

ΦΥΣΙΚΗ

Θέμα πρώτο

Στις ερωτήσεις (1^η, 2^η, 3^η, 4^η) να γράψετε στο φύλλο των απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή επιλογή .

1^η : Σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο αφήνεται ελεύθερο αβαρές σημειακό αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο στο σημείο (Α) του πεδίου . Μετά από λίγο διέρχεται από το σημείο (Β) του πεδίου .

Τα δυναμικά του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία (Α) και (Β) (V_A, V_B) συνδέονται με την σχέση:

- α. ($V_A < V_B$) β. ($V_A = V_B$) γ. ($V_A > V_B$) δ. Τίποτε από αυτά

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

2^η : Μια θερμική μηχανή λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών 327 °C και 1000 K . Ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής μπορεί να πάρει μόνο την τιμή :

- α. $e = 0,6$ β. $e = 0,3$ γ. $e = 0,45$ δ. Τίποτε από αυτά

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

3^η : Για όλα τα ιδανικά αέρια που υπακούουν στη καταστατική εξίσωση ισχύει :

- α. ($\frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{3}$) β. ($U = \frac{3}{2} nRT$) γ. ($C_p = \frac{5}{2} R$) δ. ($C_p = C_v$)

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

4^η : Από το ίδιο σημείο ομογενούς μαγνητικού πεδίου εκτοξεύονται διαδοχικά δύο αβαρή σωματίδια . Το πρώτο είναι ένα πρωτόνιο (p) (φορτίου +e και μάζας m) και το δεύτερο ένα σωματίδιο (α) (φορτίου +2e και μάζας 4m) , με την ίδια κινητική ενέργεια . Τα σωματίδια διαγράφουν κυκλικές τροχιές με ακτίνες το μεν πρωτόνιο (R_p) , το δε σωματίδιο (α) (R_a) . Για τις ακτίνες αυτές ισχύει η σχέση :

- α. ($R_p = 2R_a$) β. ($R_a = 4R_p$) γ. ($R_a = 2R_p$) δ. ($R_a = R_p$)

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

5^η : Για την 5^η ερώτηση να γράψετε στο φύλλο των απαντήσεων το γράμμα της πρότασης και δίπλα το (ΣΩΣΤΟ) αν η πρόταση είναι σωστή ή το (ΛΑΘΟΣ) αν είναι λανθασμένη :

A. Για οποιοδήποτε αέριο που υπακούει στην καταστατική εξίσωση ισχύει : $U_{ενεργός} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$

B. Ένα σωματίδιο αβαρές θετικά φορτισμένο , που εκτοξεύεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση .

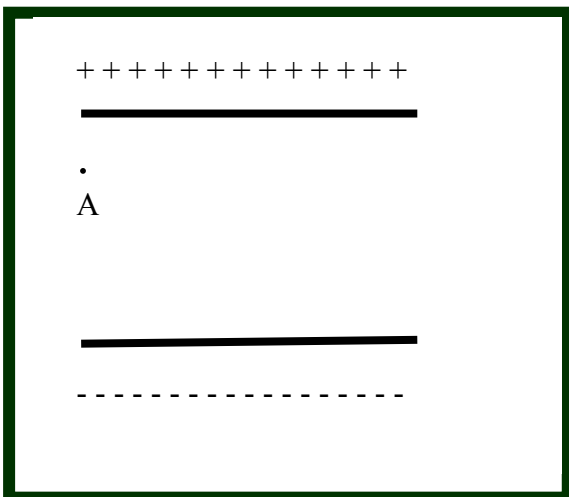
Γ. Η πίεση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου μεταβάλλεται πάντα αντιστρόφως ανάλογα με τον όγκο που καταλαμβάνει το αέριο .

Δ. Στην ισόχωρη μεταβολή ορισμένης ποσότητας ενός ιδανικού αερίου η μεταβολή της πυκνότητάς του αερίου είναι μηδέν .

Ε. Σημειακό αβαρές θετικό φορτίο εκτοξεύεται υπό γωνία (φ) ως προς τις μαγνητικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου και διαγράφει ελικοειδή τροχιά . Η κινητική ενέργεια του σωματιδίου παραμένει σταθερή .

Θέμα δεύτερο

A.



Από το σημείο (A) βάλλεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή ένα πρωτόνιο , οπότε υφίσταται γραμμική απόκλιση της τροχιάς του κατά (h) και εξέρχεται από τον πυκνωτή . Ένα δεύτερο πρωτόνιο εκτοξεύεται από το ίδιο σημείο (A) του ίδιου πυκνωτή κάθετα στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου αλλά με διπλάσια αρχική ταχύτητα από το 1^ο πρωτόνιο . Η γραμμική απόκλιση του 2^{ου} πρωτονίου κατά την έξοδό του από τον πυκνωτή θα είναι:

- α. (h) β. ($\frac{h}{2}$) γ. ($\frac{h}{4}$)
- i. Επιλέξτε το σωστό (ΜΟΝΑΔΕΣ 4)
 ii. Δικαιολογείστε (ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Β. Το ιδανικό αέριο μια θερμικής μηχανής υφίσταται κυκλική μεταβολή (ΑΒΓΑ) που αποτελείται από τις εξής διαδοχικές :

- 1) Την ισοβαρή εκτόνωση Α→Β
- 2) Την αδιαβατική εκτόνωση Β→Γ
- 3) Την ισόθερμη συμπίεση Γ→Α

Ο λόγος των μεταβολών της εσωτερικής ενέργειας του αερίου κατά τις μεταβολές Α→Β και Β→Γ είναι :

α. $\frac{\Delta U_{AB}}{\Delta U_{BG}} = 1$ β. $\frac{\Delta U_{AB}}{\Delta U_{BG}} = -1$

