

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 28 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2013

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή ερώτηση:

Α1. Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής προβλέπει ότι, σε μία θερμική μηχανή:

- α.** Η θερμότητα μπορεί να μετατραπεί εξ' ολοκλήρου σε μηχανικό έργο
- β.** Μπορούμε να έχουμε απόδοση 100%
- γ.** Η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από ένα ψυχρό σώμα σε ένα θερμότερο χωρίς την δαπάνη ενέργειας
- δ.** Τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

Α2. Σε μια αδιαβατική εκτόνωση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου

- α.** η θερμοκρασία του αερίου αυξάνεται
- β.** το αέριο προσλαμβάνει θερμότητα από το περιβάλλον
- γ.** η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αυξάνεται
- δ.** η πίεση του αερίου αυξάνεται

Μονάδες 5

Α3. Σε μια ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου

- α.** η εσωτερική του ενέργεια μειώνεται
- β.** όλο το ποσό θερμότητας που απορρόφησε το αέριο γίνεται μηχανικό έργο
- γ.** η πίεση αυξάνεται
- δ.** το έργο είναι μηδέν

Μονάδες 5

A4. Σύστημα δυο αρχικά ακίνητων ηλεκτρικών φορτίων έχει ηλεκτρική δυναμική ενέργεια $U_1 = 0,6 \text{ J}$. Τα φορτία μετατοπίζονται έτσι ώστε η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος να γίνει $U_2 = 0,3 \text{ J}$. Τα δυο φορτία

- α.** είναι ομόσημα και η απόσταση τους υποδιπλασιάστηκε
- β.** είναι ομόσημα και η απόσταση τους διπλασιάστηκε
- γ.** είναι ετερόσημα και η απόσταση τους διπλασιάστηκε
- δ.** είναι ετερόσημα και η απόσταση τους υποδιπλασιάστηκε

Μονάδες 5

A5. Στα άκρα αντιστάτη R εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση $V = V_0 \sin(\omega t)$. Η ένταση του ρεύματος που διαρέει τον αντιστάτη

- α.** έχει συχνότητα διπλάσια από αυτή της τάσης
- β.** έχει την ίδια φάση με την τάση
- γ.** η ενεργό τιμή $I_{\text{ev}} = \frac{I}{2}$

δ. δίνεται από την εξίσωση $I = I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σημειακό φορτισμένο σωματίδιο **A** μάζας $m_1 = 3m$ και φορτίου $q_1 = -Q$ βρίσκεται ακλόνητα στερεωμένο σε μονωτικό οριζόντιο επίπεδο. Ένα άλλο σημειακό φορτισμένο σωματίδιο **B** μάζας $m_2 = m$ και φορτίο $q_2 = -q$ συγκρατείται ακίνητο σε απόσταση r από το **A** πάνω στο οριζόντιο μονωτικό επίπεδο. Αφήνουμε το **B** ελεύθερο να κινηθεί. Η ταχύτητα του **B** όταν θα σταματήσει να αλληλεπιδρά με το **A**, είναι:

α. $u = \sqrt{\frac{2kQq}{r m}}$ **β.** $u = \sqrt{\frac{kQq}{r m}}$ **γ.** $u = \sqrt{\frac{kQq}{2 r m}}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Βαρυτικές και μαγνητικές αλληλεπιδράσεις να θεωρηθούν αμελητέες καθώς και η τριβή).

Μονάδες 3 + 5

B2. Η περίοδος περιστροφής T , ενός θετικά φορτισμένου σωματιδίου μάζας m και φορτίου q , το οποίο εισέρχεται με ταχύτητα u κάθετη στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, έντασης B με

κατεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά προς τα μέσα, δεν εξαρτάται:

- α. Από την ακτίνα της κυκλικής τροχιάς και την ταχύτητα του σωματιδίου
- β. Από την ταχύτητα και τη μάζα του σωματιδίου
- γ. Από την μάζα και το φορτίο του σωματιδίου
- δ. Από το φορτίο του σωματιδίου και την ακτίνα της κυκλικής τροχιάς

