

**ΘΕΜΑ 1<sup>0</sup>**

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1) Ένα σωματίδιο με φορτίο  $q > 0$  εισέρχεται σε χώρο όπου υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $\vec{B}$  με ταχύτητα  $\vec{v}$  παράλληλη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Τότε:

- I) Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του δίνεται από τη σχέση  $R = \frac{mv}{Bq}$
- II) Η τροχιά που διαγράφει το σωματίδιο είναι ελικοειδής.
- III) Η ταχύτητά του παραμένει σταθερή κατά μέτρο και κατεύθυνση
- IV) Η δύναμη Lorentz δίνεται από τη σχέση  $F=Bqv$

2) Σ ένα δοχείο με ανένδοτα τοιχώματα περιέχεται ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου σε πίεση  $1 \text{Atm}$ . Αν στο δοχείο εισαχθεί μια πρόσθετη ίση ποσότητα ιδανικού αερίου, της ίδιας θερμοκρασίας, η νέα πίεση του αερίου θα είναι:

- I)  $1 \text{Atm}$
- II)  $0,5 \text{Atm}$
- III)  $4 \text{Atm}$
- IV)  $2 \text{Atm}$

3) Κατά τη αδιαβατική εκτόνωση μιας ποσότητας ενός ιδανικού αερίου:

- I) Το έργο του αερίου είναι αρνητικό.
- II) Η εσωτερική ενέργεια του αερίου αυξάνεται.
- III) Το αέριο αποδίδει στο περιβάλλον θερμότητα  $Q$ .
- IV) Η θερμοκρασία του αερίου μειώνεται.

4) Η ξίσωση μιας εναλλασσόμενης τάσης είναι  $V=V_0 \eta \mu \omega t$ . Η ενεργός τιμή αυτής της τάσης είναι:

- I)  $V_{\text{ev}} = V_0$
- II)  $V_{\text{ev}} = \sqrt{2} V_0$
- III)  $V_{\text{ev}} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$
- IV)  $V_{\text{ev}} = 2V_0$

Ερώτηση σωστού λάθους

- 5)
  - I) Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος είναι εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ενέργειας στις θερμοδυναμικές μεταβολές
  - II) Η δυναμική ενέργεια δύο φορτισμένων σωματιδίων που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους είναι πάντα θετική

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΒΙΘΜΙΑΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΩΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

copyright © 2005- 2006

copyright © 2005- 2006

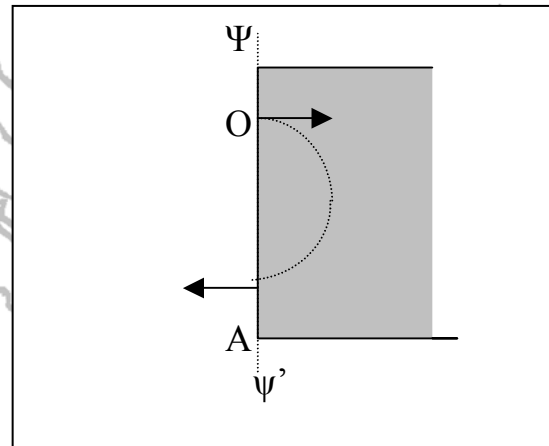
- III) Κατά την ισόβαρη μύξη ενός ιδανικού αερίου το έργο είναι θετικό
- IV) Εάν ήταν δυνατό να εξαλειφθούν οι τριβές ο συντελεστής απόδοσης των θερμικών μηχανών θα ήταν ίσος με τη μονάδα.
- V) Η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται σε ράβδο μήκους  $L$  που κινείται με ταχύτητα παράλληλη στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου είναι μηδέν

(25 μονάδες)

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

- 1)Α) Να αποδείξετε ότι στα ιδανικά αέρια ισχύει η σχέση  $C_p=C_v+R$  (5 μον)
- Β) Μια θερμική μηχανή λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών  $T_h=500K$  και  $T_c=300K$ . Είναι δυνατόν να απορροφά από τη θερμή δεξαμενή θερμότητα  $Q_h=1000J$  και να παράγει έργο  $W=500J$ ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (5 μον)

2) Ένα πρωτόνιο ( $m, +q$ ) μπαίνει με ταχύτητα  $v_0$  κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Το πεδίο εκτείνεται στο χώρο δεξιά της  $\psi\psi'$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.



