

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 ημιτελή πρόταση.

A1. Η εναλλασσόμενη τάση που αναπτύσσεται στα άκρα ενός στρεφόμενου αγωγού, μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έχει τη μορφή $v = V \cdot \eta \mu \omega t$.

Αν διπλασιαστεί η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου, η εναλλασσόμενη τάση θα έχει τη μορφή:

α) $v = V \cdot \eta \mu \omega t$

β) $v = V \cdot \eta \mu 2 \omega t$

γ) $v = 2V \cdot \eta \mu 2 \omega t$

δ) $v = 2V \cdot \eta \mu \omega t$

A2. Ιδανικό ρευστό ρέει σε σωλήνα μεταβλητής διατομής που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Σε ένα τμήμα του σωλήνα όπου η διατομή είναι A , η ταχύτητα είναι ίση με v . Σε ένα άλλο τμήμα του σωλήνα διατομής $A/2$:

α) η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με $v/2$.

β) η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με $v/4$.

γ) η ταχύτητα του ρευστού είναι ίση με v .

δ) παροχή του ρευστού παραμένει σταθερή.

A3. Σε μια μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 είναι το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης και Λ είναι μια θετική σταθερά, ισχύει ότι:

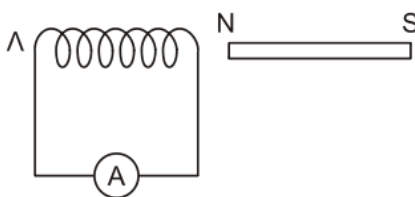
α) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό.

β) η περίοδος T της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b .

γ) περίοδος της ταλάντωσης μειώνεται με τον χρόνο για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης.

δ) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.

A4. Στο κύκλωμα του παρακάτω **σχήματος 1**:



Σχήμα 1

α) όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

β) όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται από το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται νότιος πόλος (S).

γ) όταν ο μαγνήτης πλησιάζει το πηνίο, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

δ) όταν ο μαγνήτης μένει ακίνητος, στο άκρο Λ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος πόλος (N).

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) Δύο ρευματικές γραμμές ενός ρευστού δεν μπορούν να τέμνονται.

τους κυλίνδρους κατά τη διάρκεια της κίνησής της πάνω σε αυτούς.

Όταν η σανίδα μετακινηθεί κατά Δx σε χρόνο Δt , οι κύλινδροι K_1 και K_2 έχουν εκτελέσει N_1 και N_2 περιστροφές αντίστοιχα. Ο λόγος των περιστροφών $\frac{N_2}{N_1}$ των δύο κυλίνδρων είναι ίσος με:

i. $\frac{N_2}{N_1} = \lambda$

ii. $\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{\lambda}$

iii. $\frac{N_2}{N_1} = 2\lambda$

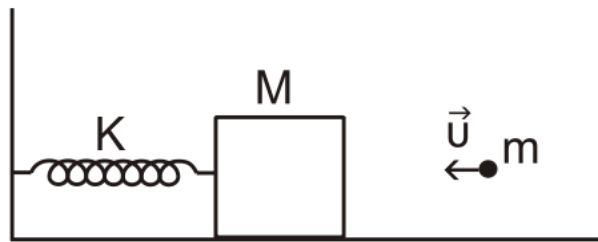
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Γ

Ένα ξύλινο κιβώτιο μάζας $M = 980 \text{ g}$, είναι στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα σε κατακόρυφο τοίχο και το ελατήριο βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους. Το ξύλινο κιβώτιο ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο (Σχήμα

4). Ένα βλήμα μάζας $m = 20 \text{ g}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και σφηνώνεται στο κέντρο του ξύλινου κιβωτίου, οπότε δημιουργείται συσσωμάτωμα.



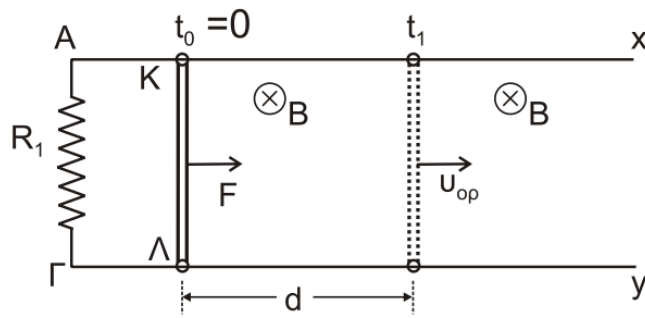
Σχήμα 4

- Γ1. την ταχύτητα του συσσωματώματος.
- Γ2. την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση.
- Γ3. το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα.
- Γ4. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος στη θέση, όπου η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης του είναι τριπλάσια από τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του.

ΘΕΜΑ Δ

Δύο παράλληλα οριζόντια σύρματα, Ax και Γy , μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης συνδέονται στα άκρα τους A και Γ με τρίτο σύρμα αντίστασης $R_1 = 6 \Omega$. Ένα τέταρτο σύρμα $K\Lambda$ με μάζα $m = 0,2 \text{ kg}$, μήκος $L = 1 \text{ m}$ και αντίσταση $R_2 = 2 \Omega$ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές, παραμένοντας κάθετο και σε επαφή, στα σημεία K και Λ με τα σύρματα αντίστασης Ax και Γy .

Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$ κάθετο στο επίπεδο των συρμάτων με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα (Σχήμα 5).



Σχήμα 5

Αρχικά ο αγωγός $ΚΛ$ είναι ακίνητος. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται σταθερή δύναμη μέτρου $F = 1 \text{ N}$, στο μέσο του αγωγού $ΚΛ$ παράλληλα στα Ax και Γy . Ο αγωγός $ΚΛ$ έχει αποκτήσει σταθερή (οριακή) ταχύτητα αφού μετατοπιστεί κατά $d = 0,8 \text{ m}$.

- Δ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της σταθερής ταχύτητας που αποκτά ο αγωγός $ΚΛ$.
- Δ2.** Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα του αγωγού $ΚΛ$ μετά τη σταθεροποίηση της ταχύτητάς του.
- Δ3.** Να υπολογίσετε τη θερμική ισχύ που αναπτύσσεται σε καθεμία από τις αντιστάσεις R_1 και R_2 , όταν ο αγωγός $ΚΛ$ έχει αποκτήσει τη σταθερή (οριακή) ταχύτητα.
- Δ4.** Να υπολογίσετε τη θερμότητα που απέβαλε το κύκλωμα στο περιβάλλον μέχρι ο αγωγός να μετατοπιστεί κατά $d = 0,8 \text{ m}$.