



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 7 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2022 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1 – A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την περιγραφή.

A1. Σε κεντρική ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών:

- α) ένα μέρος της αρχικής κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σφαιρών μετατρέπεται σε θερμότητα.
- β) η κινητική ενέργεια του συστήματός τους παραμένει σταθερή.
- γ) η μηχανική ενέργεια κάθε σφαίρας παραμένει σταθερή.
- δ) η ορμή κάθε σφαίρας παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

A2. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με περίοδο T . Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι:

- α) T .
- β) $\frac{T}{2}$.
- γ) $\frac{T}{4}$.
- δ) $2T$.

Μονάδες 5

A3. Αγώγιμο ορθογώνιο ανοιχτό πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, γύρω από άξονα που βρίσκεται στο επίπεδο του πλαισίου και διέρχεται από τα μέσα των απέναντι πλευρών του. Ο άξονας περιστροφής του πλαισίου είναι κάθετος στις δυναμικές μαγνητικές γραμμές. Αν διπλασιάσουμε ταυτόχρονα την περίοδο περιστροφής του πλαισίου και την ένταση του μαγνητικού πεδίου, τότε το πλάτος της ΗΕΔ λόγω επαγωγής που αναπτύσσεται στα άκρα του:

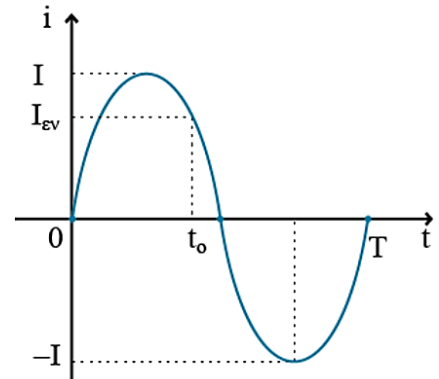
- α) δε θα μεταβληθεί.
- β) θα διπλασιαστεί.
- γ) θα υποδιπλασιαστεί.
- δ) θα τετραπλασιαστεί.

Μονάδες 5



A4. Στα άκρα μιας ωμικής αντίστασης εφαρμόζεται εναλλασσόμενο ρεύμα περιόδου T που περιγράφεται από το διπλανό διάγραμμα. Η χρονική στιγμή t_0 είναι:

- α) $\frac{2T}{8}$
- β) $\frac{T}{8}$
- γ) $\frac{9T}{8}$
- δ) $\frac{3T}{8}$



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. Στη κεντρική ελαστική κρούση δύο σωμάτων η μεταβολή της ορμής του ενός σώματος είναι πάντα αντίθετη από τη μεταβολή της ορμής του άλλου σώματος.
- β. Η μαγνητική διαπερατότητα του υλικού είναι καθαρός αριθμός και παίρνει τιμές μεγαλύτερες της μονάδας.
- γ. Ένα τετραγωνικό κλειστό πλαίσιο πλευράς a και αντίστασης R , κινείται με σταθερή ταχύτητα v μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B κάθετα στις δυναμικές γραμμές, τότε το πλαίσιο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I = \frac{Bva}{R}$.
- δ. Ένα σώμα μάζας m είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο οριζώντιου ελατηρίου σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σταθερού πλάτους A χωρίς αρχική φάση. Όταν το σώμα θα έχει κάνει δυο πλήρεις ταλαντώσεις θα έχει διανύσει συνολικό διάστημα $8A$.
- ε. Η στιγμιαία ισχύς ενός εναλλασσόμενου ρεύματος μεγιστοποιείται ανά $\Delta t = 0,01s$. Η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι $f = 100Hz$.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Β

