

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (β).

Μονάδες 4

2.1.B.

Το σύστημα είναι μονωμένο και κατά την έκρηξη ισχύει γι' αυτό η αρχή διατήρησης της ορμής:

$$\vec{p}_{\text{συστ}}^{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{συστ}}^{\text{μετα}}, \quad \text{δηλαδή} \quad M \cdot \vec{v}_0 = m_1 \cdot \vec{v}_1, \quad \text{ή κατά μέτρο} \quad M \cdot v_0 = \frac{4}{5} \cdot M \cdot v_1 \quad \text{και τελικά}$$

$$\text{προκύπτει:} \quad v_1 = \frac{5}{4} \cdot v_0$$

Η ορμή της μάζας m_1 πριν και μετά την έκρηξη είναι στην ίδια κατεύθυνση και για το μέτρο μεταβολής της ορμής της ισχύει:

$$|\Delta p_1| = |m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot v_0| = m_1 \cdot \left| \frac{5}{4} \cdot v_0 - v_0 \right| = \frac{4}{5} \cdot M \cdot \frac{1}{4} \cdot v_0 = \frac{1}{5} \cdot M \cdot v_0$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ).

Μονάδες 4

2.2.B.

Επειδή η μεταβολή είναι αδιαβατική, το αέριο δεν ανταλλάσσει θερμότητα με το περιβάλλον, δηλαδή ισχύει $Q^{A \rightarrow B} = 0$

Εφαρμόζουμε για το αέριο κατά την μεταβολή AB, τον πρώτο θερμοδυναμικό νόμο:

$$Q^{A \rightarrow B} = \Delta U^{A \rightarrow B} + W^{A \rightarrow B} \quad \text{και προκύπτει:}$$

$$W^{A \rightarrow B} = -\Delta U^{A \rightarrow B} = -\frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T = -\frac{3}{2} \cdot n \cdot R (T_2 - T_1) = -\frac{3}{2} \cdot (n \cdot R \cdot T_2 - n \cdot R \cdot T_1)$$

$$\text{ή} \quad W^{A \rightarrow B} = -\frac{3}{2} \cdot (p_2 \cdot V_2 - p_1 \cdot V_1) = \frac{3}{2} \cdot (p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2)$$

Μονάδες 9