- I) Να σημειώσετε τη φορά της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου, αν το πρωτόνιο εξέρχεται από το σημείο  $A$ . (3 μον)
- II) Ποσο είναι το μέτρο της ταχύτητας του πρωτονίου στο σημείο  $A$  (3 μον)
- III) Πόση είναι η απόσταση των σημείων  $A$  και  $O$  (4 μον)

3) Δύο ομόσημα φορτία  $q_1$  και  $q_2$  βρίσκονται σε απόσταση  $r$  μεταξύ τους και συγκρατούνται ακίνητα.

- I) Ποιο είναι το πρόσημο της δυναμικής τους ενέργειας (2 μον)
- II) Αν υποδιπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση η δυναμική ενέργεια θα μειωθεί ή θα αυξηθεί; (3 μον)

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Τα άκρα  $A$  και  $\Gamma$  δύο παράλληλων και οριζόντιων σιδηροτροχιών  $A\chi$  και  $\Gamma\psi$  που απέχουν απόσταση  $L=1m$  και έχουν αμελητέα αντίσταση συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης  $R_1=2\Omega$ . Επάνω στο επίπεδο των σιδηροτροχιών ηρεμεί τοποθετημένος κάθετα σε αυτές ευθύγραμμος αγωγός  $K\Lambda$  μάζας  $m=2Kg$  μήκους  $L=1m$  και αντίστασης  $R_2=3\Omega$ . Το σύστημα των αγωγών βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B=1T$  και είναι κάθετο στο επίπεδο των σιδηροτροχιών. Την χρονική στιγμή  $t=0$  ασκείται στον αγωγό δύναμη  $F=10N$  με φορά προς τα δεξιά.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΓΩΜΙΑΣ ΚΑΙ Β'ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

- I) Αφού σχεδιάσετε την πολικότητα της ΗΕΛ από επαγωγή που αναπτύσσεται στον αγωγό να βρείτε την οριακή ταχύτητα που αποκτά τελικά ο αγωγός. (6 μον)
- II) Ποια η τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ όταν ο αγωγός κινείται με την οριακή του ταχύτητα (6 μον)
- III) Πόση είναι η επιτάχυνση του αγωγού ΚΛ όταν κινείται με ταχύτητα μισή της οριακής. (7 μον)
- IV) Πόση είναι η θερμική ισχύς στις αντιστάσεις του κυκλώματος όταν ο αγωγός κινείται με την μισή οριακή του ταχύτητα (6 μον)

### ΘΕΜΑ 4<sup>0</sup>

Ιδανικό μονατομικό αέριο βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α με όγκο  $V_A$  και πίεση  $p_A = 10^6 \frac{N}{m^2}$ . Από την κατάσταση Α, υποβάλλεται διαδοχικά στις παρακάτω αντιστρεπτές μεταβολές:

- α. Ισοβαρή εκτόνωση μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β με όγκο  $V_B = 4V_A$ , κατά την οποία το αέριο παράγει έργο  $W_{A \rightarrow B} = 3 \cdot 10^3 J$ .
- β. Αδιαβατική εκτόνωση μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ με όγκο  $V_\Gamma$  και πίεση  $p_\Gamma$ .
- γ. Ισόθερμη συμπίεση μέχρι την αρχική κατάσταση Α.

Ζητείται:

- I) Να παραστήσετε (ποιοτικά) τις παραπάνω μεταβολές σε διάγραμμα πίεσης - όγκου (p - V) (Μονάδες 6)
- II) Να υπολογίσετε την τιμή του όγκου  $V_A$ . (Μονάδες 6)
- III) Να υπολογίσετε την μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας στη μεταβολή ΑΒ (Μονάδες 6)
- IV) Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που αποδίδεται από το αέριο στο περιβάλλον κατά την ισόθερμη συμπίεση  $\Gamma \rightarrow A$ , όταν ο συντελεστής απόδοσης θερμικής μηχανής που λειτουργεί διαγράφοντας τον παραπάνω κύκλο είναι  $\alpha = 0,538$ .

Μονάδες 7

(Δίνονται:  $C_p = \frac{5}{2} R$  και  $C_v = \frac{3}{2} R$ ).