

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ
ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ**

ΤΑΞΗ Β'

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2006-07

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2007
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

Απαντήστε όλα τα θέματα στην κόλλα σας. Σε κάθε περίπτωση να αναφέρετε ποια ερώτηση και τίνος θέματος απαντάτε, γιατί αλλιώς η απάντησή σας δεν θα ληφθεί υπ' όψη. Αν στην απάντησή σας χρησιμοποιείτε το ίδιο σύμβολο για να δηλώσετε δύο φυσικά μεγέθη ή δυο τιμές του ίδιου φυσικού μεγέθους, τότε η απάντησή σας αυτή δεν θα ληφθεί υπ' όψη (θα βαθμολογηθείτε στην ερώτηση αυτή με μηδέν). Επίσης επιτρέπεται να αφήσετε στις απαντήσεις σας άρρητους αριθμούς όπως οι π , e , και οι τετραγωνικές ρίζες των φυσικών αριθμών μέχρι και το 20. Να γράψετε το όνομα σας πάνω στο φύλλο των εκφωνήσεων και να το παραδώσετε και αυτό κατά την έξοδο σας.

Καλή Επιτυχία!

ΘΕΜΑ 1^ο

Για τις ερωτήσεις 1-4 πρέπει να σημειώσετε στην κόλλα, σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα της απάντησης που θεωρείτε σωστή.

1. Σε ένα αέριο που υφίσταται ισοβαρή μεταβολή η πυκνότητα του είναι
- ανάλογη με την απόλυτη θερμοκρασία του
 - ανάλογη με το τετράγωνο της απόλυτης θερμοκρασίας του
 - αντιστρόφως ανάλογη με την απόλυτη θερμοκρασία του
 - ανάλογη με την τετραγωνική ρίζα της απόλυτης θερμοκρασίας του

Μονάδες 5

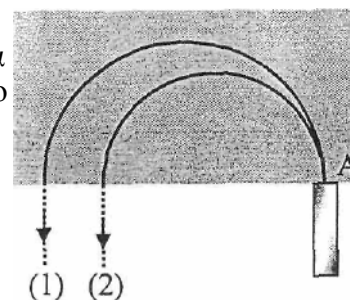
2. Σε μία αδιαβατική εκτόνωση ιδανικού αερίου
- Η εσωτερική ενέργεια του αερίου αυξάνεται.
 - Το αέριο ψύχεται.
 - Το αέριο αποβάλλει θερμότητα προς το περιβάλλον.
 - Το έργο είναι ανεξάρτητο από την ατομικότητα του αερίου.

Μονάδες 5

3. Η γραμμομοριακή ειδική θερμότητα ενός αερίου
- δεν εξαρτάται από το αέριο.
 - έχει μονάδες $\text{Joule/kg}\cdot\text{K}$.
 - εκφράζει την ποσότητα θερμότητας που πρέπει να προσφερθεί σε ένα μόριο του αερίου για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά ένα βαθμό.
 - εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο θερμαίνεται το αέριο.

Μονάδες 5

4. Από το σημείο Α της παρακάτω συσκευής εξέρχονται ταυτόχρονα δύο θετικά φορτισμένα ιόντα (1) και (2) με την ίδια ταχύτητα και αμέσως εισέρχονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο



Β (σκιασμένη περιοχή). Η ταχύτητα των ιόντων είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου.

- α. Για το πηλίκο φορτίο / μάζα για τα δύο ιόντα ισχύει

$$\frac{q_1}{m_1} < \frac{q_2}{m_2}$$

- Το μαγνητικό πεδίο έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά προς τα έξω.
- Κατά την έξοδο του από το μαγνητικό πεδίο το ιόν (1) έχει ταχύτητα v_1 μεγαλύτερη από την ταχύτητα v_2 του ιόντος (2).
- Το ιόν (1) εξέρχεται γρηγορότερα από το μαγνητικό πεδίο από το ιόν (2).

Μονάδες 5

Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό για τη σωστή πρόταση και τη λέξη Λάθος για τη λανθασμένη.

5.

