

Θέμα 1°

Στις ερωτήσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό των ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου θερμαίνεται σε δοχείο σταθερού όγκου μέχρι να τριπλασιαστεί η πίεσή του. Η θερμοκρασία του αερίου θα:

- α. υποτριπλασιαστεί
- β. τριπλασιαστεί
- γ. παραμένει σταθερή
- δ. εννεαπλασιαστεί

(Μονάδες 5)

2. Ηλεκτρόνιο εκτοξεύεται από σημείο Α ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου με ταχύτητα u_0 που έχει την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών του πεδίου.

- α. Το ηλεκτρόνιο θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- β. Το ηλεκτρόνιο θα επιστρέψει στο σημείο βολής του με ταχύτητα μικρότερη από την αρχική.
- γ. Το έργο του ηλεκτρικού πεδίου μέχρι το ηλεκτρόνιο να επιστρέψει στο σημείο βολής του θα είναι μηδέν.
- δ. Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου συνεχώς μειώνεται.

(Μονάδες 5)

3. Η περίοδος της κυκλικής κίνησης που θα εκτελέσει φορτίο όταν εισέλθει σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές γραμμές του είναι:

- α. Ανάλογη της ταχύτητας
- β. Ανεξάρτητη της ταχύτητας
- γ. Ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας
- δ. Αντιστρόφως ανάλογη της ταχύτητας.

(Μονάδες 5)

4. Σωματίο α, κινούμενο με ταχύτητα μέτρου u , εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, με τη κατεύθυνση της ταχύτητάς του να σχηματίζει γωνία 30° με την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών. Κατά την παραμονή του σωματίου α στο ομογενές μαγνητικό πεδίο

- α. η κινητική του ενέργεια αυξάνεται
- β. η ορμή του παραμένει σταθερή
- γ. η δύναμη του μαγνητικού πεδίου δεν παράγει έργο
- δ. το βήμα της έλικας αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου

(Μονάδες 5)

Θέμα 2^ο

1. Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα Σ αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένες.

α. Κατά την ισόχωρη θέρμανση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου η πίεσή του αυξάνεται.

β. Δεν υπάρχει θερμοδυναμική μεταβολή ΑΒ, ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, κατά την οποία το μηχανικό έργο που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον να μπορεί να μετατραπεί εξ ολοκλήρου σε θερμότητα.

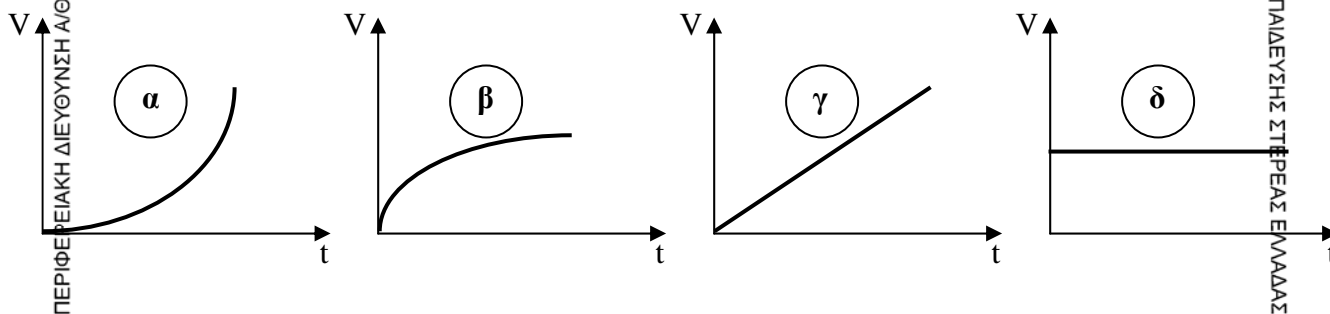
γ. Οι θερμικές μηχανές δεν μπορούν να μετατρέψουν όλη τη θερμική ενέργεια Q που απορροφούν από μία θερμή δεξαμενή, σε μηχανικό έργο W .

δ. Η θερμότητα μεταφέρεται αυθόρμητα από τα θερμότερα προς τα ψυχρότερα σώματα, όταν αυτά βρίσκονται σε θερμική επαφή. Για το αντίστροφο απαιτείται να δαπανήσουμε ορισμένο ποσό ενέργειας.

ε. Κατά την αδιαβατική ψύξη ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου η πίεση αυξάνεται.

(Μονάδες 5)

2. Ένας ευθύγραμμος αγωγός αφήνεται να πέσει ελεύθερα από μεγάλο ύψος μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο. Ο αγωγός παραμένει συνεχώς οριζόντιος και κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η τάση που αναπτύσσεται από επαγωγή στον αγωγό δίνεται από το διάγραμμα του σχήματος. (Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα).



(Μονάδες 5)

3. Στις παρακάτω προτάσεις, συμπληρώστε τις λέξεις που λείπουν

α. Σύμφωνα με τον πρώτο θερμοδυναμικό νόμο, το ποσό θερμότητας που απορροφά ή αποβάλλει ένα θερμοδυναμικό σύστημα είναι ίσο με το αλγεβρικό άθροισμα 1) της μεταβολής του συστήματος και 2) που παράγει ή δαπανά το σύστημα.

(Μονάδες 5)

β. Το έργο ενός αερίου είναι θετικό όταν το αέριο αντιστρεπτή εκτόνωση το έργο του αερίου είναι ίδιο με την ελάττωση της εσωτερικής του ενέργειας. Στην αντιστρεπτή εκτόνωση το έργο του αερίου είναι ίσο με τη θερμότητα που απορροφά το αέριο.

