

ΘΕΜΑ 4

4.1. Οι δύο σφαίρες εκτελούν οριζόντια βολή και φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος σε

χρόνο: $t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0,5 \text{ sec}$. Οι οριζόντιες αποστάσεις που διανύουν οι σφαίρες είναι:

$$x_1 = u_1 \cdot t = 1 \text{ m} \text{ και } x_2 = u_2 \cdot t = 5 \text{ m}.$$

Άρα, η απόσταση των σφαιρών στο έδαφος:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 4 \text{ m}$$

Μονάδες 6

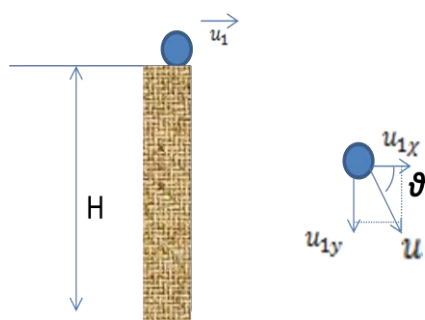
4.2. Την χρονική στιγμή t_1 η σφαίρα m_1 έχει μετατοπιστεί κατακόρυφα κατά:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 = 0,2 \text{ m}.$$

Άρα απέχει από το έδαφος: $y = H - h = 1,05 \text{ m}$

Μονάδες 6

4.3. Την χρονική στιγμή $t_1 = 0,2 \text{ s}$ η μεταβολή της ταχύτητας της σφαίρας m_1 οφείλεται στην κίνηση του σώματος μόνο στην κατακόρυφη διεύθυνση, ενώ δεν μεταβάλλεται η ταχύτητα στην οριζόντια διεύθυνση. Συγκεκριμένα:



$$u_{1y} = g \cdot t_1 = 2 \text{ m/s} \text{ και } u_{1x} = u_1 = 2 \text{ m/s}.$$

$$\text{Οπότε: } u = \sqrt{u_{1x}^2 + u_{1y}^2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s} \text{ και:}$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{u_{1y}}{u_{1x}} = 1, \text{ δηλαδή } \theta = 45^\circ$$

Άρα, το διάνυσμα της ταχύτητας u σχηματίζει γωνία 45° προς τα κάτω, σε σχέση με την οριζόντια διεύθυνση.

Μονάδες 6

4.4. Η ορμή των σφαιρών μεταβάλλεται μόνο στην κατακόρυφη διεύθυνση.

Για τη σφαίρα m_1 ισχύει: $\Delta p_1 = m_1 \cdot u_{1y} - 0 = m_1 \cdot g \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = 30kg \cdot m/s$

Για τη σφαίρα m_2 ισχύει: $\Delta p_2 = m_2 \cdot u_{2y} - 0 = m_2 \cdot g \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = 10kg \cdot m/s$

Μονάδες 7