- i. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση (ΜΟΝΑΔΕΣ 4)
 i. Δικαιολογείστε την απάντησή σας (ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Γ. Δύο θετικά αβαρή σημειακά ηλεκτρικά φορτία συνδέονται με αβαρές μονωτικό νήμα μήκους (L) και ισορροπούν με το νήμα τεντωμένο . Το πρώτο (Σ_1) έχει μάζα (m) και το δεύτερο (Σ_2) έχει μάζα ($2m$) . Η δυναμική ενέργεια της ηλεκτροστατικής τους αλληλεπίδρασης είναι ίση με (U) . Κόβουμε το μονωτικό νήμα και αγνοούμε και των αέρα και τις άλλες αλληλεπιδράσεις των φορτίων εκτός από τις ηλεκτροστατικές . Όταν τα σημειακά φορτία βρεθούν σε απόσταση ($3L$) τότε η κινητική ενέργεια (K_1) του (Σ_1) θα είναι :

α. $K_1 = \frac{U}{2}$ β. $K_1 = \frac{4U}{9}$

- i. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση . (ΜΟΝΑΔΕΣ 3)
 ii. Δικαιολογείστε την απάντησή σας . (ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

Θέμα τρίτο

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

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου με $\gamma = \frac{5}{3}$ βρίσκεται σε κατάσταση (Α) με πίεση

$$p_A = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \text{ και όγκο } V_A = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 .$$

Το αέριο υφίσταται κυκλική μεταβολή ΑΒΓΑ που αποτελείται από τις εξής διαδοχικές μεταβολές.

- i. Μια ισοβαρή εκτόνωση $A \rightarrow B$ μέχρι όγκου $V_B = 8 V_A$
- ii. Μια ισόχωρη ψύξη $B \rightarrow \Gamma$
- iii. Μια αδιαβατική συμπίεση $\Gamma \rightarrow A$

α. Να βρεθούν η πίεση και ο όγκος στις καταστάσεις (Β) και (Γ) και να γίνει το p-V διαγραμμα για την κυκλική μεταβολή σε βαθμονομημένους άξονες .

(ΜΟΝΑΔΕΣ) 6

β. Να βρείτε το έργο του και την απόδοση του κύκλου

(ΜΟΝΑΔΕΣ) 8

γ. Να βρείτε το λόγο των ενεργών ταχυτήτων του αερίου $\left(\frac{v_{ενα}}{v_{επ}}$) στις καταστάσεις (Α) και (Γ)

και το λόγο των εσωτερικών ενεργειών του αερίου $\left(\frac{U_A}{U_B}\right)$ στις καταστάσεις (Α) και (Β) .

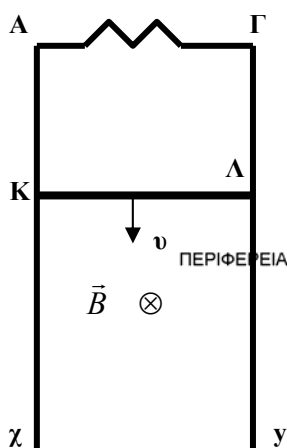
(ΜΟΝΑΔΕΣ) 5

δ. Αν η κυκλική μεταβολή εκτελείται ρυθμικά ώστε να επαναλαμβάνεται 120 φορές / min .

ε. βρεθεί σε (KW) η ισχύς μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί με τον προηγούμενο κύκλο

(ΜΟΝΑΔΕΣ) 6

Θέμα τέταρτο



Δύο παράλληλοι αγωγοί Αχ και Γγ που βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο έχουν μεγάλο μήκος και αμελητέα ωμική αντίσταση. Τα άκρα τους Α, Γ συνδέονται με αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R_1 = 4 \Omega$.

Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές οριζόντιο μαγνητικό πεδίο με ένταση $B = 1 \text{ T}$.

Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους $L = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 0,2 \text{ Kg}$ και ωμικής αντίστασης $R = 1 \Omega$ αφήνεται, στη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, χωρίς αρχική ταχύτητα , να ολισθήσει χωρίς τριβές έχοντας τα άκρα του πάντα σε επαφή με τους αγωγούς Αχ και Γγ .

Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο : $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2})$ και ο

αέρας δε λαμβάνεται υπόψη .

- i. Τη χρονική στιγμή (t_1) ο αγωγός ΚΑ έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v = 4 \text{ m/sec}$, βρείτε την επιτάχυνσή του και την τάση στα άκρα του .

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Β/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

copyright © 2005- 2006

- ii. Τη χρονική στιγμή (t_2) ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας λόγω φαινομένου **joule** στον αγωγό ΚΑ είναι 1 joule/sec να βρεθεί η επιτάχυνση του ΚΑ και ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας .

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

- iii. Να εκφράσετε το μέτρο της επιτάχυνσης (a) του αγωγού ΚΑ ως προς το μέτρο της ταχύτητάς του (v) και να δείξετε μέσω αυτού του τύπου ότι ο αγωγός ΚΑ σταθεροποιεί την ταχύτητά του σε μια μέγιστη τιμή (οριακή ταχύτητα) . Να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας του αγωγού ΚΑ .

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

- iv. Όταν η επιτάχυνση του αγωγού έχει μέτρο $8 \frac{m}{sec^2}$, βρείτε τον ρυθμό μείωσης της δυναμικής ενέργειας βαρύτητας του αγωγού ΚΑ , τον ρυθμό αύξησης της κινητικής του ενέργειας και τον συνολικό ρυθμό παραγωγής θερμότητας λόγω φαινομένου **joule** , στις ωμικές αντιστάσεις του κυκλώματος . Πώς από τις τιμές των ρυθμών που βρήκατε επαληθεύεται η αρχή διατήρησης της ενέργειας ;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 7)