες 5)

A3. Φορτισμένο σωματίδιο κινούμενο με ταχύτητα u εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B κάθετα στις δυναμικές του γραμμές. Το σωματίδιο εκτελεί :

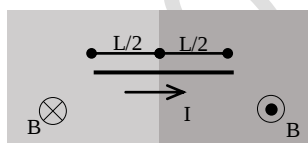
A. ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

B. ομαλή κυκλική κίνηση.

Γ. σύνθετη κίνηση.

Δ. ελικοειδής κίνηση.

(Μονάδες 5)



A4. Ο ομογενής ισοπαχής ρευματοφόρος αγωγός του σχήματος έχει μήκος L , διαρρέεται από ρεύμα I και τοποθετείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, κάθετα στις δυναμικές γραμμές 2 ομογενών μαγνητικών πεδίων, ίσων μέτρων B και αντίθετης φοράς, όπως φαίνεται στο σχήμα. Σε κάθε ένα από τα 2 μαγνητικά πεδία περιέχεται αρχικά μήκος $L/2$ του αγωγού. Ο αγωγός :

A. εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

B. εκτελεί μόνο στροφική κίνηση.

Γ. εκτελεί σύνθετη κίνηση

Δ. παραμένει ακίνητος.

(Μονάδες 5)

A5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

A. Σύμφωνα με την αρχή της απροσδιοριστίας εφόσον γνωρίζουμε με μεγάλη ακρίβεια την θέση ενός αντικειμένου, μπορούμε να υπολογίσουμε επίσης με μεγάλη ακρίβεια και την ορμή του.

B. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που υπολογίζεται σε ένα σημείο μιας κλειστής γραμμής με τη βοήθεια του νόμου Ampere οφείλεται αποκλειστικά στις εντάσεις των ρευμάτων των αγωγών που περιέχει η κλειστή γραμμή.

Γ. Όταν το μέτρος της γωνιακής ταχύτητας ενός σώματος που περιστρέφεται ελαττώνεται, τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης που περιγράφουν την κίνηση του είναι μεταξύ τους αντίρροπα.

Δ. Το πλάτος ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μεγιστοποιείται στο συντονισμό.

Ε. Με τη βοήθεια του φασματογράφου μάζας επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη ισοτόπων ορισμένων χημικών στοιχείων. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

2Α. Σώμα Σ_1 μάζας m_1 κινούμενο με ταχύτητα μέτρου u_1 σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας m_2 . Αμέσως μετά την κρούση το Σ_1 αντιστρέφει τη φορά κίνησης του, αποκτώντας ταχύτητα μέτρου ίσου με $u_1/2$. Το σώμα Σ_2 στη συνέχεια συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = m_2$.

2ΑΙ. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του Σ_2 λόγω κρούσης με το Σ_3 είναι ίσο με:

Α. μηδέν

Β. $\frac{m_1 u_1}{4}$,

γ) $3 \frac{m_1 u_1}{4}$

(Μονάδες 2)

2ΑΙΙ. Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

2Β. Δύο όμοια αρμονικά κύματα κινούμενα σε αντίθετη φορά, πλάτους A και συχνότητας f , συμβάλλουν σε ελαστικό μέσο κατά μήκος του άξονα x και δημιουργούν στάσιμο κύμα το οποίο περιγράφεται από την εξίσωση: $y = 2A \sin 2\pi \frac{x}{\lambda} \cdot \eta \mu 2\pi \frac{t}{T}$, όπου λ το μήκος κύματός τους.

Ένα μόριο Δ του υλικού μέσου στη θέση $X_\Delta = \lambda/2$, όπου λ το μήκος κύματος των παραπάνω κυμάτων, ταλαντώνεται με μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης $u_{\max 1}$.

Δύο νέα αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους A και συχνότητας $f' = \frac{1}{3}f$ συμβάλλουν με τον ίδιο τρόπο στο ίδιο υλικό μέσο και δημιουργούν ένα νέο στάσιμο κύμα. Το μόριο Δ του υλικού μέσου ταλαντώνεται τώρα με μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης $u_{\max 2}$.

2ΒΙ. Ο λόγος των μέτρων των μέγιστων ταχυτήτων $\frac{u_{\max 1}}{u_{\max 2}}$ είναι ίσος με:

Α. 1

Β. $\frac{1}{3}$

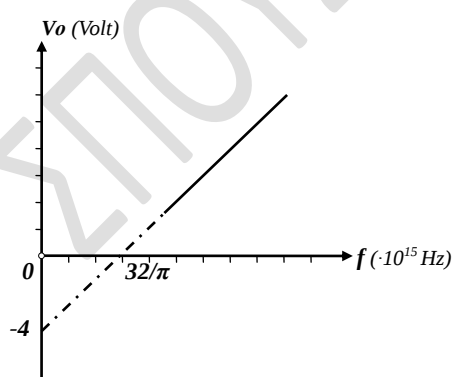
Γ. 6

(Μονάδες 2)

2)

2ΒΙΙ. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)



2Γ. Σε ένα πείραμα φωτοηλεκτρικού φαινομένου μονοχρωματική ακτινοβολία προσπίπτει στην επιφάνεια του μετάλλου της καθόδου αποσπώντας φωτοηλεκτρόνια. Από πειραματικές μετρήσεις προκύπτει το παρακάτω γράφημα της τάσης αποκοπής V_0 σε συνάρτηση με την συχνότητα f της προσπίπτουσας ακτινοβολίας. Δίνεται η σταθερά Planck $h = 2\pi \cdot 10^{-34}$ J·s και $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J, $|q_e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

2Γ Ι. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή για την επιφάνεια του μετάλλου;

Α. Το έργο εξαγωγής είναι ίσο με $\phi = 4\text{eV}$ και η συχνότητα κατωφλίου είναι ίση με $f_0 = \frac{32}{\pi} \cdot 10^{15}$ Hz.

