

Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

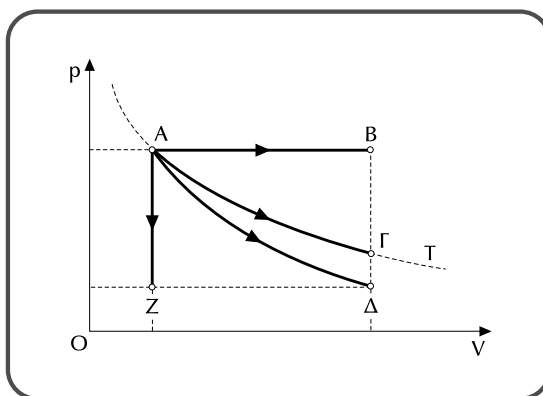
ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1 – 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- 1.** Όταν δύο ακίνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία Q και q βρίσκονται μεταξύ τους σε απόσταση r , τότε:
 - α.** η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι ανεξάρτητη της μεταξύ τους απόστασης r .
 - β.** η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι θετική, αν τα φορτία είναι ομόσημα.
 - γ.** η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι θετική, αν τα φορτία είναι ετερόσημα.
 - δ.** το πρόσημο της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας του συστήματος των δύο φορτίων είναι ανεξάρτητο από το πρόσημο του φορτίου q .

(Μονάδες 5)

- 2.** Από τις αντιστρεπτές μεταβολές ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, οι οποίες αποδίδονται στο παρακάτω διάγραμμα πίεσης (p) – όγκου (V),



το μεγαλύτερο έργο αντιστοιχεί στη μεταβολή

α. $A \rightarrow B$

β. $A \rightarrow \Gamma$

γ. $A \rightarrow \Delta$

δ. $A \rightarrow Z$

(Μονάδες 5)

3. Ένα ιδανικό αέριο ασκεί πίεση στα τοιχώματα του δοχείου όπου περιέχεται. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι:

α. το αέριο έχει βάρος.

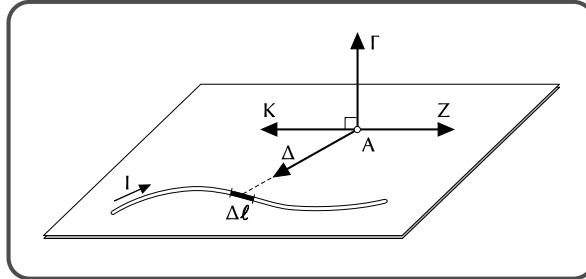
β. τα μόρια του αερίου έχουν ορμή.

γ. τα μόρια του αερίου συγκρούονται μεταξύ τους.

δ. τα μόρια του αερίου συγκρούονται με τα τοιχώματα του δοχείου.

(Μονάδες 5)

4. Η ένταση $\overline{\Delta B}$ του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται στο σημείο A από το στοιχειώδες τμήμα $\Delta \ell$ του ρευματοφόρου αγωγού του σχήματος



έχει την κατεύθυνση του διανύσματος

α. $\overline{A\Gamma}$

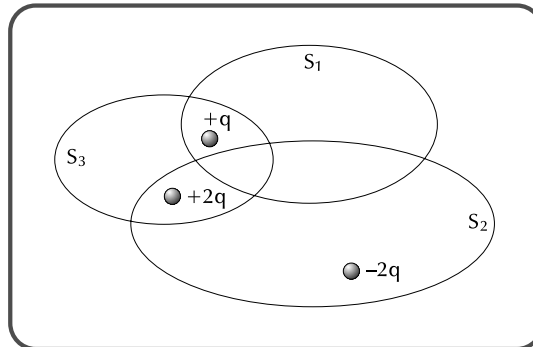
β. $\overline{A\Delta}$

γ. \overline{AZ}

δ. \overline{AK}

(Μονάδες 5)

5. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται τα φορτία $+q$, $-2q$ και $+2q$, τα οποία περιβάλλονται από τις κλειστές επιφάνειες S_1 , S_2 και S_3 .



Να αντιστοιχήσετε τις κλειστές επιφάνειες της στήλης Α με τις τιμές της ηλεκτρικής ροής που διέρχονται από αυτές της στήλης Β:

A	B
α. Επιφάνεια S_1	1. $\Phi_E = +\frac{3q}{\epsilon_0}$
β. Επιφάνεια S_2	2. $\Phi_E = +\frac{q}{\epsilon_0}$
γ. Επιφάνεια S_3	3. $\Phi_E = -\frac{q}{\epsilon_0}$
	4. $\Phi_E = 0$

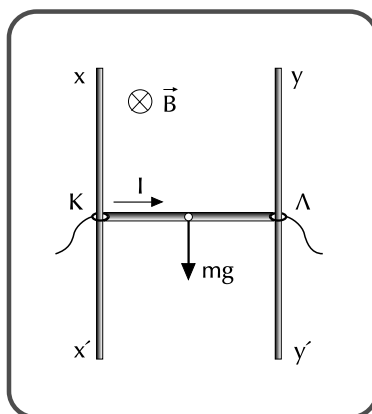
(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2ο

1. Να αναφέρετε τις μεταβολές από τις οποίες αποτελείται ο κύκλος Carnot και να τις σχεδιάσετε σε διάγραμμα πίεσης (p) – όγκου (V).