- α. Η καταστατική εξίσωση ισχύει με μεγαλύτερη ακρίβεια για τα πυκνά και ψυχρά αέρια παρά για τα θερμά και αραιά.
- β. Είναι δυνατόν να μεταφερθεί θερμότητα από ψυχρή σε θερμή δεξαμενή.
- γ. Η θερμότητα μπορεί να μετασηματιστεί κατά 100% σε μηχανική ενέργεια.
- δ. Η κίνηση ενός φορτισμένου σωματιδίου που κινείται παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη.
- ε. Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του και από τη μαγνητική διαπερατότητα του υλικού που βρίσκεται στο εσωτερικό του.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Μία μηχανή Carnot έχει συντελεστή απόδοσης 0,75. Η θερμότητα που αποδίδει στην ψυχρή δεξαμενή είναι 2000 J. Το έργο κατά την αλληλεπίδραση της μηχανής με την θερμή δεξαμενή είναι

α. $W=2000 \text{ J}$

β. $W=6000 \text{ J}$

γ. $W = 8000 \text{ J}$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2. Ένα αγωγίμο πλαίσιο σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου το οποίο έχει N σπείρες και εμβαδόν A στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω_1 μέσα σε ομογενές μαγνητικό B γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου και βρίσκεται στο επίπεδο του. Η εναλλασσόμενη τάση που προκύπτει εφαρμόζεται σε αντιστάτη αντίστασης R . Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος που παράγεται είναι P_1 . Αν η γωνιακή ταχύτητα γίνει $\omega_2 = 2\omega_1$ τότε η ισχύς γίνεται P_2 όπου

α. $P_2 = P_1$

β. $P_2 = 2P_1$

γ. $P_2 = 4P_1$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

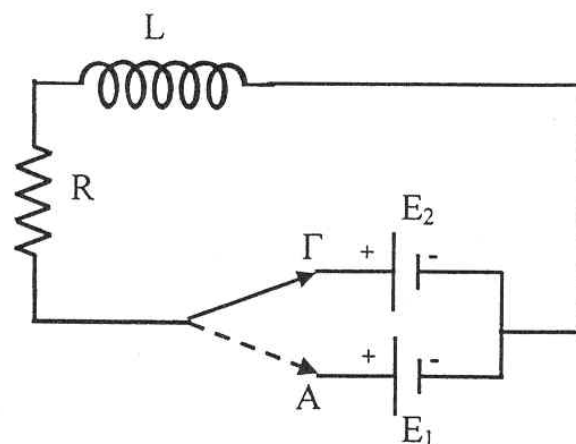
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

3. Στο παρακάτω κύκλωμα το πηνίο είναι ιδανικό και ο αντιστάτης έχει αντίσταση $R=10 \Omega$. Η μία πηγή έχει Η.Ε.Δ. $E_1=10 \text{ V}$ και η άλλη έχει Η.Ε.Δ. $E_2=20 \text{ V}$. Ο μεταγωγός είναι αρχικά στην θέση Α και το κύκλωμα διαρρέεται από σταθερό ρεύμα I_1 . Κατόπιν ο μεταγωγός στιγμιαία μεταφέρεται και τοποθετείται στην θέση Γ.

Αν I είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα κατά την μεταβατική του κατάσταση μέχρι να αποκτήσει το νέο του σταθερό ρεύμα I_2 τότε ισχύει



α. $1 \text{ A} < I$

β. $1 \text{ A} \leq I \leq 2 \text{ A}$

γ. $2 \text{ A} \leq I$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση.

Μονάδες 2

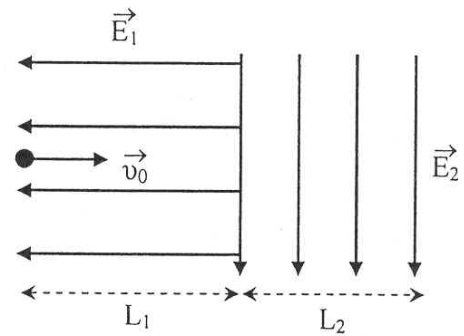
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3^ο

Θετικά φορτισμένο σωματίδιο με λόγο $q/m = 10^3 \text{ C/kg}$ εισέρχεται με οριζόντια αρχική ταχύτητα $v_0 = 5 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $E_1 = 4,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$. Η ταχύτητα \vec{v}_0 είναι αντίρροπη με την \vec{E}_1 και το πεδίο εκτείνεται κατά τον οριζόντιο άξονα σε μήκος $L_1 = 1 \text{ m}$.

