



**Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤ. & ΤΕΧΝ. ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

**1.** Δοχείο σταθερού όγκου περιέχει ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου σε πίεση  $p$ . Αν η ποσότητα του αερίου μέσα στο δοχείο διπλασιαστεί, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας του, τότε η πίεση θα γίνει:

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

(Μονάδες 5)

**2.** Σε μια αντιστρεπτή μεταβολή ενός ιδανικού αερίου η μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας είναι  $\Delta U = 0$ . Η μεταβολή αυτή είναι:

- α. αδιαβατική.  
 β. ισόχωρη.  
 γ. ισοβαρής.  
 δ. κυκλική.

(Μονάδες 5)

**3.** Ηλεκτρόνιο βάλλεται παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Αν η αρχική ταχύτητα του ηλεκτρονίου έχει την ίδια φορά με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου, η κίνηση του ηλεκτρονίου θα είναι:

- α. ευθύγραμμη ομαλή.  
 β. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.  
 γ. ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.  
 δ. κυκλική ομαλή.

(Μονάδες 5)

**4.** Φορτισμένο σωματίδιο κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και διαγράφει κυκλική τροχιά ακτίνας  $R$ . Αν το μέτρο της ταχύτητας του σωματιδίου διπλασιαστεί, τότε θα διαγράφει κυκλική τροχιά ακτίνας:

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

(Μονάδες 5)

5. Ο κανόνας του Lenz προσδιορίζει

- α. το μέγεθος της ηλεκτρεγερτικής δύναμης που επάγεται σε ένα κύκλωμα.
- β. τη φορά του επαγωγικού ρεύματος.
- γ. το μέγεθος του επαγωγικού ρεύματος.
- δ. το μέγεθος και τη φορά του επαγωγικού ρεύματος.

(Μονάδες 5)

## ΘΕΜΑ 2ο

1. Ιδανικό μονοατομικό αέριο συμπιέζεται ισοβαρώς μέχρι το μισό του αρχικού του όγκου.

Η μέση κινητική ενέργεια των ατόμων του αερίου:

- α. διπλασιάζεται.
- β. υποδιπλασιάζεται.
- γ. παραμένει σταθερή.

(Μονάδες 3)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

2. Ένα πρωτόνιο και ένα σωματίδιο  $\alpha$  εισέρχονται με την ίδια ταχύτητα στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο δύο οριζόντιων μεταλλικών πλακών, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Να αποδείξετε ότι, κατά την έξοδο των δύο σωματιδίων από το πεδίο, η κατακόρυφη απόκλιση του πρωτονίου από την αρχική του θέση είναι διπλάσια από την αντίστοιχη απόκλιση του σωματιδίου  $\alpha$ .

Δίνονται:  $q_\alpha = 2q_p$  και  $m_\alpha = 4m_p$ .

(Μονάδες 7)

3. Φορτισμένο σωματίδιο μάζας  $m$  και φορτίου  $q$  εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο  $\vec{B}$  με ταχύτητα  $\vec{v}$ , η οποία σχηματίζει με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου γωνία  $\varphi$ , όπου  $0^\circ < \varphi < 90^\circ$ .

- α. Να αποδείξετε ότι το σωματίδιο θα εκτελέσει ελικοειδή κίνηση.

(Μονάδες 5)

- β. Να ορίσετε και να υπολογίσετε το βήμα της έλικας.

(Μονάδες 5)

**ΘΕΜΑ 3ο**

Ορισμένη ποσότητα αερίου καταλαμβάνει όγκο  $V_1 = 8L$  σε πίεση  $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  και θερμοκρασία  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Το αέριο εκτελεί τις ακόλουθες διαδοχικές μεταβολές:

1. Συμπιέζεται με σταθερή θερμοκρασία, μέχρι να αποκτήσει όγκο  $V_2 = 4L$ .
2. Θερμαίνεται με σταθερή πίεση, μέχρι να αποκτήσει τον αρχικό του όγκο  $V_1$ .
3. Ψύχεται με σταθερό όγκο, μέχρι να αποκτήσει την αρχική του θερμοκρασία  $T_1$ .

