

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Ναι. Με το πείραμα αυτό κατάφεραν να επιβεβαιώσουν την αρχή διατήρησης της ορμής.

Μονάδες 4

2.1.B.

Επειδή οι κινήσεις των δύο αμαξιδίων μετά την εκτόξευση του εμβόλου, είναι ευθύγραμμες και ομαλές, και φτάνουν ταυτόχρονα στα εμπόδια που βρίσκονται στα άκρα του πάγκου, για τα μέτρα των ταχυτήτων τους ισχύουν:

$$v_1 = \frac{x_1}{\Delta t}, \quad v_2 = \frac{x_2}{\Delta t}$$

Διαιρώντας κατά μέλη: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{80 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = 2$, άρα $v_1 = 2 \cdot v_2$ (1)

Για τις μάζες των δύο κινητών που είναι γνωστές, ισχύει η σχέση: $m_2 = 2 \cdot m_1$ (2)

Η αρχική ορμή του συστήματος πριν την εκτόξευση του εμβόλου ήταν μηδέν: $\vec{p}_{\text{συστ}}^{\text{πριν}} = \vec{0}$

Η ορμή του συστήματος μετά την εκτόξευση του εμβόλου είναι η συνισταμένη των ορμών των δύο κινητών:

$$\vec{p}_{\text{συστ}}^{\text{μετά}} = \vec{p}_1^{\text{μετά}} + \vec{p}_2^{\text{μετά}}$$

Κατά μέτρο: $p_{\text{συστ}}^{\text{μετά}} = m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 \xrightarrow{(1),(2)} p_{\text{συστ}}^{\text{μετά}} = m_1 \cdot 2 \cdot v_2 - 2 \cdot m_1 \cdot v_2 = 0$

Άρα ισχύει $\vec{p}_{\text{συστ}}^{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{συστ}}^{\text{μετά}} = \vec{0}$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ).

Μονάδες 4

2.2.B.

Η μεταβολή (ΑΒ) είναι ισόχωρη ($V_B = V_A = V_1$) και για το αέριο ισχύει ο νόμος Charles:

$$\frac{p_A}{T_A} = \frac{p_B}{T_B}, \text{ έτσι προκύπτει: } T_B = \frac{p_B \cdot T_A}{p_A} = \frac{3 \cdot p_1 \cdot T_1}{p_1} = 3 \cdot T_1$$

Η μεταβολή (ΒΓ) είναι ισοβαρής και για το αέριο ισχύει ο νόμος Gay-Lussac:

$$\frac{V_B}{T_B} = \frac{V_\Gamma}{T_\Gamma}, \text{ έτσι προκύπτει: } V_\Gamma = \frac{V_B \cdot T_\Gamma}{T_B} = \frac{V_1 \cdot 6 \cdot T_1}{3 \cdot T_1} = 2 \cdot V_1$$

Μονάδες 9