

ΖΗΤΗΜΑ 1ο

- A.** Πώς μπορεί να υπολογιστεί το μέτρο της έντασης \vec{B} ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου με τη βοήθεια βαλλιστικού γαλβανόμετρου; Να περιγράψετε αναλυτικά την πειραματική διαδικασία και να υποδείξετε τρόπο υπολογισμού του μέτρου της έντασης.
- B.** Ένα κύκλωμα που αποτελείται από θερμικό αμπερόμετρο, ωμική αντίσταση, ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L και μεταβλητό πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά, τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \cdot \eta\mu\omega t$. Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις ως λανθασμένη ή σωστή και να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- α)** Το κύκλωμα παρουσιάζει μέγιστη εμπέδηση, όταν η τιμή της χωρητικότητας του πυκνωτή πάρει την τιμή $C_0 = \frac{1}{L\omega^2}$.
- β)** Για τιμές της χωρητικότητας $C < \frac{1}{L\omega^2}$ η ένταση του ρεύματος υστερεί της τάσης κατά γωνία θ ($\theta > 0$).
- γ)** Όταν αυξάνουμε την τιμή της χωρητικότητας C , από 0 έως $\frac{1}{L\omega^2}$, η ένδειξη του αμπερομέτρου αυξάνεται.

ΖΗΤΗΜΑ 2ο

- A.** Θεωρούμε ποσότητα ιδανικού αερίου μέσα σε κυλινδρικό δοχείο που φράσσεται με έμβολο εμβαδού S . Το έμβολο μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Θερμαίνουμε πολύ αργά το δοχείο. Να εξηγήσετε αναλυτικά πως υπολογίζεται το έργο κατά την ισοβαρή εκτόνωση του αερίου.
- B.** Σε ταλαντούμενο σύστημα μάζας-ελατηρίου εκτός από τη δύναμη επαναφοράς $-kx$ ενεργούν μια δύναμη αντίστασης $F_{\text{ANT}} = -bv$, όπου b η σταθερά απόσβεσης και v η τιμή της ταχύτητας της μάζας m , και μια εξωτερική περιοδική δύναμη σταθερού πλάτους και μεταβλητής συχνότητας.

Να σχεδιάσετε και να σχολιάσετε το διάγραμμα του πλάτους της ταλάντωσης σε συνάρτηση με την συχνότητα $\nu_{\text{εξ}}$ της εξωτερικής περιοδικής δύναμης, για διάφορες τιμές της σταθεράς απόσβεσης b .

Τι ονομάζεται ιδιοσυχνότητα του παραπάνω συστήματος και με τι ισούται; Ποια κατάσταση της ταλάντωσης του ίδιου συστήματος ονομάζεται συντονισμός; Πού οφείλεται η μεγιστοποίηση του πλάτους κατά το συντονισμό;

ΖΗΤΗΜΑ 3ο

- Ένα σώμα που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από την επιφάνεια της Γης, στο οποίο η ένταση του πεδίου βαρύτητας είναι $g = \frac{4}{9}g_0$, έχει μηδενική ταχύτητα. Το σώμα αυτό μετά από έκρηξη διασπάται σε δύο κομμάτια που έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα τέτοιες ώστε $m_1 = 4m_2$.

Η μάζα m_2 κινείται προς τη Γη κατά τη διεύθυνση της ακτίνας της και εφαρμόζεται σε αυτή δύναμη ίδιας διεύθυνσης και αντίθετης φοράς προς την κίνησή της. Η δύναμη δίνεται από τη σχέση $F = -\frac{328}{3} \left(\frac{m_2 g_0}{R_\Gamma} \right) y$ (S.I.) όπου y η μετατόπιση της μάζας m_2 από το σημείο της έκρηξης.

Η μάζα m_1 εγκαταλείπει το πεδίο βαρύτητας της Γης και σε πολύ μεγάλη απόσταση έχει ταχύτητα $\sqrt{\frac{g_0 R_\Gamma}{3}}$.

α) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των μαζών m_1 και m_2 αμέσως μετά την έκρηξη.

β) Να βρείτε την ταχύτητα με την οποία η μάζα m_2 φθάνει στην επιφάνεια της Γης.

Τα αποτελέσματα να δοθούν ως συνάρτηση της έντασης του πεδίου βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης g_0 και της ακτίνας της Γης R_Γ .

Να θεωρήσετε τη Γη ακίνητη.

ZHTHMA 4o

Σε κύκλωμα, που περιλαμβάνει ωμική αντίσταση R , πηνίο και πυκνωτή σε σειρά, εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση $V = 160\eta\mu 200t$ (S.I.). Το πλάτος της έντασης που διαρρέει το κύκλωμα είναι $I_0 = 4A$. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο πηνίο είναι $\bar{P} = 96\sqrt{3} W$ και οι ενεργές τιμές των τάσεων στα άκρα του πηνίου και του πυκνωτή είναι αντίστοιχα $V_{\text{εν},\pi} = 48\sqrt{2} V$ και $V_{\text{εν},c} = 64\sqrt{2} V$.

α) Να υπολογίσετε το συντελεστή αυτεπαγωγής L του πηνίου, τη χωρητικότητα C του πυκνωτή και την ωμική αντίσταση R .

β) Να υπολογίσετε τα πλάτη των τάσεων και να κατασκευάσετε το διανυσματικό τους διάγραμμα.