**α.** Να υπολογίσετε τις τιμές της πίεσης, του όγκου και της απόλυτης θερμοκρασίας του αερίου στο τέλος κάθε μεταβολής και να κάνετε το σχετικό πίνακα.

(Μονάδες 7)

**β.** Να σχεδιάσετε την κυκλική μεταβολή του αερίου σε βαθμολογημένους άξονες πίεσης ( $p$ ) – όγκου ( $V$ ).

(Μονάδες 5)

**γ.** Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας, το παραγόμενο από το αέριο έργο και τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου για κάθε επιμέρους μεταβολή, καθώς και για την κυκλική μεταβολή.

(Μονάδες 8)

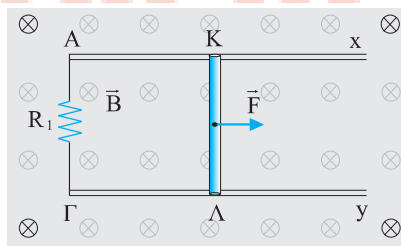
**δ.** Να υπολογίσετε την απόδοση μιας μηχανής Carnot που λειτουργεί με τις ακραίες θερμοκρασίες της παραπάνω κυκλικής μεταβολής.

(Μονάδες 5)

Δίνονται:  $C_V = \frac{3R}{2}$ ,  $C_p = \frac{5R}{2}$  και ότι  $\ln 2 = 0,7$ .

**ΘΕΜΑ 4ο**

Δύο παράλληλοι αγωγοί  $Ax$  και  $\Gamma y$ , που βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, έχουν μεγάλο μήκος και αμελητέα αντίσταση. Τα άκρα τους  $A$  και  $\Gamma$  συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης  $R_1 = 4 \Omega$ . Μεταλλικός αγωγός  $K\Lambda$  μήκους  $L = 1 \text{ m}$ , μάζας  $m = 0,1 \text{ kg}$  και αντίστασης  $R_2 = 1 \Omega$  είναι κάθετος στους δύο παράλληλους αγωγούς και μπορεί να ολισθαίνει έχοντας τα άκρα του σε συνεχή επαφή με αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου  $B = 1 \text{ T}$ .



**Α.** Ασκούμε στον αγωγό  $K\Lambda$ , που είναι αρχικά ακίνητος, σταθερή δύναμη  $\vec{F}$  παράλληλη προς τους αγωγούς  $Ax$  και  $\Gamma y$ . Αν ο αγωγός αποκτά σταθερή (οριακή) ταχύτητα μέτρου  $v_{op} = 10 \text{ m/s}$ , να υπολογίσετε:

α. το μέτρο της δύναμης  $\vec{F}$ .

(Μονάδες 5)

β. την τάση στα άκρα του αγωγού, όταν κινείται με σταθερή ταχύτητα.

(Μονάδες 6)

**Β.** Κάποια στιγμή η δύναμη  $\vec{F}$  παύει να ασκείται, οπότε η ταχύτητα του αγωγού  $K\Lambda$  ελαττώνεται βαθμιαία και τελικά μηδενίζεται. Να υπολογίσετε:

α. το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του αγωγού  $K\Lambda$  τη χρονική στιγμή που η θερμική ισχύς που αποδίδει ο αντιστάτης στο περιβάλλον είναι  $P_{R_1} = 4 \text{ W}$ .

(Μονάδες 8)

β. το ποσό θερμότητας που παράχθηκε στις αντιστάσεις  $R_1$  και  $R_2$ , λόγω φαινομένου Joule, κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του αγωγού.

(Μονάδες 6)

Τριβές δεν υπάρχουν.

**ΧΙΩΤΗΣ**  
**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**