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3 + 6

B3. Εναλλασσόμενη τάση παράγεται από στρεφόμενο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης. Το πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης R . Υποδιπλασιάζουμε την γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη R :

- α. Υποτετραπλασιάζεται
- β. Υποδιπλασιάζεται
- γ. Διπλασιάζεται
- δ. Παραμένει σταθερή

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 3+5

ΘΕΜΑ Γ

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, σε θερμοκρασία $T_A = 400 \text{ K}$ πίεση $P_A = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και όγκο $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$. Από την κατάσταση αυτή το αέριο υποβάλλεται στις παρακάτω διαδοχικές μεταβολές:

- α. Ισοβαρή θέρμανση ΑΒ μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β, με $V_B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.
- β. Αδιαβατική ψύξη ΒΓ, μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ, με $V_\Gamma = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ και $P_\Gamma = 10^5 \text{ N/m}^2$.

Γ1. Να κάνετε το ποιοτικό διάγραμμα πίεσης-όγκου (P-V) των παραπάνω μεταβολών.

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογίσετε η θερμοκρασία του αερίου στην κατάσταση B.

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε το παραγόμενο έργο κατά την ισοβαρή μεταβολή AB.

Μονάδες 6

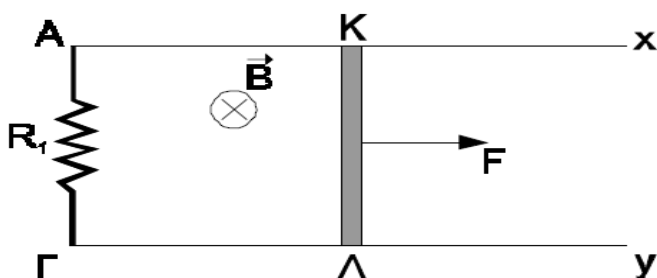
Γ4. Να υπολογίσετε την συνολική μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου.

Μονάδες 9

Δίνονται: $\gamma=5/3$ και $C_V=3R/2$.

ΘΕΜΑ Δ

Δυο παράλληλοι αγωγοί Αχ και Γψ που βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, έχουν μεγάλο μήκος και αμελητέα αντίσταση. Τα άκρα τους Α και Γ συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης $R_1=8\ \Omega$. Μεταλλικός αγωγός ΚΛ μήκους $L=1\text{m}$, μάζας $m=0,1\text{Kg}$ και αντίστασης $R_2=2\ \Omega$ είναι κάθετος στους δυο παράλληλους αγωγούς και μπορεί να ολισθαίνει έχοντας τα άκρα του σε συνεχή επαφή με αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου $B=1\text{T}$.



Δ1. Ασκούμε στον αγωγό ΚΛ, που είναι αρχικά ακίνητος, σταθερή δύναμη F παράλληλη προς τους αγωγούς Αχ και Γψ. Αν ο αγωγός αποκτά σταθερή (οριακή) ταχύτητα μέτρου $u_{op}=20\text{ m/s}$ να υπολογίσετε:

α. Το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 5

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

Μονάδες 6

Δ2. Κάποια στιγμή η δύναμη F παύει να ασκείται, οπότε η ταχύτητα του αγωγού ΚΛ ελαττώνεται βαθμιαία και τελικά μηδενίζεται. Να υπολογίσετε:

α. Το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του αγωγού ΚΛ τη χρονική στιγμή που η θερμική ισχύς που αποδίδει ο αντιστάτης στο περιβάλλον είναι $P_{R1}=8W$.

Μονάδες 8

β. Το ποσό θερμότητας που παράχθηκε στις αντιστάσεις R_1 και R_2 λόγω φαινομένου Joule, κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης του αγωγού.

Μονάδες 6

Τριβές ΔΕΝ υπάρχουν.

Θεωρείστε την επίδραση του βάρους αμελητέα.

Οδηγίες προς υποψηφίους

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**