

ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ 1ο

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

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σε μια ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου:
 - α. η πίεση του αερίου αυξάνεται.
 - β. η ενεργός ταχύτητα μειώνεται.
 - γ. η εσωτερική ενέργεια αυξάνεται.
 - δ. το αέριο παίρνει ενέργεια με τη μορφή θερμότητας από το περιβάλλον.

Μονάδες 5
2. Σύμφωνα με το δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο:
 - α. η θερμότητα μπορεί να μετασχηματιστεί κατά 100% σε μηχανική ενέργεια.
 - β. μια θερμική μηχανή δεν μπορεί να έχει συντελεστή απόδοσης ίσο 1.
 - γ. μπορεί να μεταφερθεί θερμότητα από ένα ψυχρότερο προς ένα θερμότερο σώμα χωρίς δαπάνη ενέργειας.
 - δ. η ενέργεια δε διατηρείται.

Μονάδες 5
3. Αν ένα φορτισμένο σωματίδιο εκτοξευτεί παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, τότε η κίνησή του θα είναι:
 - α. ευθύγραμμη ομαλή.
 - β. ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη.
 - γ. ομαλή κυκλική.
 - δ. ελικοειδής.

Μονάδες 5
4. Ο κανόνας του Lenz αποτελεί συνέπεια:
 - α. της αρχής διατήρησης του φορτίου.
 - β. της αρχής διατήρησης της ορμής.
 - γ. της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
 - δ. όλων των παραπάνω αρχών.

Μονάδες 5

Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στην κόλλα 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 εσωτερική ενέργεια μιας ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία του.
 - β. Σε μια ισόχωρη θέρμανση το ποσό θερμότητας που απορροφά το αέριο είναι μικρότερο από τη μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας.
 - γ. Σε μια αδιαβατική εκτόνωση το αέριο ψυχεται.

- δ. Αν αφήσουμε ένα φορτίο ακίνητο μέσα σε μαγνητικό πεδίο, θα δεχτεί δύναμη Lorentz.
- ε. Σε έναν ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό, που κινείται με ταχύτητα v , παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, δεν εμφανίζεται ΗΕΔ από επαγωγή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Μια ποσότητα ιδανικού αερίου μεταβαίνει αντιστρεπτά από την κατάσταση ισορροπίας Α σε μια κατάσταση ισορροπίας Β, με δύο τρόπους: (i)ισοβαρώς, (ii)ισόχωρα.

- A. Η θερμότητα που ανταλλάσσει το αέριο με το περιβάλλον είναι:
- α. μεγαλύτερη στην περίπτωση (i).
- β. μεγαλύτερη στην περίπτωση (ii).
- γ. ίδια και στις δύο περιπτώσεις.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδα 1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- B. Η μεταβολή εσωτερικής ενέργειας του αερίου είναι:

- α. μεγαλύτερη στην περίπτωση (i).
- β. μεγαλύτερη στην περίπτωση (ii).
- γ. ίδια και στις δύο περιπτώσεις.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδα 1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2.2 Από ένα σημείο Α, που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} , εκτοξεύονται μέσα στο πεδίο ένα πρωτόνιο, με μάζα m_p και φορτίο q_p κι ένα σωματίο α, με μάζα m_α και φορτίο q_α , με την ίδια ταχύτητα v , η οποία είναι κάθετη στην ένταση \vec{B} .

- A. Τα δύο σωματίδια εκτελούν κυκλικές τροχιές, ακτίνων R_p και R_α , αντίστοιχα, για τις οποίες είναι:
- α. $R_p = R_\alpha$. β. $R_p > R_\alpha$. γ. $R_p < R_\alpha$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδα 1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- B. Τα δύο σωματίδια θα επιστρέψουν για πρώτη φορά στο σημείο Α:

- α. ταυτόχρονα.
- β. σε διαφορετική χρονική στιγμή, με πρώτο το πρωτόνιο.

