

Μάθημα:

Τάξη:

Ημερομηνία:

Καθηγητές:

Ονοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

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. Ένας ταλαντωτής εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση. Η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση έχει τη μορφή: $F' = -bv$. Ο λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση

- α) μειώνεται συνεχώς
- β) παραμένει σταθερός.
- γ) αυξάνεται συνεχώς.
- δ) είναι εκθετική συνάρτηση του χρόνου.

A2. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του συστήματος που ταλαντώνεται. Εάν συνεχίσουμε να αυξάνουμε διαρκώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης θα:

- α) αυξάνεται διαρκώς.
- β) ελαττώνεται διαρκώς.
- γ) μένει αμετάβλητο.
- δ) αυξάνεται αρχικά, μέχρι να λάβει μια μέγιστη τιμή και στη συνέχεια θα μειώνεται.

A3. Η ενεργός ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος:

α. υπολογίζεται από τη σχέση $I_{EN}=I\sqrt{2}$.

β. ισούται με τη μέση τιμή του εναλλασσόμενου ρεύματος.

γ. εμφανίζεται δύο φορές στη διάρκεια μιας περιόδου του εναλλασσόμενου ρεύματος.

δ. είναι ένα υποθετικό συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα που προκαλεί ίδια θερμικά αποτελέσματα με το εναλλασσόμενο στο ίδιο χρονικό διάστημα στην ίδια αντίσταση.

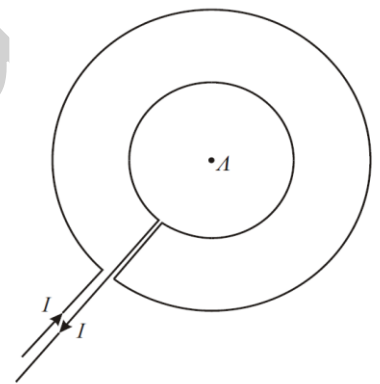
A4. Ένα ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I διαρρέει έναν αγωγό που έχει το σχήμα δύο ομοεπίπεδων και ομόκεντρων κύκλων, όπως δείχνεται στο σχήμα. Στο σημείο Λ , που είναι το κοινό κέντρο των δύο κύκλων, η ένταση του μαγνητικού πεδίου:

α. είναι κάθετη στη σελίδα και έχει κατεύθυνση από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

β. είναι κάθετη στη σελίδα και έχει κατεύθυνση από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

γ. είναι μηδέν.

δ. δεν μπορεί να προσδιοριστεί με τα στοιχεία που δίνονται.



A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο 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. Σε μια κεντρική ελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρικών σωμάτων που δεν περιστρέφονται οι διευθύνσεις των ταχυτήτων των δύο σωμάτων πριν και μετά την κρούση είναι ίδιες.

β. Ένα σώμα το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση για την απευθείας μετάβασή του από τη θέση $+A$ στη θέση $+A/2$ χρειάζεται χρόνο ίσο με $T/8$.

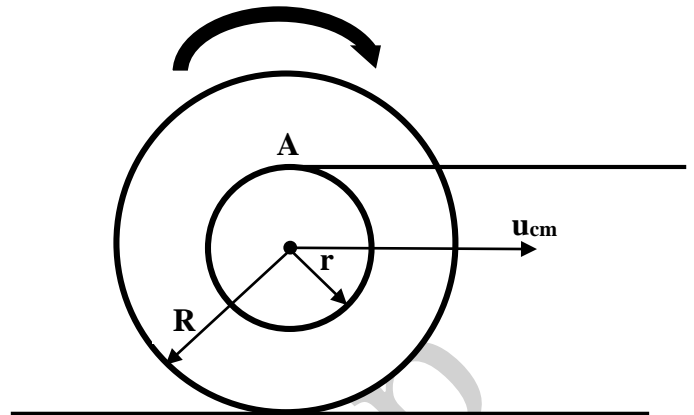
γ. Σε ένα σεισμό η συχνότητα με την οποία πάλλεται το έδαφος είναι πάντοτε ίση με την ιδιοσυχνότητα των κτιρίων.

δ. Σε ένα εκκρεμές ρολόι επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση των αποσβέσεων.

ε. Καθώς τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται η τιμή του b ελαττώνεται και η ταλάντωση διαρκεί λιγότερο.

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Το στερεό του σχήματος αποτελείται από δύο ομοεπίπεδους δίσκους κολλημένους μεταξύ τους που μπορούν να περιστρέφονται ως ένα σώμα. Οι ακτίνες των δύο δίσκων συνδέονται μεταξύ τους με την σχέση $r=R/3$. Το στερεό κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει και κάποια στιγμή το κέντρο μάζας του έχει επιτάχυνση a_{cm} . Το νήμα είναι τυλιγμένο στην περιφέρεια του δίσκου ακτίνας r , είναι τεντωμένο και παράλληλο στο κεκλιμένο επίπεδο.