B1. Ένα σώμα Σ_1 μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα v_1 και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας m_2 . Η κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 μειώνεται 75% κατά την κρούση. Ο λόγος των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$ είναι:

i) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

ii) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

iii) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$

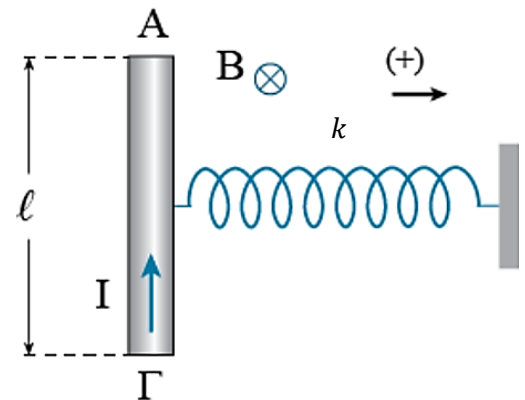
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2. Ένας αγωγός ΑΓ μήκους ℓ και μάζας m διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I . Ο αγωγός ισορροπεί στο οριζόντιο επίπεδο με το κέντρο μάζας του να είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο ενός οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k . Το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο σε σταθερό σημείο. Κάθετα στο οριζόντιο επίπεδο υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B με την κατεύθυνση που φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ καταργούμε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό. Αν θεωρήσουμε θετική την φορά που φαίνεται στο σχήμα, η κινητική ενέργεια του αγωγού μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση:



i) $K = \frac{B^2 I^2 \ell^2}{2k} \sigma \nu \nu^2 \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \frac{\pi}{2} \right)$ (S.I.)

ii) $K = \frac{B^2 I^2 \ell^2}{2k^2} \sigma \nu \nu^2 \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t \right)$ (S.I.)

iii) $K = \frac{B^2 I^2 \ell^2}{2k} \sigma \nu \nu^2 \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \frac{3\pi}{2} \right)$ (S.I.)

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

B3. Στα άκρα ενός αντιστάτη αντίστασης R εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της μορφής $v = V\eta\mu(\omega t)$. Για την παραγωγή της εναλλασσόμενης τάσης ένα πλαίσιο περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B . Η θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον λόγω φαινομένου Joule σε χρόνο μιας περιόδου περιστροφής T του πλαισίου ισούται με Q . Διπλασιάσουμε την περίοδο περιστροφής του πλαισίου, διατηρώντας σταθερή την ένταση του μαγνητικού πεδίου. Η θερμότητα που εκλύεται στο περιβάλλον λόγω φαινομένου Joule σε χρόνο $2T$ ισούται με:

- i) $\frac{Q}{2}$
- ii) Q
- iii) $2Q$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

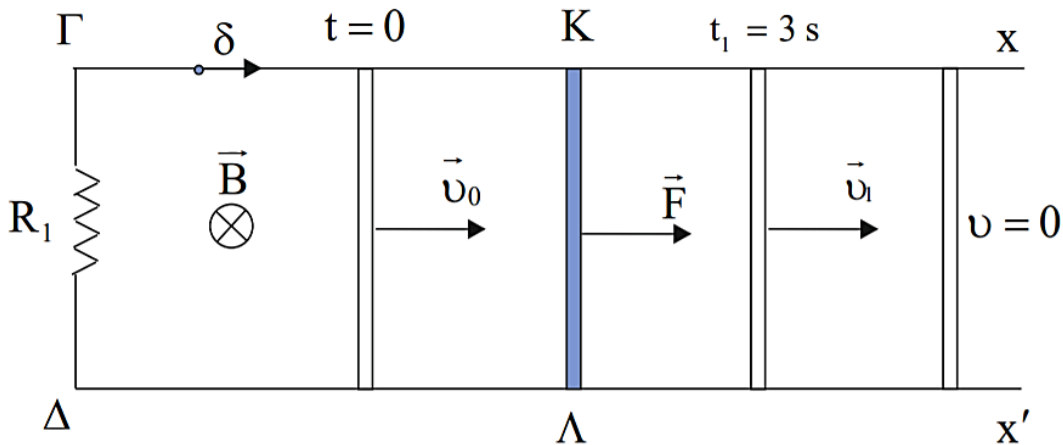
B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6



ΘΕΜΑ Γ

Τα άκρα Γ και Δ δύο παράλληλων οριζοντίων αγωγών Γx και Δx' αμελητέας αντίστασης, συνδέονται με αγωγό αντίστασης $R_1 = 0,4 \Omega$. Επάνω στους δύο αγωγούς είναι τοποθετημένος κάθετα προς τη διεύθυνσή τους ένας άλλος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους $\ell = 1 \text{ m}$, ο οποίος μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές. Η μάζα του αγωγού (ΚΛ) είναι $m = 0,5 \text{ kg}$ και με αντίσταση $R_2 = 0,1 \Omega$. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ένταση μέτρου $B = 1 \text{ T}$, το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών. Ο αγωγός ΚΛ κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_0 = 2 \text{ m/s}$ με το διακόπτη δ ανοικτό.



Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κλείνει ο διακόπτης δ χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας και ασκείται στον αγωγό ΚΛ εξωτερική δύναμη \vec{F} μεταβλητού μέτρου, της ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα του αγωγού, η οποία τον εξαναγκάζει να αποκτήσει σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 1 \text{ m/s}^2$.

Γ1. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της δύναμης \vec{F} .

Μονάδες 7

Γ2. Να βρείτε το επαγωγικό φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού ΚΛ από τη χρονική στιγμή 1 s έως τη στιγμή 3 s.

Μονάδες 7

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$ καταργείται η δύναμη \vec{F} και ο αγωγός ΚΛ αρχίζει να επιβραδύνεται μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του.

Γ3. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής του αγωγού τη χρονική στιγμή που η ταχύτητά του ισούται με το μισό της μέγιστης τιμής της μετά την κατάργηση της \vec{F} .

Μονάδες 5

Γ4. Να βρείτε τη θερμότητα που απέβαλλε το κύκλωμα κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης.

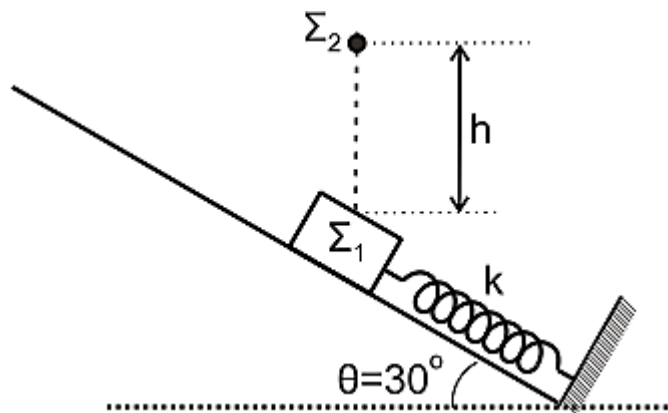
Μονάδες 6

Να θεωρήσετε αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα.



ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα, σώμα Σ_1 μικρών διαστάσεων, μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\theta = 30^\circ$ δεμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Ο άξονας του ελατηρίου είναι παράλληλος στο κεκλιμένο επίπεδο. Από ύψος $h = 0,6 \text{ m}$ πάνω από το Σ_1 αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μικρών διαστάσεων μάζας $m_2 = 3 \text{ kg}$ το οποίο συγκρούεται πλαστικά με το σώμα Σ_1 . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει αρχίζει να κινείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.



- Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση. **Μονάδες 5**
- Δ2.** Να υπολογίσετε το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος. **Μονάδες 5**
- Δ3.** Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του συσσωματώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο. **Να θεωρήσετε θετική φορά, τη φορά από τη βάση προς την κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου.** **Μονάδες 5**
- Δ4.** Να υπολογίσετε τον λόγο του μέτρου της δύναμης του ελατηρίου προς το μέτρο της δύναμης επαναφοράς της ταλάντωσης, όταν η κινητική ενέργεια K του συσσωματώματος είναι οκταπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης U ($K = 8U$), για δεύτερη φορά. **Μονάδες 5**
- Δ5.** Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας του ελατηρίου, όταν η κινητική ενέργεια K του συσσωματώματος είναι οκταπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης U ($K = 8U$), για δεύτερη φορά. **Μονάδες 5**



ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

Να θεωρήσετε ότι:

- κατά την κρούση δεν έχουμε απώλεια μάζας,
- η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα,
- η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα.

Δίνονται:

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

$$\eta\mu \frac{\pi}{6} = \eta\mu \frac{5\pi}{6} = \frac{1}{2}, \quad \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \sigma\upsilon\nu \frac{5\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. **Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.**
4. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 12:00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ.
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 7ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