

## ΘΕΜΑ 2

### 2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

### 2.1.B.

Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής για το σύστημα των δύο σωμάτων κατά την μετωπική πλαστική κρούση τους:

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}}, \quad m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot v, \quad v = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_1 \quad (1)$$

Δίνεται από την εκφώνηση, ότι ισχύει η σχέση:

$$K_{\text{μετά}} = \frac{20}{100} \cdot K_{\text{πριν}}, \quad \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot v^2 = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2, \quad (2)$$

Με τη βοήθεια των σχέσεων (1) και (2), προκύπτει:

$$\frac{m_1^2 \cdot v_1^2}{m_1 + m_2} = \frac{1}{5} \cdot m_1 \cdot v_1^2, \quad m_1 + m_2 = 5 \cdot m_1, \quad m_2 = 4 \cdot m_1$$

Έτσι τελικά

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{m_1}{4 \cdot m_1} = \frac{1}{4}$$

Μονάδες 8

### 2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

### 2.2.B.

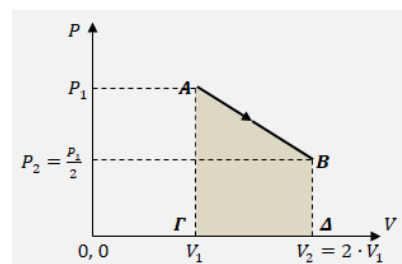
Εφαρμόζουμε τον πρώτο νόμο της θερμοδυναμικής, για την αντιστρεπτή εκτόνωση (AB), του αερίου:

$$Q = \Delta U + W$$

Για την μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του ιδανικού μονοατομικού αερίου, ισχύει:

$$\Delta U = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \cdot (n \cdot R \cdot T_2 - n \cdot R \cdot T_1) = \frac{3}{2} \cdot (P_2 \cdot V_2 - P_1 \cdot V_1) = 0$$

Υπολογίζουμε το έργο του αερίου κατά την αντιστρεπτή εκτόνωση, ως εμβαδό του σχήματος (ABΔΓ) (τραπεζίου), το οποίο δημιουργείται από τη γραφική παράσταση της μεταβολής σε άξονες πίεσης – όγκου και τον άξονα όγκων:



$$W = \frac{[(A\Gamma) + (B\Delta)] \cdot (\Gamma\Delta)}{2} = \frac{(P_1 + \frac{P_1}{2}) \cdot (2 \cdot V_1 - V_1)}{2} = \frac{3}{4} \cdot P_1 \cdot V_1$$

Οπότε τελικά προκύπτει:

$$Q = \frac{3}{4} \cdot P_1 \cdot V_1$$

Μονάδες 9