

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΥΡΙΑΚΗ 11 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ -
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ 1^ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **1 - 4** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σε μια ισόχωρη αντιστρεπτή ψύξη ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου ισχύει:

α. $Q = 0$, $\Delta U > 0$ και $W > 0$.

β. $Q < 0$, $\Delta U < 0$ και $W = 0$.

γ. $Q > 0$, $\Delta U = 0$ και $W < 0$.

δ. $Q > 0$, $\Delta U > 0$ και $W = 0$.

(Μονάδες 5)

2. Κατά την αδιαβατική αντιστρεπτή μεταβολή ενός ιδανικού αερίου:

α. η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη με τον όγκο του αερίου.

β. η θερμότητα που αποβάλλει ή απορροφά το αέριο είναι αντίθετη με τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου.

γ. το έργο που παράγεται υπολογίζεται από τον τύπο, $W =$

$$n \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_{\text{τελ}}}{V_{\text{αρχ}}}$$

δ. ισχύει ο νόμος του Poisson , $P \cdot V^{\frac{\gamma C_p}{C_v}} = \text{σταθερό.}$

(Μονάδες 5)

3. Όταν η δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο φορτίων είναι αρνητική:

α. τα δύο φορτία είναι αρνητικά.

β. οι δυνάμεις μεταξύ των δύο φορτίων είναι απωστικές.

γ. για να μεταφερθούν τα φορτία σε «άπειρη» απόσταση μεταξύ τους, πρέπει να προσφερθεί στο σύστημα ενέργεια.

δ. αν τα φορτία αφεθούν ελεύθερα ,μετακινούνται στο «άπειρο» χωρίς προσφορά ενέργειας.

(Μονάδες 5)

4. Φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται με ταχύτητα $\vec{v}$ σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $\vec{B}$.

Η τροχιά που διαγράφει το σωματίδιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι:

α. ευθύγραμμη.

β. κυκλική.

γ. ελικοειδής.

δ. δεν επαρκούν τα στοιχεία για να προσδιοριστεί η τροχιά.

(Μονάδες 5)

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

α. Η ενεργός ταχύτητα των μορίων ενός ιδανικού αερίου αυξάνεται όταν το αέριο συμπιέζεται ισόθερμα.

β. Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας ενός ιδανικού αερίου εξαρτάται μόνο από την αρχική και την τελική του κατάσταση.

γ. Σύμφωνα με το δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο , το ωφέλιμο έργο που παράγει μια θερμική μηχανή είναι πάντοτε μικρότερο από τη θερμότητα που αποβάλλει η μηχανή στο περιβάλλον.

δ. Οι θεωρητικές τιμές του λόγου $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ συμπίπτουν με τις πειραματικές τιμές στα μονοατομικά και διατομικά αέρια.

ε. Όταν φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο , αποκτά πάντοτε σταθερή επιτάχυνση.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2°

1. Σωματίδιο με φορτίο q και μάζα m εισέρχεται με ταχύτητα $\vec{v}$ κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $\vec{B}$. Να αποδείξετε ότι η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του

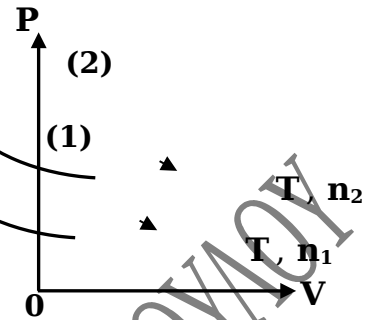
σωματιδίου δίνεται από τον τύπο:

R

$$\frac{m}{B|q|}$$

(Μονάδες 4)

2. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζονται δύο ισόθερμες μεταβολές διαφορετικής ποσότητας του ίδιου ιδανικού αερίου στην ίδια απόλυτη θερμοκρασία T.



A. Για τον αριθμό των moles n_1 και n_2 του αερίου στις δύο ισόθερμες μεταβολές ισχύει:

α. $n_1 = n_2$

β. $n_1 > n_2$

γ. $n_1 < n_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

(Μονάδες

1+3)

B. Για τη μέση κινητική ενέργεια $\bar{K}_1$ και $\bar{K}_2$ των μορίων του αερίου στις δύο ισόθερμες μεταβολές ισχύει:

α. $\bar{K}_1 = \bar{K}_2$

β. $\bar{K}_1 > \bar{K}_2$

γ. $\bar{K}_1 < \bar{K}_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

(Μονάδες

1+3)

