

**ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2000**  
**ΤΕΤΑΡΤΗ 24 ΜΑΪΟΥ 2000**  
**ΔΕΣΜΗ ΠΡΩΤΗ (1η) ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΗ (2η)**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ : ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

**ΖΗΤΗΜΑ 1ο:**

- A.** Πώς μπορεί να υπολογιστεί το μέτρο της έντασης  $\vec{B}$  ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου με τη βοήθεια βαλλιστικού γαλβανομέτρου; Να περιγράψετε αναλυτικά την πειραματική διαδικασία και να υποδείξετε τον 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  $V=V_0\eta\mu\omega t$ . 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  $\theta$  ( $\theta > 0$ ).

- γ. Όταν αυξάνουμε την τιμή της χωρητικότητας  $C$ , από 0 έως  $\frac{1}{L\omega^2}$ , η ένδειξη του αμπερομέτρου αυξάνεται.

### Ζήτημα 2ο :

- Α. Θεωρούμε ποσότητα ιδανικού αερίου μέσα σε κυλινδρικό δοχείο που φράσσεται με έμβολο ύψους  $\xi$ . Το έμβολο μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Θερμαίνουμε πολύ αργά το δοχείο. Να εξηγήσετε αναλυτικά πώς υπολογίζεται το έργο κατά την ισοβαρή εκτόνωση του αερίου.
- Β. Σε ταλαντούμενο σύστημα μάζας-ελατηρίου εκτός από τη δύναμη επαναφοράς  $-kx$  ενεργούν μια δύναμη αντίστασης  $F_{\text{αντ}} = -bv$ , 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 τη συχνότητα  $\nu_{\text{ex}}$  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;

### Ζήτημα 3ο :

Ένα σώμα που βρίσκεται σε ύψος  $h$  πάνω από την επιφάνεια της Γης, στο οποίο η ένταση του πεδίου

βαρύτητας είναι  $\mathbf{g} = \frac{4}{9}\mathbf{g}_0$ , έχει μηδενική ταχύτητα. Το σώμα αυτό μετά από έκρηξη διασπάται σε δύο κομμάτια που έχουν μάζες  $m_1$  και  $m_2$ , 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  $F = -\frac{328}{3} \left( \frac{m_2 g_0}{R_T} \right) y$  (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

$$\sqrt{\frac{g_0 R_T}{3}}.$$

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  $R_T$ .

Να θεωρήσετε τη Γη ακίνητη.

#### ΖΗΤΗΜΑ 4ο :

Σε κύκλωμα, που περιλαμβάνει ωμική αντίσταση  $R$ , πηνίο και πυκνωτή συνδεδεμένα σε σειρά, εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση  $V = 160\eta\mu 200t$  (S.I.). Το πλάτος της έντασης που διαρρέει το κύκλωμα είναι  $I_0 = 4\text{A}$ . Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στο πηνίο είναι  $\bar{P}_L = 96\sqrt{3}\text{W}$  και οι ενεργές τιμές των τάσεων στα

άκρα του πηνίου και του πυκνωτή είναι αντίστοιχα  $V_{εν,π}=48\sqrt{2}$  V και  $V_{εν,ε}=64\sqrt{2}$  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 του κυκλώματος και να κατασκευάσετε το διανυσματικό τους διάγραμμα.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Κάθε άποψη που θα υποστηριχθεί στην ανάπτυξη του θέματος είναι αποδεκτή, αρκεί να είναι τεκμηριωμένη.
2. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, δέσμη, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα δεν θα τα αντιγράψετε στο τετράδιο.
3. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν.  
Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση στα φωτοαντίγραφα.
4. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε τα φωτοαντίγραφα μαζί με το τετράδιο.
5. Διάρκεια εξέτασης : τρεις (3) ώρες.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μία (1) ώρα μετά την έναρξη της εξέτασης.

**ΑΠΟ ΤΗΝ Κ. Ε. Γ. Ε.**  
**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**