Αφού το διασχίσει εισέρχεται σε δεύτερο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο στο σημείο Α. Το δεύτερο πεδίο εφάπτεται του πρώτου και έχει κατακόρυφη ένταση $E_2 = 5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ με φορά προς τα κάτω. Το πεδίο εκτείνεται σε μήκος $L_2 = 0,8 \text{ m}$ ενώ στον κατακόρυφο άξονα εκτείνεται (πρακτικά) σε άπειρο ύψος. Το σωματίδιο εξέρχεται από το δεύτερο πεδίο στο σημείο Β.



α. Ποια είναι η ταχύτητα του σωματιδίου όταν εισέρχεται στο δεύτερο ηλεκτρικό πεδίο;

Μονάδες 7

β. Να βρεθούν οι συντεταγμένες του σημείου Β, αν θεωρήσουμε το σημείο Α ως αρχή των αξόνων.

Μονάδες 6

γ. Να βρεθεί η ταχύτητα που έχει το σωματίδιο στο σημείο Β.

Μονάδες 6

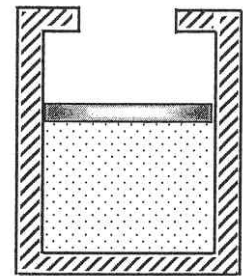
δ. Να βρεθεί η διαφορά δυναμικού των σημείων Α και Β.

Μονάδες 6

Η επίδραση του βαρυτικού πεδίου στην κίνηση του φορτίου είναι αμελητέα.

ΘΕΜΑ 4^ο

Ποσότητα $n = 3 \text{ mol}$ αερίου He βρίσκεται σε μεταλλικό κυλινδρικό δοχείο με κατακόρυφο άξονα και φράσσεται από πάνω αεροστεγώς με αβαρές έμβολο. Η πίεση της ατμόσφαιρας είναι $p_A = 10^5 \text{ N/m}^2$ και η απόλυτη θερμοκρασία του αερίου $T_A = 200 \text{ K}$. Το αέριο θερμαίνεται αντιστρεπτά μέχρι την κατάσταση Β όπου η απόλυτη θερμοκρασία του έχει διπλασιαστεί. Τη στιγμή αυτή το έμβολο παύει να ανέρχεται γιατί εμποδίζεται από τα άνω τοιχώματα του δοχείου. Η θέρμανση συνεχίζεται μέχρι η απόλυτη θερμοκρασία να γίνει $T_\Gamma = 4T_A$. Τέλος το αέριο ψύχεται μέχρι τον αρχικό του όγκο με τέτοιο τρόπο



ώστε κατά την διάρκεια αυτής της μεταβολής το πηλίκο πίεσης προς όγκο να παραμένει σταθερό.

α. Να βρεθεί ο αρχικός όγκος του αερίου και ο μέγιστος όγκος του.

Μονάδες 6

β. Να βρεθεί η ενεργός ταχύτητα των μορίων του He τη στιγμή που το αέριο αποκτά το μέγιστο όγκο του.

Μονάδες 4

γ. Να γίνει γραφική παράσταση των μεταβολών σε διάγραμμα p-V.

Μονάδες 7

δ. Να βρεθεί η θερμότητα που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον κατά τη διάρκεια των πρώτων δύο μεταβολών και η θερμότητα που ανταλλάσσει συνολικά.

Μονάδες 8

Στις αριθμητικούς υπολογισμούς επιτρέπεται η προσέγγιση $3R \approx 25 \text{ J/(mol.K)}$. Δίνεται η γραμμομοριακή μάζα του ηλίου $M = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

Νέα Σμύρνη, 21/5/2007

Ο Διευθυντής

Οι εισηγητές

X. Ράμμος

B. Ορφανόπουλος

X. Φανίδης