

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ).

Μονάδες 4

2.1.B. Η εσωτερική ενέργεια ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου είναι ανάλογη με την απόλυτη θερμοκρασία του και υπολογίζεται από τη σχέση:

$$U = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T$$

Αρχικά η απόλυτη θερμοκρασία του αερίου και η αντίστοιχη εσωτερική ενέργεια είναι:

$$T_1 = (273 + 25) \text{ K} = 298 \text{ K} \text{ και } U_1 = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T_1$$

Τελικά η απόλυτη θερμοκρασία του αερίου και η αντίστοιχη εσωτερική ενέργεια γίνεται:

$$T_1 = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K} \text{ και } U_2 = \frac{3}{2} \cdot n \cdot R \cdot T_2$$

Οπότε για την σχέση των εσωτερικών ενεργειών θα ισχύει:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{323}{298} \cong 1,08 \text{ Άρα, } U_2 \cong 1,08 \cdot U_1$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β).

Μονάδες 4

2.2.B.

Το σύστημα των δύο παγοδρόμων δεν δέχεται εξωτερικές δυνάμεις στον οριζόντιο άξονα της κίνησης ενώ στον κατακόρυφο άξονα τα βάρη και οι κάθετες δυνάμεις επαφής από το παγοδρόμιο είναι αντίθετες, οπότε είναι μονωμένο. Σε μονωμένα συστήματα ισχύει η διατήρηση της ορμής. Εφαρμόζοντας την έχουμε:

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}}$$

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

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

Οι παγοδρόμοι απομακρυνόμενοι εκτελούν ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Για τις αποστάσεις που έχουν διανύσει οι παγοδρόμοι x_1 και x_2 ισχύει η εξίσωση της κίνησης:

$$\text{Παγοδρόμος 1: } x_1 = v_1 \cdot t \text{ (2)}$$

$$\text{Παγοδρόμος 2: } x_2 = v_2 \cdot t \text{ (3)}$$

$$\text{Διαιρώντας τις (2) και (3) κατά μέλη έχουμε: } \frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1}{v_2} \text{ (4)}$$

$$\text{Συνδυάζοντας τις (1) και (4) προκύπτει το ζητούμενο: } \frac{x_1}{x_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

Μονάδες 9