

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (α)

2.1.B.

Για το μέτρο της έντασης του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου ισχύει $E = \frac{V}{l}$, όπου V η τάση μεταξύ των δύο πλακών και l η απόστασή τους.

Αρχικά το φορτισμένο σωματίδιο ισορροπεί ακίνητο και ισχύει:

$$\Sigma F = 0, \text{ ή } F_{\eta\lambda} - B = 0, \text{ ή } E \cdot q = m \cdot g \text{ ή } \frac{V}{l} \cdot q = m \cdot g \quad (1)$$

Διπλασιάζοντας την τάση μεταξύ των οπλισμών, διπλασιάζεται η ένταση του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου $E' = \frac{2 \cdot V}{l}$. Άρα το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης γίνεται μεγαλύτερο από το μέτρο του βάρους του σφαιριδίου και έτσι αυτό θα αποκτήσει επιτάχυνση προς τα πάνω:

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{F_{\eta\lambda}' - m \cdot g}{m} = \frac{E' \cdot q - m \cdot g}{m} = \frac{\frac{2 \cdot V}{l} \cdot q - m \cdot g}{m} = \frac{2 \cdot m \cdot g - m \cdot g}{m} = g$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.2.B.

Εφαρμόζουμε τον πρώτο νόμο της θερμοδυναμικής για την μεταβολή (1) - ισοβαρή θέρμανση AB:

$$Q_1 = W_1 + \Delta U_1 = P_A \cdot (V_B - V_A) + \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot (T_2 - T_1)$$

$$\text{ή} \quad Q_1 = n \cdot R \cdot (T_2 - T_1) + \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot (T_2 - T_1) = \frac{5}{2} \cdot n \cdot R \cdot (T_2 - T_1) \quad (1)$$

Εφαρμόζουμε τον πρώτο νόμο της θερμοδυναμικής για την μεταβολή (2) - ισόχωρη ψύξη:

$$Q_2 = \Delta U_2 = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot (T_1 - T_2) = -\frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot (T_2 - T_1) \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις εξισώσεις (1) και (2), έχουμε:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = -\frac{5}{3}, \text{ άρα ισχύει: } Q_1 = -\frac{5}{3} \cdot Q_2$$

Μονάδες 9

