

**ΘΕΜΑ 1**

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε την σωστή απάντηση

1. Αν μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο αφήσουμε χωρίς αρχική ταχύτητα ένα ηλεκτρόνιο και αν το ίδιο κάνουμε και σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο τότε:
  - a. Και τα δυο ηλεκτρόνια θα εκτελέσουν ευθύγραμμες και ομαλά επιταχυνόμενες κινήσεις.
  - b. Και τα δυο ηλεκτρόνια θα μείνουν ακίνητα στις θέσεις που τα αφήσαμε.
  - c. Το ηλεκτρόνιο που αφήσαμε στο ηλεκτρικό πεδίο θα εκτελέσει ευθύγραμμη και ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση, ενώ αυτό που αφήσαμε στο μαγνητικό πεδίο θα παραμείνει στη θέση όπου το αφήσαμε
  - d. Το ηλεκτρόνιο που αφήσαμε στο ηλεκτρικό πεδίο θα παραμείνει στη θέση όπου το αφήσαμε, ενώ αυτό που αφήσαμε στο μαγνητικό πεδίο θα εκτελέσει ευθύγραμμη και ομαλή κίνηση.

(μονάδες 5)
2. Η ενεργός τάση μιας εναλλασσόμενης τάσης :
  - a. Είναι ίση με το πλάτος της τάσης
  - b. Είναι μεγαλύτερη από το πλάτος της τάσης
  - c. Είναι μικρότερη από το πλάτος της τάσης
  - d. Μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο.

(μονάδες 5)
3. Ένα πρωτόνιο μπαίνει σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και κινείται μέσα σε αυτό ευθύγραμμα με ταχύτητα  $\vec{u}$ . Η δύναμη που δέχεται το πρωτόνιο από το μαγνητικό πεδίο είναι:
  - a. Συνεχώς ομορροπη της ταχύτητας του
  - b. Συνεχώς αντίρροπη της ταχύτητας του
  - c. ίση με μηδέν
  - d. Συνεχώς κάθετη της ταχύτητας του

(μονάδες 5)
4. Εάν αυξηθεί η συχνότητα της πηγής μιας εναλλασσόμενης τάσης τότε η ενεργός τιμή της τάσης που παρέχει η πηγή:
  - a. Θα παραμείνει ίδια
  - b. Θα αυξηθεί
  - c. Θα μειωθεί
  - d. Χρειαζόμαστε περισσότερες πληροφορίες για να απαντήσουμε.

(μονάδες 5)
5. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;
  - a. Είναι αδύνατον να κατασκευαστεί θερμική μηχανή που να μετατρέπει τη θερμότητα εξ ολόκληρου σε ωφέλιμο έργο
  - b. Το πλάτος του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται ημιτονοειδώς με το χρόνο.
  - c. Το ρεύμα και η τάση σε ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος παρουσιάζουν διαφορά φάσης  $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ .
  - d. Οι ενεργές ταχύτητες των μορίων δυο διαφορετικών αερίων που βρίσκονται σε ίδια θερμοκρασία είναι ίσες.
  - e. Ο κύκλος Carnot αποτελείται από δυο ισοβαρείς και δυο αδιαβατικές καμπύλες.

(μονάδες 5)

### **ΘΕΜΑ 2.**

1. Δυο ηλεκτρόνια κινούνται κυκλικά, στο ίδιο μαγνητικό πεδίο, με ταχύτητες  $\vec{u}_1$  και  $\vec{u}_2$  για τις οποίες ισχύει  $u_1 > u_2$ .
  - a. Για τις ακτίνες περιστροφής τους ισχύει α)  $R_1 = R_2$  β)  $R_1 > R_2$  γ)  $R_1 < R_2$ . Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (2 μονάδες), και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (5 μονάδες).
  - b. Για τις συχνότητες περιστροφής τους ισχύει α)  $f_1 = f_2$  β)  $f_1 > f_2$  γ)  $f_1 < f_2$ . Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (2 μονάδες), και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (5 μονάδες).
2. Αν η ενεργός τιμή της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη διπλασιαστεί, ο ρυθμός με τον οποίο ο αντιστάτης αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον α) διπλασιάζεται β) τριπλασιάζεται γ) τετραπλασιάζεται δ) παραμένει ο ίδιος. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (4 μονάδες) και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (7 μονάδες).

### **ΘΕΜΑ 3.**

Ηλεκτρόνιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με την ταχύτητα του να σχηματίζει γωνία  $\phi = 60^\circ$  με τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου και διαγράφει ελικοειδή τροχιά με διάμετρο  $d = 0,1m$  και περίοδο περιστροφής  $T = 60\mu s$ . Να βρείτε:

- a. Την ένταση του μαγνητικού πεδίου
  - β. Το μέτρο της ταχύτητας του ηλεκτρονίου
  - γ. Το βήμα της έλικας.
- Δίνονται  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$  και  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ .

(μονάδες 25)

### **ΘΕΜΑ 4.**

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται στην κατάσταση ισορροπίας Α με  $P_A = 10^5 N/m^2$  και  $V_A = 2L$ . Το αέριο υφίσταται μια κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή αποτελούμενη από τις παρακάτω τρεις διαδοχικές μεταβολές:

- I) Ισοβαρής θέρμανση ΑΒ μέχρι οκταπλασιασμού του όγκου του
- II) Ισόχωρη ψύξη ΒΓ
- III) Αδιαβατική συμπίεση ΓΑ.

Α) να σχεδιάσετε την κυκλική μεταβολή σε αριθμημένους άξονες  $P - V$

Β) να υπολογίσετε τους λόγους  $\frac{Q_{\Gamma A}}{Q_{AB}}$  και  $\frac{W_{B\Gamma}}{W_{\Gamma A}}$  καθώς και την τιμή του  $W_{AB}$

Γ) αν  $\gamma = \frac{5}{3}$ , να υπολογίσετε το  $W_{\Gamma A}$  και την απόδοση μιας μηχανής που θα εκτελούσε αυτόν τον κύκλο.

(μονάδες 25)

ΖΩΓΡΑΦΟΥ 24/5/2006

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ  
ΦΡΑΓΚΟΥΛΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Ο ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ  
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΑΝΔΟΥΛΙΔΗΣ