

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.1.B. Για μία ποσότητα μονοατομικού ιδανικού αερίου η εσωτερική του ενέργεια δίνεται από τη σχέση

$$U = \frac{3}{2}nRT$$

Για τη μεταβολή AB θα έχουμε

$$\Delta U = U_B - U_A = \frac{3}{2}nRT_B - \frac{3}{2}nRT_A$$

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR(T_B - T_A) \quad (1)$$

Το έργο του αερίου στην ισόβαρη μεταβολή AB είναι

$$W = P_A(V_B - V_A) \Rightarrow W = P_A \cdot V_B - P_A \cdot V_A \Rightarrow W = P_B \cdot V_B - P_A \cdot V_A$$

Η σχέση αυτή με τη βοήθεια της καταστατικής εξίσωσης των ιδανικών αερίων γράφεται

$$W = nRT_B - nRT_A \Rightarrow W = nR(T_B - T_A) \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει

$$\Delta U = \frac{3}{2}W \Rightarrow W = \frac{2}{3}\Delta U$$

Από τον 1^ο θερμοδυναμικό νόμο παίρνουμε:

$$Q = \Delta U + W \Rightarrow Q = \Delta U + \frac{2}{3}\Delta U \Rightarrow Q = \frac{5}{3}\Delta U$$

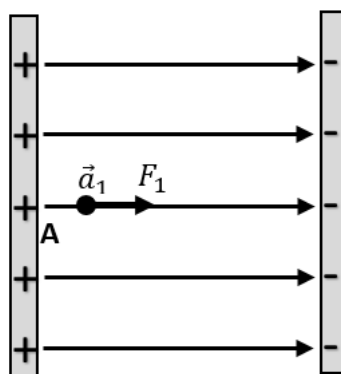
Μονάδες 8

2.2.

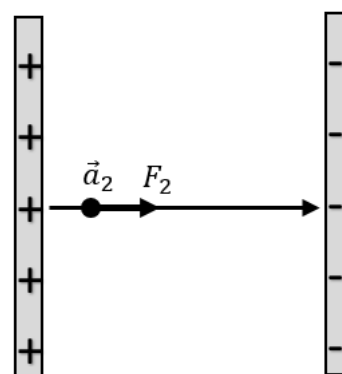
2.2.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

2.2.B.



ΣΧΗΜΑ 1



ΣΧΗΜΑ 2

Το πρωτόνιο δέχεται από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο δύναμη σταθερού μέτρου $F_1 = q_p E$.

Αλλά $E = \frac{V}{l}$, σχέση που ισχύει σε κάθε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, οπότε $F_1 = q_p \cdot \frac{V}{l}$

Αν δεχθούμε το βάρος του πρωτονίου αμελητέο σε σχέση με τη δύναμη F_1 , τότε το πρωτόνιο θα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση στην διεύθυνση των δυναμικών γραμμών (σχήμα 1) με

επιτάχυνση $\vec{a}_1 = \frac{\vec{F}_1}{m_p}$, μέτρου $\alpha_1 = \frac{q_p V}{m_p \cdot l}$

Ομοίως το φορτίο q δέχεται από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο δύναμη σταθερού μέτρου $F_2 = q E$.

Αλλά $E = \frac{V}{l}$, σχέση που ισχύει σε κάθε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, οπότε $F_2 = q \frac{V}{l}$.

Αν δεχθούμε το βάρος του φορτίου αμελητέο σε σχέση με τη δύναμη F_2 , τότε το φορτίο θα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση στη διεύθυνση των δυναμικών γραμμών σχήμα (2) με

επιτάχυνση $\vec{a}_2 = \frac{\vec{F}_2}{m}$, μέτρου $\alpha_2 = \frac{q V}{m l}$

Ο λόγος $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ είναι:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\frac{q_p V}{m_p \cdot l}}{\frac{q V}{m \cdot l}} \Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{m \cdot q_p}{m_p \cdot q} \xrightarrow{m=2m_p, q=4q_p} \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{1}{2}$$

Μονάδες 9