

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Θέμα 1^ο : Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στην κόλλα αναφοράς σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη μοναδική σωστή απάντηση.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΘΟΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

copyright © 2005- 2006

1. Αν διπλασιάσουμε και τη θερμοκρασία και την πίεση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, η πυκνότητα του αερίου:

- α. τετραπλασιάζεται.
- β. υποτετραπλασιάζεται.
- γ. διπλασιάζεται.
- δ. δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 5

2. Τα μεγέθη Q , ΔU και W έχουν και τα τρία αρνητική τιμή:

- α. στην αδιαβατική συμπίεση.
- β. στην ισοβαρή συμπίεση.
- γ. στην ισόθερμη συμπίεση.
- δ. στην ισόχωρη ψύξη.

Μονάδες 5

3. Ένα ηλεκτρόνιο εκτοξεύεται με ταχύτητα u_0 παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, στην κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών. Η κίνηση του ηλεκτρονίου είναι:

- α. ευθύγραμμη ομαλή.
- β. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- γ. ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.
- δ. σύνθετη με τροχιά παραβολική.

Μονάδες 5

4. Ένα πρωτόνιο μπαίνει σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με περίοδο T και ακτίνα R . Αν αυξηθεί το B , ποιο από τα παρακάτω θα συμβεί;

- α. Θα αυξηθεί η ακτίνα R και θα μειωθεί η περίοδος T .
- β. Θα αυξηθεί τόσο η ακτίνα R όσο και η περίοδος T .
- γ. Θα μειωθεί τόσο η ακτίνα R όσο και η περίοδος T .
- δ. Θα μειωθεί η ακτίνα R και θα αυξηθεί η περίοδος T .

Μονάδες 5

5. Ένα ηλεκτρόνιο μπαίνει μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με κατακόρυφες δυναμικές γραμμές που κατευθύνονται προς τα πάνω, έχοντας ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές. Κατά τη διάρκεια της κίνησής του μέσα στο πεδίο το

ηλεκτρόνιο διαγράφει:

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

α. τμήμα περιφέρειας

β. παραβολική τροχιά με επιτάχυνση που σε κάθε σημείο είναι εφαπτόμενη στην τροχιά του.

γ. παραβολική τροχιά με επιτάχυνση που σε κάθε σημείο της τροχιάς είναι κάθετη στην ταχύτητά του.

δ. παραβολική τροχιά με επιτάχυνση που σε κάθε σημείο της τροχιάς του είναι κατακόρυφη και σταθερή.

Μονάδες 5

Θέμα 2^ο : Α. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα **Σ** αν είναι σωστή και με το γράμμα **Λ** αν είναι λανθασμένη.

1. Κατά την αδιαβατική συμπίεση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αυξάνεται.
2. Η δύναμη Lorentz που ασκείται σε ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο, το οποίο βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, είναι διάφορη του μηδενός.
3. Το πρόσημο «-» του νόμου της επαγωγής, $E = - N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, σχετίζεται με την πολικότητα της ΗΕΔ E .
4. Με τη βοήθεια κατάλληλου μαγνητικού πεδίου μπορούμε να διαχωρίσουμε τα φορτισμένα σωματίδια μιας δέσμης, ανάλογα με το είδος του φορτίου τους.
5. Η απόδοση μιας θερμικής μηχανής που πραγματοποιεί τον κύκλο Carnot μειώνεται όταν αυξήσουμε τη θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής.

Μονάδες 7

Β. Ένα ηλεκτρόνιο μπαίνει σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ταχύτητα που είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Να αποδείξετε ότι η τροχιά που θα διαγράψει το ηλεκτρόνιο μέσα στο πεδίο είναι παραβολική.

Μονάδες 9

Γ. Δύο σωματίδια, τα Α και Β, με ίσα φορτία ($q_A = q_B = q$) και ίσες κινητικές ενέργειες εισέρχονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με διεύθυνση κάθετη στις δυναμικές του γραμμές. Να βρείτε το λόγο των ακτίνων των τροχιών που διαγράφουν μέσα στο πεδίο

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
 $\left(\frac{R_A}{R_B}\right)$, αν ο λόγος των μαζών τους είναι $\frac{m_A}{m_B} = 4$.
copyright © 2005- 2006

Μονάδες 9

Θέμα 3^ο : Δύο οριζόντιοι παράλληλοι αγωγοί Αχ και Γψ αμελητέας ωμικής αντίστασης, απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $L = 1 \text{ m}$. Μεταξύ των άκρων Α και Γ συνδέεται, μέσω ενός διακόπτη δ, πηγή με ΗΕΔ $E = 8 \text{ V}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1 \Omega$. Αγωγός μήκους $L = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 0,4 \text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης $R = 3 \Omega$ έχει τα άκρα του Κ, Λ πάνω σε αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 1 \text{ T}$. Αρχικά ο αγωγός ΚΛ είναι ακίνητος και βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την πηγή. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κλείνει ο διακόπτης και ο αγωγός ΚΛ αρχίζει να κινείται χωρίς τριβές απομακρυνόμενος από την πηγή. Μετά από λίγο αποκτά σταθερή οριακή ταχύτητα. Ο αγωγός έχει επιτάχυνση μέτρου $a = 3 \text{ m/s}^2$ κάποια χρονική στιγμή t πριν αποκτήσει σταθερή ταχύτητα. Ζητούνται:

α. Να υπολογιστεί η σταθερή ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός.

Μονάδες 12

β. Να υπολογιστεί το έργο της δύναμης Laplace από τη χρονική στιγμή t μέχρι τη χρονική στιγμή κατά την οποία ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα.

Μονάδες 13

Θέμα 4^ο : Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου, το οποίο έχει όγκο $V_1 = 5 \text{ L}$

υπό πίεση $p_1 = 4 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, εκτελεί τις εξής διαδοχικές

αντιστρεπτές μεταβολές:

1. Εκτονώνεται ισόθερμα μέχρι διπλασιασμού του όγκου του.

2. Συμπιέζεται ισοβαρώς μέχρι να αποκτήσει τον αρχικό του όγκο.
3. Θερμαίνεται ισόχωρα μέχρι να αποκτήσει την αρχική του κατάσταση.

Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου κατά την
ισοβαρή συμπίεση είναι $\Delta U = -1500 \text{ J}$.

- a. Να γίνει η γραφική παράσταση της κυκλικής μεταβολής σε διάγραμμα $p - V$ (πίεσης - όγκου).

Μονάδες 6

- b. Να βρεθεί για κάθε μια από τις τρεις μεταβολές του κύκλου η θερμότητα που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον του.

Μονάδες 9

- γ. Να βρεθεί η απόδοση του κύκλου.

Μονάδες 10

Δίνεται: $\ln 2 = 0,7$.