A. Για κάθε μέτρο που μετατοπίζεται το κέντρο μάζας του στερεού:

- α) ξετυλίγεται νήμα μήκους $1m$
- β) ξετυλίγεται νήμα μήκους $1/3m$
- γ) τυλίγεται νήμα μήκους $1/3m$

B. Η εφαπτομενική επιτάχυνση του σημείου A του στερεού:

- α) έχει μέτρο ίσο με $4a_{cm}/3$ και φορά ίδια με αυτήν της κίνησης
- β) έχει μέτρο ίσο με a_{cm} και φορά αντίθετη από αυτήν της κίνησης
- γ) έχει μέτρο ίσο με $2a_{cm}/3$ και φορά ίδια με αυτήν της κίνησης

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 1+1)

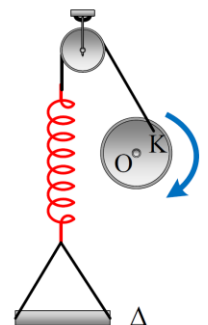
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 3+4)

B2. Στο διπλανό σχήμα δείχνεται μια διάταξη δημιουργίας εξαναγκασμένων ταλαντώσεων. Το ελατήριο έχει σταθερά $k=200N/m$ και η μάζα του δίσκου Δ είναι $M=1,2kg$. Στο δίσκο εκτός της δύναμης επαναφοράς δρα μία δύναμη αντίστασης της μορφής $F_{αντ} = -bv$ και από το διεγέρτη μια περιοδική δύναμη που περιγράφεται από τη σχέση $F_{\delta} = F_{max} \sin 10t$ (S.I.). Θεωρήστε ότι το b είναι πολύ μικρό. Για να μεταφέρεται η ενέργεια από το δίσκο στο ταλαντευόμενο σύστημα με το βέλτιστο τρόπο πρέπει στο δίσκο να προστεθεί μάζα ίση με:

- α) $m_1 = 0,8kg$
- β) $m_2 = 1,2kg$
- γ) $m_3 = 2kg$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 6)

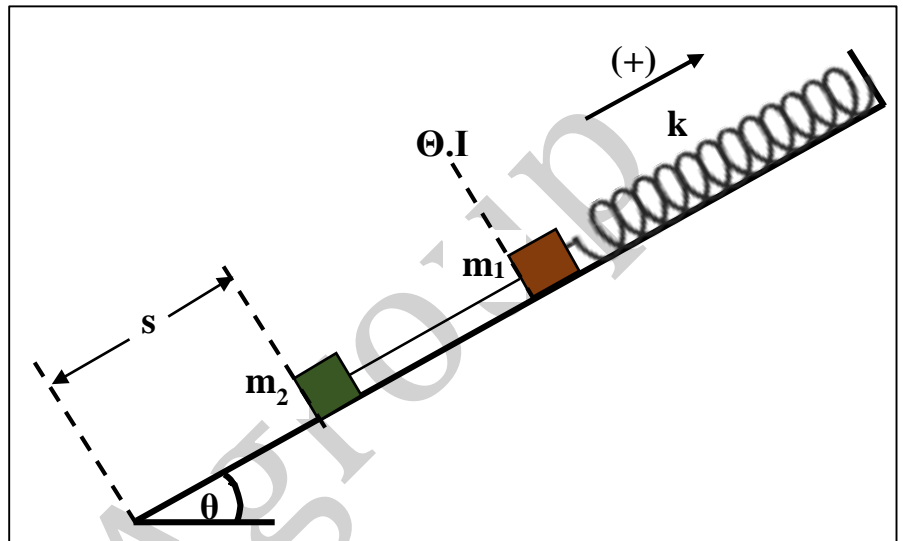


Γ4. Να σχεδιαστεί η γραφική παράσταση της τάσης του νήματος σε συνάρτηση με τον χρόνο, σε βαθμολογημένους άξονες, για την κίνηση της σφαίρας από το άκρο (A) μέχρι το σημείο (K) της ράβδου. (Μονάδες 7)

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

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Στο διπλανό σχήμα τα σώματα με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=2\text{kg}$ είναι δεμένα μεταξύ τους με αβαρές νήμα. Το σώμα μάζας m_1 είναι δεμένο στο ένα άκρο ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Τα δύο σώματα, που μπορούν να κινούνται χωρίς τριβές, στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\theta=30^\circ$, ισορροπούν αρχικά ακίνητα, με το σώμα μάζας m_2 να απέχει από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου απόσταση $s=0,025\pi^2\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ κόβουμε το νήμα, οπότε το σώμα μάζας m_2 αρχίζει να κινείται προς τα κάτω, ενώ το σώμα μάζας m_1 αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τη στιγμή που το σώμα μάζας m_2 φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, το σώμα μάζας m_1 ακινητοποιείται στιγμιαία για πρώτη φορά.



Δ1. Να υπολογίσετε τη χρονική διάρκεια μιας πλήρους ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1 και να βρείτε τη σταθερά k του ελατηρίου, αν δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας ισούται με $g=10\text{m/s}^2$. (Μονάδες 4+2)

Δ2. Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις της απομάκρυνσης και της ταχύτητας ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1 , θεωρώντας ως θετική τη φορά της κίνησης του αμέσως μετά τη στιγμή που κόψαμε το νήμα. (Μονάδες 6+3)

Δ3. Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης καθώς και τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου τη χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια του σώματος μάζας m_1 ισούται με $K=0,375\text{J}$, με το σώμα να βρίσκεται να βρίσκεται μεταξύ της θέσης ισορροπίας του και της μέγιστης θετικής του απομάκρυνσης. (Μονάδες 4+6)

Ευχόμαστε Επιτυχία!!!