

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή πρόταση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B.

Αν v_A η ταχύτητα του βαγονιού Α πριν τη σύγκρουση και v_Σ η κοινή ταχύτητα των δύο βαγονιών μετά τη σύγκρουση, εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής έχουμε:

$$\vec{P}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{P}_{\mu\epsilon\tau\alpha} \Rightarrow mv_A = 2mv_\Sigma \Rightarrow v_\Sigma = \frac{v_A}{2} \quad (1)$$

Η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι

$$K_\Sigma = \frac{1}{2}(2m)v_\Sigma^2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} K_\Sigma = \frac{1}{2}(2m)\left(\frac{v_A}{2}\right)^2 \Rightarrow$$

$$K_\Sigma = \frac{1}{2}(2m)\frac{v_A^2}{4} \Rightarrow K_\Sigma = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}mv_A^2\right)$$

και τελικά

$$K_\Sigma = \frac{K_A}{2}$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή πρόταση η (α)

Μονάδες 4

2.2.B.

Η μεταβολή ΒΑ είναι ισοβαρής συμπίεση, επομένως:

$$\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B} \Rightarrow \frac{V_A}{300 \text{ K}} = \frac{10 \text{ L}}{600 \text{ K}} \Rightarrow V_A = 1 \text{ L}$$

και με τη βοήθεια της καταστατικής εξίσωσης

$$P_B V_B = nRT_B \Rightarrow$$

$$P_B \cdot (2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3) = \left(\frac{2}{R} \text{ mol}\right) \cdot \left(R \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}\right) \cdot (600 \text{ K}) \Rightarrow$$

$$P_B = 600 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{m}^3} \Rightarrow P_B = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}^3} \Rightarrow P_B = 6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Το έργο σε μία ισοβαρή μεταβολή δίδεται από τη σχέση:

$$W = P \cdot \Delta V \quad (1)$$

Εφαρμόζοντας τη σχέση (1) μεταξύ των καταστάσεων Β και Α έχουμε:

$$W_{BA} = P \cdot \Delta V_{BA} \Rightarrow W_{BA} = P \cdot (V_A - V_B) \stackrel{P=P_A=P_B}{\Rightarrow} W_{BA} = \left(6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}\right) \cdot (-1 \text{ L}) \Rightarrow$$

$$W_{BA} = \left(6 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}\right) \cdot (-10^{-3} \text{ m}^3) \Rightarrow W_{BA} = -600 \text{ N} \cdot \text{m} \Rightarrow W_{BA} = -600 \text{ J}$$

Μονάδες 9