(Μονάδες 5)

γ. Η απόδοση μιας θερμικής μηχανής δε μπορεί να είναι από την απόδοση μιας μηχανής Carnot που λειτουργεί ανάμεσα στις ίδιες θερμοκρασίες. Ο συντελεστής απόδοσης μιας μηχανής Carnot είναι

(Μονάδες 5)

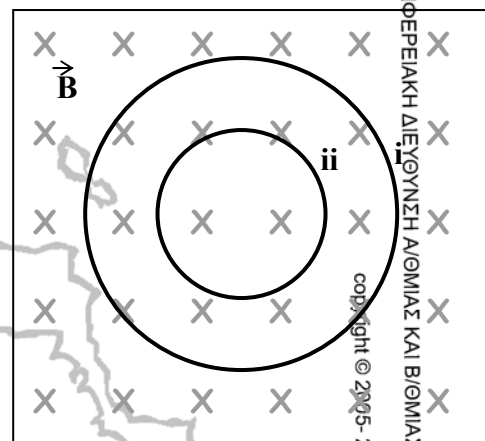
Θέμα 3°

1. Στο σχήμα φαίνονται οι τροχιές (i και ii) ενός πρωτονίου και ενός ηλεκτρονίου που κινούνται με ταχύτητα ίδιου μέτρου μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B.

α) Ποιο από τα δυο σωματίδια αντιστοιχεί στην τροχιά μεγαλύτερης ακτίνας;

β) Ποια είναι η φορά της κίνησης κάθε σωματιδίου;

(Μονάδες 10)



2. Ορισμένη ποσότητα αερίου καταλαμβάνει όγκο $V_1=8L$ σε πίεση $P_1 = 2 \cdot 10^5$ N/m και θερμοκρασία $T_1 = 300K$. Το αέριο εκτελεί τις ακόλουθες διαδοχικές μεταβολές:

i. Συμπιέζεται με σταθερή θερμοκρασία, μέχρι να αποκτήσει όγκο $V_2 = 4L$.

ii. Θερμαίνεται με σταθερή πίεση, μέχρι να αποκτήσει τον αρχικό του όγκο V_1 .

iii. Ψύχεται με σταθερό όγκο, μέχρι να αποκτήσει την αρχική του θερμοκρασία T_1 .

α. Να υπολογίσετε τις τιμές της πίεσης, του όγκου και της απόλυτης θερμοκρασίας του αερίου στο τέλος κάθε μεταβολής και να κάνετε το σχετικό πίνακα.

(Μονάδες 10)

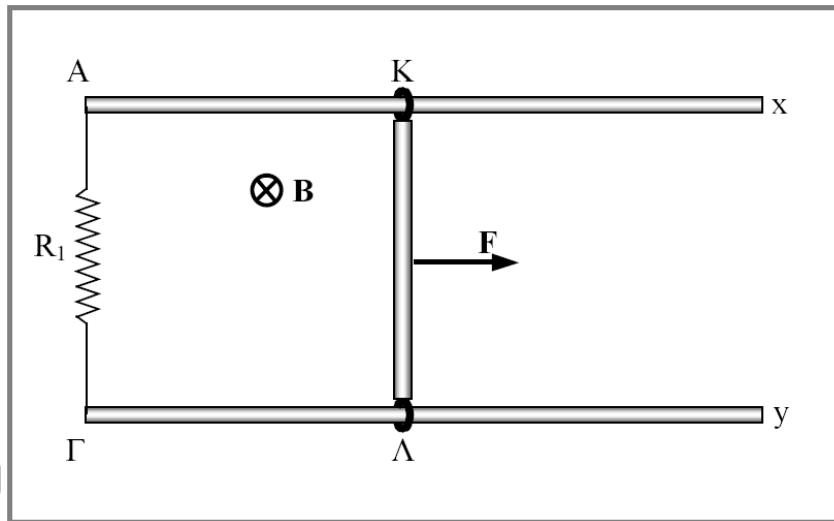
β. Να σχεδιάσετε την κυκλική μεταβολή του αερίου σε βαθμονομημένους άξονες πίεσης (P) - όγκου (V).

(Μονάδες 5)

Θέμα 4°

Τα άκρα A και Γ δύο παράλληλων οριζόντιων μεγάλου μήκους αγωγών Ax και Γγ, αμελητέας ωμικής αντίστασης, συνδέονται με αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R_1 = 5 \Omega$. Η απόσταση των δυο αγωγών είναι $L = 1$ m. Αγωγός ΚΛ μήκους $L = 1$ m, μάζας $m = 0,2$ kg και ωμικής αντίστασης $R_2 = 5 \Omega$ τοποθετείται με τα άκρα του Κ, Λ πάνω στους παράλληλους αγωγούς Ax και Γγ και είναι κάθετος σ' αυτούς. Ο αγωγός μπορεί να κινείται χωρίς τριβές. Η όλη

διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επιβάλλει κατά μήκος οριζόντιων άξονα x και y ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2\text{ T}$, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.



Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ασκούμε στον αρχικά ακίνητο αγωγό οριζόντια σταθερή δύναμη $F=8\text{ N}$, με αποτέλεσμα κάποια χρονική στιγμή t_1 ο αγωγός να αποκτήσει ταχύτητα $u_1=20\text{ m/s}$. Να υπολογίσετε :

- την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ τη χρονική στιγμή t_1 .
- την επιτάχυνση του αγωγού τη χρονική στιγμή t_1 .
- τη θερμική ισχύ που αναπτύσσεται στον αγωγό ΚΛ τη χρονική στιγμή t_1 .
- τη μέγιστη κινητική ενέργεια που αποκτά ο αγωγός ΚΛ.

(Μονάδες 7)

(Μονάδες 6)

(Μονάδες 6)

(Μονάδες 6)