

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (β).

Μονάδες 4

2.1.B.

Κατά την έκρηξη δεν ασκούνται εξωτερικές δυνάμεις στον οριζόντιο άξονα της κίνησης ενώ στον κατακόρυφο άξονα τα βάρη και οι κάθετες δυνάμεις επαφής από το τραπέζι είναι αντίθετες, οπότε το σύστημα των κομματιών στα οποία σπάει το σώμα είναι μονωμένο. Σε μονωμένα συστήματα ισχύει η διατήρηση της ορμής. Εφαρμόζοντας την έχουμε:

$$\vec{p}_{\piριν} = \vec{p}_{μετά}$$

$$0 = m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 \quad \text{ή} \quad m_1 \cdot v_1 = 4 \cdot m_1 \cdot v_2 \quad \text{ή} \quad v_1 = 4 \cdot v_2 \quad (1) \quad \text{όπου,}$$

v_1 και v_2 τα μέτρα των ταχυτήτων των κομματιών με μάζα m_1 και m_2 αντίστοιχα.

Τα κομμάτια απομακρυνόμενα εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Για τις αποστάσεις που έχουν διανύσει L_1 και L_2 ισχύει η εξίσωση της κίνησης:

$$\text{Κομμάτι 1: } L_1 = v_1 \cdot t \quad (2)$$

$$\text{Κομμάτι 2: } L_2 = v_2 \cdot t \quad (3)$$

Διαιρώντας τις (2) και (3) κατά μέλη και χρησιμοποιώντας την (1) έχουμε: $\frac{L_1}{L_2} = \frac{v_1}{v_2} = 4$ ή $L_1 = 4 \cdot L_2$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (α).

Μονάδες 4

2.2.B. Το έργο ενός αερίου σε μια αντιστρεπτή μεταβολή είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν της επιφάνειας από τη γραμμή του διαγράμματος μέχρι τον άξονα V , στο διάγραμμα p - V . Όπως προκύπτει από το σχήμα το έργο στην ισοβαρή μεταβολή (1) είναι μεγαλύτερο από το έργο στην ισόθερμη μεταβολή (2):

$$W_1 > W_2$$

Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας στην ισοβαρή μεταβολή (1) είναι θετική γιατί έχουμε εκτόνωση ($\Delta V > 0$):

$\Delta U_1 = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T = \frac{3}{2} \cdot p \cdot \Delta V$. Εφόσον $\Delta V > 0$ και $\Delta U > 0$. Η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας στις ισόθερμες μεταβολές είναι μηδενική καθώς η θερμοκρασία δεν αλλάζει, οπότε: $\Delta U_2 = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot \Delta T = 0$.

Εφαρμόζοντας τον 1^ο Θερμοδυναμικό νόμο για κάθε μεταβολή έχουμε:

Μεταβολή (1): $Q_1 = W_1 + \Delta U_1$ και Μεταβολή (2): $Q_2 = W_2 + \Delta U_2$

Εφόσον $W_1 > W_2$ και $\Delta U_1 > \Delta U_2$ ισχύει και $Q_1 > Q_2$.

Μονάδες 9