Β. Το έργο εξαγωγής είναι ίσο με $\phi = \frac{32}{\pi} \cdot 10^{15}$ eV και η συχνότητα κατωφλίου είναι ίση με $f_0 = 4\text{Hz}$.

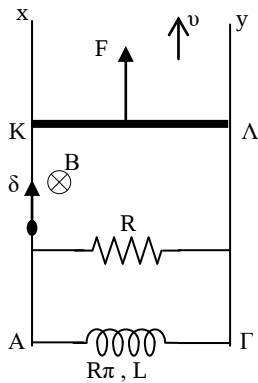
Γ. το έργο εξαγωγής είναι ίσο με $\phi = 4\text{eV}$ και η συχνότητα κατωφλίου είναι ίση με $f_0 = \frac{64}{\pi} \cdot 10^{15}$ Hz.

(Μονάδες 2)

2ΓΙΙ. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 3ο

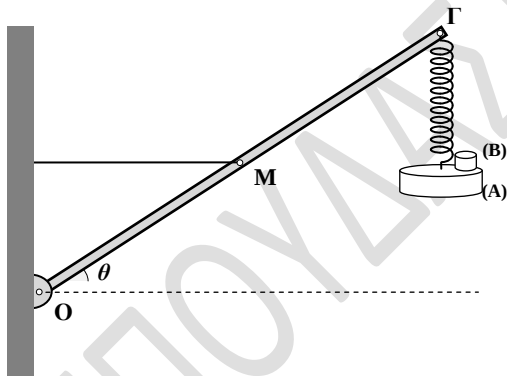


Οι κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί Αx και Γy του σχήματος έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $l = 1 \text{ m}$. Τα κάτω άκρα τους Α και Γ συνδέονται με πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 2 \text{ H}$ και ωμικής αντίστασης $R_{\pi} = 6 \Omega$. Παράλληλα στα σημεία Α και Γ συνδέουμε ωμικό αντιστάτη αντίστασης $R = 3 \Omega$. Αγωγός ΚΛ μήκους $l = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 1 \text{ kg}$ και αμελητέας αντίστασης έχει τα άκρα του Κ και Λ συνεχώς σε επαφή με τους κατακόρυφους αγωγούς Αx και Γy αντίστοιχα, και κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω χωρίς τριβές, με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 3 \text{ m/s}$, υπό την επίδραση σταθερής εξωτερικής δύναμης F . Η παραπάνω διάταξη βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$ με φορά από τον αναγνώστη προς την σελίδα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ο διακόπτης δ είναι

κλειστός και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο έχει σταθεροποιηθεί.

- Γ1. Υπολογίστε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ. (Μονάδες 5)
- Γ2. Υπολογίστε το μέτρο της κατακόρυφης δύναμης F που ασκείται στον αγωγό ΚΛ. (Μονάδες 5)
Την χρονική στιγμή $t = t_1$ ανοίγουμε τον διακόπτη δ, ενώ η δύναμη F συνεχίζει να ασκείται στον αγωγό ΚΛ.
- Γ3. Υπολογίστε τον ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο αμέσως μετά το άνοιγμα του διακόπτη. (Μονάδες 5)
Μετά από μικρό χρονικό διάστημα, το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο μηδενίζεται.
- Γ4. Υπολογίστε το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύθηκε στον αντιστάτη R λόγω φαινομένου Joule. (Μονάδες 5)
- Γ5. Υπολογίστε την τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ, την χρονική στιγμή $t = (t_1 + 2) \text{ s}$. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 4ο



Ομογενής ισοπαχής ράβδος ΟΓ μάζας $M = 8 \text{ kg}$ και μήκους L ισορροπεί με τη βοήθεια άρθρωσης και οριζοντίου νήματος το οποίο συνδέει το μέσο της M με κατακόρυφο τοίχο. Το νήμα είναι μη εκτατό, αμελητέας μάζας. Στο άκρο Γ της ράβδου στερεώνουμε ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 500 \text{ N/m}$ το οποίο ισορροπεί με τον άξονά του κατακόρυφο. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου στερεώνουμε 2 σώματα Α και Β, μαζών $m_A = 4 \text{ kg}$ και $m_B = 1 \text{ kg}$ τα οποία είναι ενωμένα μεταξύ τους.

- Δ1. Υπολογίστε το μέτρο της δύναμης του νήματος στη ράβδο. (Μονάδες 6)
Εκτρέπουμε το σύστημα των 2 σωμάτων προς τα κάτω και την χρονική στιγμή $t = 0$ τα αφήνουμε ελεύθερα να εκτελέσουν αρμονική ταλάντωση σταθεράς $D = k$, όπου k η σταθερά του ελατηρίου.
- Δ2. Θεωρώντας ως θετική τη φορά κίνησης προς τα κάτω να γράψετε τη σχέση που συνδέει τη δύναμη που ασκεί το ελατήριο σε αυτά σε συνάρτηση με την απομάκρυνσή τους x από την θέση ισορροπίας τους. (Μονάδες 6)
- Δ3. Υπολογίστε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής των 2 σωμάτων καθώς και το μέτρο της δύναμης που ασκεί το σώμα Α στο Β τη στιγμή που περνούν από το φυσικό μήκος του ελατηρίου. (Μονάδες 7)
- Δ4. Για ποιες τιμές του πλάτους ταλάντωσης δεν θα λυγίσει το νήμα. (Μονάδες 6)
Δίνονται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $\eta\mu\theta = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\theta = 0,8$. Αντιστάσεις αέρα παραλείπονται.