

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΙΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2005
ΤΑΞΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ- ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1⁰

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) Αν τετραπλασιαστεί η απόλυτη θερμοκρασία μιας ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας, η ενεργός ταχύτητα των μορίων του ($v_{εν}$)

- I) Παραμένει σταθερή
 II) διπλασιάζεται
 III) τετραπλασιάζεται
 IV) Ισχύει $\frac{v_{εν(2)}}{v_{εν(1)}} = \sqrt{2}$ όπου $v_{εν(1)}$ και $v_{εν(2)}$ η αρχική και τελική ενεργός ταχύτητα αντίστοιχα

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) Ωμική αντίσταση R τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \eta \mu \omega t$ οπότε διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα $I = I_0 \eta \mu \omega t$. Η μέση ισχύς που μεταβιβάζεται στην αντίσταση είναι:

- I) $P = V_{εν} I_{εν}$
 II) $P = V_0 I_0$
 III) $P = V_0 I_0 \eta \mu \omega t$
 IV) $P = I_0^2 \cdot R$

Ερώτηση σωστού λάθους

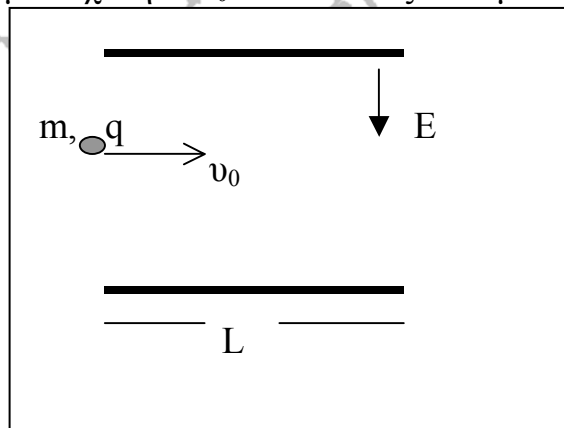
- 5)
- I) Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος είναι εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ενέργειας στις θερμοδυναμικές μεταβολές
 - II) Η δυναμική ενέργεια δυο φορτισμένων σωματιδίων που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους είναι πάντα θετική
 - III) Κατά την ισοβαρή ψύξη ενός ιδανικού αερίου το έργο είναι θετικό
 - IV) Ο συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής έχει μονάδα μέτρησης το Henry
 - 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^ο

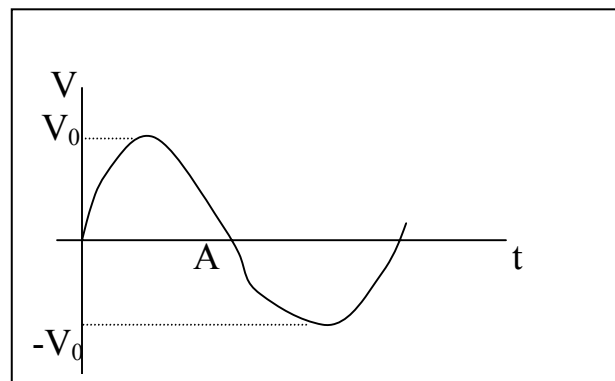
- 1) Α) Να αποδείξετε ότι στα ιδανικά αέρια ισχύει η σχέση $C_p = C_v + R$ (5 μον)
- Β) Μια θερμική μηχανή λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών $T_h = 500K$ και $T_c = 300K$. Είναι δυνατόν να απορροφά από τη θερμή δεξαμενή θερμότητα $Q_h = 1000J$ και να παράγει έργο $W = 500J$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (4 μον)

- 2) Σωματίδιο μάζας m που έχει $q > 0$ εισέρχεται με ταχύτητα v_0 κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης E που δημιουργείται μεταξύ δύο παράλληλων και οριζόντιων μεταλλικών πλακών μήκους L . Αν υποθέσουμε ότι η ταχύτητα του σωματιδίου έχει τέτοια τιμή ώστε να εξέρχεται από το πεδίο. Να αιτιολογήσετε



- α) Την επιτάχυνση του σωματιδίου (4 μον)
- β) Το χρόνο εξόδου του σωματιδίου από το πεδίο (3 μον)

- 3) Η γραφική παράσταση της τάσης που αναπτύσσεται σε ένα ορθογώνιο πλαίσιο με N σπείρες εμβαδού A που στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B με τον άξονά του κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, δίνεται από το σχήμα.



- I) Από ποια σχέση δίνεται η μέγιστη

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
copyright © 2005- 2006

τιμή της τάσης V_0 στο πλαίσιο (2 μον)

- II) Αν η τάση αυτή εφαρμοστεί σε ωμική αντίσταση R . Να γράψετε την εξίσωση του ρεύματος I που διαρρέει την αντίσταση σε συνάρτηση με το χρόνο. (3 μον)
- III) Αν διπλασιαστεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου να βρείτε το λόγο της νέας τιμής της μέσης ισχύος προς την προηγούμενη τιμή της (4 μον)

ΘΕΜΑ 3⁰

Τα άκρα A και Γ δύο παράλληλων και οριζόντιων σιδηροτροχιών $A\chi$ και $\Gamma\psi$ που απέχουν απόσταση $L=1\text{m}$ 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 $m=2\text{Kg}$ μήκους $L=1\text{m}$ και αντίστασης $R_2=3\Omega$. Το σύστημα των αγωγών βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=1\text{T}$ και είναι κάθετο στο επίπεδο των σιδηροτροχιών. Την χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται στον αγωγό δύναμη $F=10\text{N}$ με φορά προς τα δεξιά.

- I) Αφού σχεδιάσετε την πολικότητα της ΗΕΔ 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 $K\Lambda$ όταν ο αγωγός κινείται με την οριακή του ταχύτητα (6 μον)
- III) Πόση είναι η επιτάχυνση του αγωγού $K\Lambda$ 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 4⁰

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

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

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 AB (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 $C_v = \frac{3}{2} R$).