(Μονάδες 8)

2. Ο ρευματοφόρος αγωγός ΚΛ του σχήματος, ο οποίος μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές κατά μήκος των κατακόρυφων οδηγών xx' και yy' , αρχικά ισορροπεί μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο, κάθετο στο επίπεδο των τριών αγωγών.



Αν αυξήσουμε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ, χωρίς να αλλάξουμε τη φορά του, τότε ο αγωγός:

- α. θα συνεχίσει να ισορροπεί.
- β. θα κινηθεί προς τα πάνω επιταχυνόμενος.
- γ. θα κινηθεί προς τα κάτω επιταχυνόμενος.
- δ. θα κινηθεί ευθύγραμμα και ομαλά.

(Μονάδες 4)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

3. Στηριζόμενοι στη σχέση $p = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{u^2}$, όπου p η πίεση, N ο αριθμός των μορίων, m η μάζα κάθε μορίου, V ο όγκος και $\overline{u^2}$ η μέση τιμή των τετραγώνων των ταχυτήτων των μορίων ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, να αποδείξετε:

α. τη σχέση που συνδέει τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου με την απόλυτη θερμοκρασία του.

(Μονάδες 4)

β. ότι κατά την ισόθερμη συμπίεση του αερίου η πίεσή του αυξάνεται.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 3ο

Ιδανικό αέριο βρίσκεται στην κατάσταση ισορροπίας Α ($p_A, V_A = 1L, T_A = 100K$) και υφίσταται τις παρακάτω διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές:

ΑΒ: ισοβαρή εκτόνωση, μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος του αερίου.

ΒΓ: ισόθερμη εκτόνωση, μέχρι να υποδιπλασιαστεί η πίεση του αερίου.

Ο αριθμός των mol του αερίου είναι $n = \frac{2}{R}$ (όπου R η παγκόσμια σταθερά των αερίων στο S.I.) και η ειδική γραμμομοριακή θερμότητα του αερίου υπό σταθερό όγκο είναι $C_V = \frac{3R}{2}$.

α. Να σχεδιάσετε τις παραπάνω μεταβολές σε διάγραμμα πίεσης (p) – όγκου (V).

(Μονάδες 7)

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου στην κατάσταση Γ;

(Μονάδες 7)

γ. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου κατά τη μετάβασή του από την κατάσταση Α στην κατάσταση Γ;

(Μονάδες 7)

- δ.** Αν η μέση τιμή της κινητικής ενέργειας των μορίων του αερίου λόγω μεταφορικής κίνησης στην κατάσταση A είναι $3 \cdot 10^{-20} \text{ J}$, ποια είναι η μέση τιμή της κινητικής ενέργειας των μορίων του λόγω μεταφορικής κίνησης στην κατάσταση B;

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ 4ο

Στα σημεία A και B μιας ευθείας (ϵ), τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 90 \text{ cm}$, βρίσκονται ακίνητα δύο σωματίδια Σ_1 και Σ_2 που έχουν φορτία $q_1 = 10 \mu\text{C}$ και q_2 , αντίστοιχα. Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτισμένων σωματιδίων είναι $U = -4 \text{ J}$.

- α.** Να προσδιορίσετε το πρόσημο και την τιμή του φορτίου q_2 του σωματιδίου Σ_2 .

(Μονάδες 8)

- β.** Να προσδιορίσετε δύο σημεία της ευθείας (ϵ), εκτός από τα σημεία που βρίσκονται στο άπειρο, στα οποία το δυναμικό του ηλεκτρικού πεδίου είναι μηδέν.

(Μονάδες 10)

- γ.** Διατηρώντας το σωματίδιο Σ_1 ακίνητο, πόση ενέργεια πρέπει να προσφέρουμε στο σωματίδιο Σ_2 , ώστε σε απόσταση $2r$ από το σωματίδιο Σ_1 να έχει ταχύτητα μέτρου $v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$;

Δίνεται η μάζα του σωματιδίου Σ_2 $m_2 = 10^{-4} \text{ Kg}$ και η σταθερά $k_C = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο σωματιδίων θεωρούνται αμελητέες.

(Μονάδες 7)