

ΘΕΜΑ 4

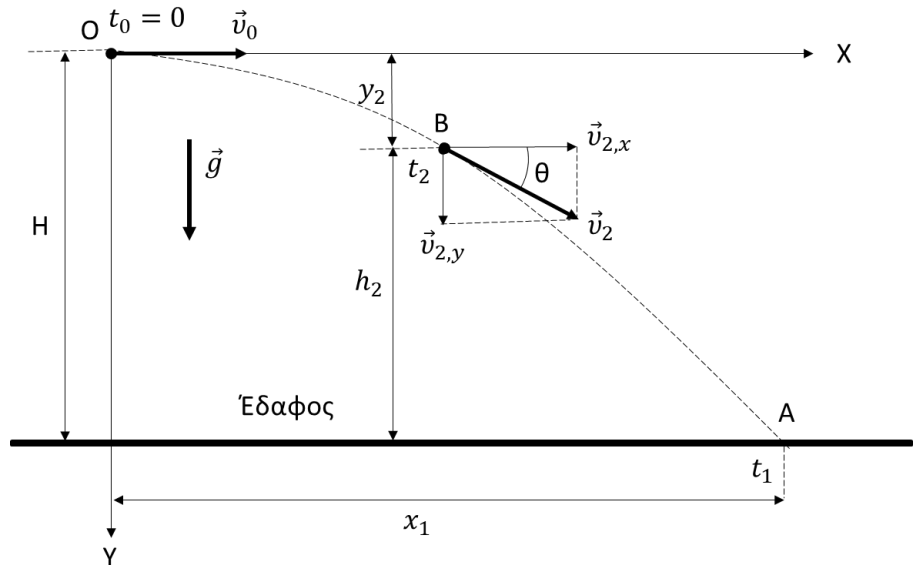
4.1. Το σώμα εκτελεί οριζόντια βολή. Αναλύουμε την κίνηση σε δύο απλές. Η κίνηση στον οριζόντιο άξονα X είναι ευθύγραμμη ομαλή και στον κατακόρυφο άξονα Y ελεύθερη πτώση.

Για τη θέση A:

$$y_1 = H \Rightarrow \frac{1}{2} g \cdot t_1^2 = H \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} \Rightarrow t_1 = 6s$$

$$x_1 = v_0 \cdot t_1 \Rightarrow x_1 = 180 m$$



Μονάδες 6

4.2. Για τη θέση B.

$$y_2 = \frac{1}{2} g \cdot t_2^2 \Rightarrow y_2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 m \Rightarrow y_2 = 45 m$$

$$\text{Όμως, } h_2 = H - y_2 \Rightarrow h_2 = (180 - 45) m \Rightarrow h_2 = 135 m$$

Μονάδες 6

4.3. Σύμφωνα με την αρχή της επαλληλίας: $\vec{v}_2 = \vec{v}_{2x} + \vec{v}_{2y}$

$$v_{2x} = v_0 \Rightarrow v_{2x} = 30 \frac{m}{s} \quad \text{και} \quad v_{2y} = g \cdot t_2 \Rightarrow v_{2y} = 3 \cdot 10 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{2y} = 30 \frac{m}{s}$$

Επομένως,

$$v_2 = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2y}^2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{30^2 + 30^2} \frac{m}{s} \Rightarrow v_2 = 30\sqrt{2} \frac{m}{s} \quad \text{και}$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{v_{2x}}{v_{2y}} \Rightarrow \varepsilon\varphi\theta = \frac{30}{30} \Rightarrow \varepsilon\varphi\theta = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

Μονάδες 6

4.4. Σύμφωνα με τη γενικότερη διατύπωση του θεμελιώδους νόμου της μηχανικής:

$$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = m \cdot \vec{g} = \text{σταθερό}$$

Επομένως, τη χρονική στιγμή t_2 , όπως και κάθε χρονική στιγμή από $t_0 = 0$ έως t_1 , ο ρυθμός μεταβολής της ορμής έχει κατακόρυφη διεύθυνση με φορά προς τα κάτω και μέτρο:

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = 1 \cdot 10 \frac{Kg \cdot m}{s^2} \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = 10 \frac{Kg \cdot m}{s^2}$$

$$\text{Επίσης, } \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = m \cdot \vec{g} \Rightarrow \Delta \vec{p}_2 = m \cdot \vec{g} \cdot \Delta t_2 \Rightarrow \Delta \vec{p}_2 = m \cdot \vec{g} \cdot (t_2 - 0) \Rightarrow \Delta \vec{p}_2 = m \cdot \vec{g} \cdot t_2$$

Επομένως, η μεταβολή της ορμής από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 έχει κατακόρυφη διεύθυνση με φορά προς τα κάτω και μέτρο:

$$\Delta p_2 = 1 \cdot 10 \cdot 3 \frac{Kg \cdot m}{s} \Rightarrow \Delta p_2 = 30 \frac{Kg \cdot m}{s}$$

Μονάδες 7