γ. σε διαφορετική χρονική στιγμή, με πρώτο το σωματίο α.
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδα 1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δίνονται: $q_\alpha = 2q_p$, $m_\alpha = 4m_p$.

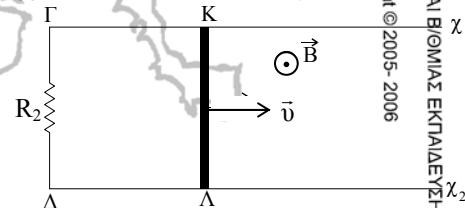
2.3 Να μεταφέρετε στην κόλλα σας συμπληρωμένο τον παρακάτω πίνακα βάζοντας στα κενά + για αύξηση, - για μείωση και 0 αν δεν έχουμε μεταβολή, για καθένα από τα μεγέθη που αναγράφονται.

Μεταβολή	Q	W	ΔU
Ισόχωρη ψύξη			
Ισοβαρής εκτόνωση			
Αδιαβατική εκτόνωση			
Ισόθερμη συμπίεση			
Κύκλος Carnot			

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Αγωγός ΚΛ μήκους $L=1\text{m}$ και ωμικής αντίστασης $R_1=3\Omega$ κινείται με σταθερή ταχύτητα $v=5\text{m/s}$, χωρίς τριβές, πάνω στους παράλληλους αγωγούς Γ χ_1 και Δ χ_2 μένοντας διαρκώς κάθετος και σε επαφή με αυτούς. Τα άκρα Κ και Δ συνδέονται μεταξύ τους με αγωγό ΓΔ αντίστασης $R_2=2\Omega$. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=1\text{T}$, κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι αγωγοί και με φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.



3.1 Να βρείτε και να σχεδιάσετε:

α. την ΗΕΔ από επαγωγή που εμφανίζεται στα άκρα του αγωγού.

Μονάδες 6

β. την ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει.

Μονάδες 5

γ. την εξωτερική δύναμη $F_{εξ}$, που ασκείται στον αγωγό, ώστε να κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 7

3.2 Να βρείτε τη διαφορά δυναμικού $V_{ΚΛ}$ στα άκρα του αγωγού ΚΛ.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4ο

Ιδανικό μονοατομικό αέριο εκτελεί κυκλική θερμοδυναμική μεταβολή που αποτελείται από τις εξής αντιστρεπτές μεταβολές:

1. από την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, με $T_A=300\text{K}$ θερμαίνεται ισόχωρα στην κατάσταση Β, με $p_B=2p_A$,
2. από την κατάσταση Β θερμαίνεται ισοβαρώς στην κατάσταση Γ, με $V_\Gamma=2V_B$
3. από την κατάσταση Γ ψύχεται ισόχωρα στην κατάσταση Δ, με $T_\Delta=T_A$ και
4. από την κατάσταση Δ συμπιέζεται ισόθερμα στην αρχική κατάσταση Α.

Αν η ποσότητα του αερίου είναι $n=1/R$ mol, όπου R είναι η παγκόσμια σταθερά των ιδανικών αερίων σε $\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$, ζητείται:

α. να παραστήσετε (ποιοτικά) τις παραπάνω μεταβολές σε διάγραμμα πίεσης-όγκου (p-V).

Μονάδες 5

β. να βρείτε τις θερμοκρασίες του αερίου στις καταστάσεις Β και Γ.

Μονάδες 5

γ. να βρείτε το συντελεστή απόδοσης θερμικής μηχανής που λειτουργεί διαγράφοντας τον παραπάνω κύκλο.

Μονάδες 6

δ. αν η μηχανή εκτελεί 40 κύκλους ανά λεπτό, να βρείτε την ισχύ της.

Μονάδες 4

ε. να βρείτε το συντελεστή απόδοσης ιδανικής μηχανής Carnot που θα λειτουργούσε μεταξύ των ίδιων ακραίων θερμοκρασιών της παραπάνω κυκλικής μεταβολής.

Μονάδες 5

Δίνονται για το αέριο $C_V=\frac{3}{2}R$ και $\ln 2=0,7$.