

#### ΘΕΜΑ 4

**4.1.** Για την πλαστική κρούση βλήματος – σφαίρας ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής:

$$P_{ολ}^{αρχ} = P_{ολ}^{τελ}, \text{ δηλαδή:}$$

$$m \cdot u_0 + 0 = (m + M) \cdot V \Leftrightarrow$$

$$V = \frac{m \cdot u_0}{(m + M)} = \frac{0,05 \text{ kg} \cdot 200 \text{ m/s}}{2 \text{ kg}} = 5 \text{ m/s}$$

**Μονάδες 6**

**4.2.** Για τον χρόνο κίνησης του συσσωματώματος έχουμε:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4 \text{ s.}$$

Η οριζόντια απόσταση που έχει διανύσει το συσσωμάτωμα όταν φτάνει στο έδαφος είναι:

$$x = V \cdot t = 20 \text{ m.}$$

**Μονάδες 6**

**4.3.** Για την εξίσωση τροχιά του συσσωματώματος έχουμε:

$$y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{x}{V}\right)^2 = \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot V^2} = \frac{10 \cdot x^2}{50} = \frac{1}{5} \cdot x^2$$

**Μονάδες 6**

**4.4.** Το ποσοστό % απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος βλήματος – σφαίρας, λόγω της πλαστικής κρούσης είναι:

$$\alpha \% = \frac{|K_{ολ}^{τελ} - K_{ολ}^{αρχ}|}{K_{ολ}^{αρχ}} \cdot 100\% = \left| \frac{K_{ολ}^{τελ}}{K_{ολ}^{αρχ}} - 1 \right| \cdot 100\% = \left| \frac{\frac{1}{2} \cdot (m + M) \cdot V^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot u_0^2} - 1 \right| \cdot 100\%$$

Οπότε:  $\alpha \% = 97,5\%$ .

**Μονάδες 7**