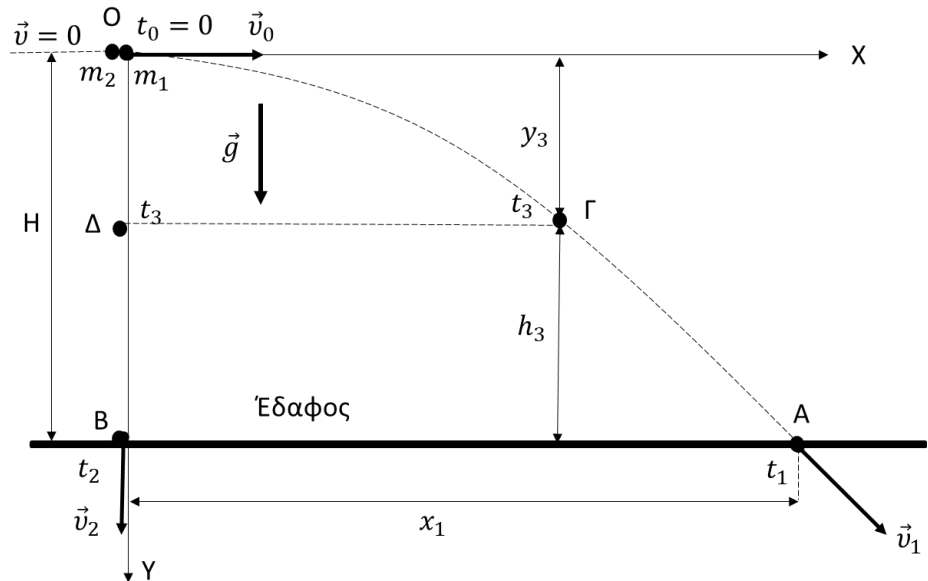


ΘΕΜΑ 4

4.1. Το σώμα μάζας m_1 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. Το σώμα μάζας m_2 εκτελεί ελεύθερη πτώση.



Για τη θέση Α:

$$y_1 = H \Rightarrow \frac{1}{2} g \cdot t_1^2 = H \Rightarrow \\ \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} \Rightarrow t_1 = 3s$$

Για τη θέση Β:

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

Παρατηρούμε ότι $t_1 = t_2 = 3s$. Αυτό οφείλεται στο ότι τα δύο σώματα εκτελούν την ίδια κίνηση στον άξονα Y .

Μονάδες 6

4.2. Αφού τα δύο σώματα ξεκίνησαν ταυτόχρονα την ίδια κίνηση στον κατακόρυφο άξονα Y και από το ίδιο ύψος, θα βρίσκονται κάθε χρονική στιγμή στην ίδια κατακόρυφη απόσταση από το έδαφος, ενώ η μεταξύ τους οριζόντια απόσταση αυξάνει συνέχεια λόγω της οριζόντιας κίνησης του σώματος μάζας m_1 στον οριζόντιο άξονα X . Η απόσταση των δύο σωμάτων είναι μέγιστη τη στιγμή που φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος και είναι ίση με x_1 .

$$x_1 = v_0 \cdot t_1 \Rightarrow x_1 = 10 \cdot 3 m \Rightarrow x_1 = 30 m$$

Μονάδες 6

4.3. Τη χρονική στιγμή t_3 τα δύο σώματα έχουν την ίδια κατακόρυφη μετατόπιση y_3 .

$$y_3 = \frac{1}{2} g \cdot t_3^2 \Rightarrow y_3 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 m \Rightarrow y_3 = 5 m$$

$$\text{Όμως, } h_3 = H - y_3 \Rightarrow h_3 = (45 - 5) m \Rightarrow h_3 = 40 m$$

Μονάδες 6

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

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

$$\text{Επομένως, } \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = m \cdot \vec{g} \Rightarrow \Delta \vec{p} = m \cdot \vec{g} \cdot \Delta t$$

Η μεταβολή της ορμής του σώματος μάζας m_1 από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 έχει κατακόρυφη διεύθυνση με φορά προς τα κάτω και μέτρο:

$$\Delta p_1 = m_1 \cdot g \cdot t_1 \Rightarrow \Delta p_1 = 1 \cdot 10 \cdot 3 \frac{Kg \cdot m}{s} \Rightarrow \Delta p_1 = 30 \frac{Kg \cdot m}{s}$$

Το ίδιο ισχύει για τη μεταβολή της ορμής του σώματος μάζας m_2 από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t_2 . Δηλαδή, έχει κατακόρυφη διεύθυνση με φορά προς τα κάτω και μέτρο:

$$\Delta p_2 = m_2 \cdot g \cdot t_2 \Rightarrow \Delta p_2 = 2 \cdot 10 \cdot 3 \frac{Kg \cdot m}{s} \Rightarrow \Delta p_2 = 60 \frac{Kg \cdot m}{s}$$

Μονάδες 7