3. Δύο μηχανές Carnot αποβάλλουν ποσά θερμότητας στο περιβάλλον που βρίσκεται σε θερμοκρασία T_c . Οι θερμές δεξαμενές βρίσκονται σε θερμοκρασίες T_h και $T_{h'}$ με $T_h > T_{h'}$. Αν οι μηχανές απορροφούν ίσα ποσά θερμότητας ανά κύκλο ($Q_h = Q_{h'}$), για τα ωφέλιμα έργα W και W' που παράγουν οι δύο μηχανές θα ισχύει:

α. $\frac{W}{W'} > 1$

β. $\frac{W}{W'} = 1$

γ. $\frac{W}{W'} < 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
(5)

(Μονάδες

4. Δύο ομόσημα φορτία q_1 και q_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση r . Αν το σύστημα αφεθεί ελεύθερο, τη στιγμή που η μεταξύ τους απόσταση γίνεται $2r$, το σύστημα των φορτίων έχει κινητική ενέργεια που είναι ίση με:

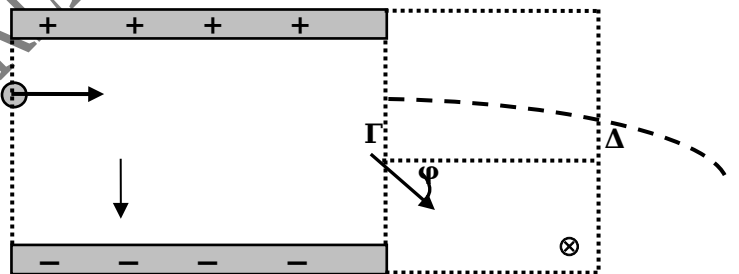
- α. το μισό της αρχικής δυναμικής του ενέργειας.
- β. την αρχική δυναμική του ενέργεια.
- γ. το διπλάσιο της αρχικής δυναμικής του ενέργειας.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
(4)

(Μονάδες

ΘΕΜΑ 3^ο



Σωματίδιο μάζας m και φορτίου $q > 0$ εισέρχεται με οριζόντια ταχύτητα $v_0 = 2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ σε περιοχή ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης $E = 10^3 \text{ V/m}$ που έχει κατακόρυφες δυναμικές γραμμές με φορά προς τα κάτω. Το σωματίδιο εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο με ταχύτητα μέτρου $v = v_0 \sqrt{2}$, με την οποία εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 10^{-2} \text{ T}$, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του. Το σωματίδιο διαγράφει μέσα στο μαγνητικό πεδίο κυκλική τροχιά ακτίνας $R = 20\sqrt{2} \text{ cm}$ και εξέρχεται από το σημείο Δ .

α. Να βρείτε τη γωνία φ .
(Μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{q}{m}$.
(Μονάδες 6)

γ. Να υπολογίσετε το χρόνο κίνησης του σωματιδίου μέσα στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.
(Μονάδες 7)

δ. Να υπολογίσετε το χρόνο κίνησης του σωματιδίου μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο.
(Μονάδες 7)

Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις θεωρούνται αμελητέες.

ΘΕΜΑ 4°

Μια ποσότητα ιδανικού αερίου που βρίσκεται στην κατάσταση Α ($4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, 300 K) εκτελεί την κυκλική μεταβολή ΑΒΓΑ. Κατά τη μεταβολή ΑΒ το αέριο τριπλασιάζει την πίεση του

με τέτοιο τρόπο ώστε ο λόγος $\frac{p}{V}$ να διατηρείται σταθερός. Στη συνέχεια με μια ισόχωρη μεταβολή επιστρέφει στην αρχική του πίεση και τέλος με μια ισοβαρή συμπίεση επιστρέφει στην αρχική του κατάσταση Α.

α. Να γίνει η γραφική παράσταση των μεταβολών σε διάγραμμα $p - V$.

(Μονάδες 7)

β. Να βρεθεί η θερμότητα Q_{AB} που απορρόφησε το αέριο κατά την μεταβολή ΑΒ.
(Μονάδες 7)

γ. Να υπολογιστεί ο συντελεστής απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί με τον παραπάνω κύκλο.
(Μονάδες 6)

δ. Να βρεθεί η απόδοση μιας μηχανής Carnot, της οποίας οι ισόθερμες αντιστοιχούν στη μέγιστη και στην ελάχιστη

θερμοκρασία
(Μονάδες 5)

του

παραπάνω

κύκλου.

Δίνεται για το αέριο: $\gamma = \frac{5}{3}$.

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.
3. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
4. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
5. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