

#### ΘΕΜΑ 4

4.1. Η σφαίρα εκτελεί οριζόντια βολή. Συνεπώς στον οριζόντιο άξονα  $Ox$  εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, οπότε:  $v_x = v_0$  (1)  $x = v_0 t$  (2)

Στον κατακόρυφο άξονα  $Oy$  εκτελεί ελεύθερη πτώση, οπότε:  $v_y = gt$  (3)  $y = \frac{1}{2}gt^2$  (4)

Όταν φτάσει στο έδαφος, από τη σχέση (1) έχουμε:

$$v_x = v_0 \Rightarrow v \cos \varphi = v_0 \Rightarrow v = \frac{v_0}{\cos \varphi} \Rightarrow v = 20\sqrt{2} \text{ m/s.}$$

$$\text{Άρα: } K = \frac{1}{2}mv^2 = 40 \text{ J.}$$

**Μονάδες 6**

4.2. Από τη σχέση (3) έχουμε:

$$v_y = gt \Rightarrow v \sin \varphi = gt \Rightarrow t = \frac{v \sin \varphi}{g} \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

οπότε σύμφωνα με τη σχέση (4) έχουμε:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

**Μονάδες 6**

4.3. Από τη σχέση (4) έχουμε:  $y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow y_1 = 5 \text{ m}$ . Άρα η δυναμική ενέργεια της σφαίρας είναι:

$$U = mg(h - y_1) = 15 \text{ J}$$

**Μονάδες 6**

4.4. Από τις σχέσεις (2) και (4) έχουμε:

$$x = 8y \rightarrow v_0 t_2 = 8 \cdot \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow t_2 = 0,5 \text{ s}$$

Άρα η ταχύτητα της σφαίρας είναι:  $v_2 = \sqrt{v_{2x}^2 + v_{2y}^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt_2)^2} = \sqrt{425} \text{ m/s}$ , οπότε:

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = 21,25 \text{ J}$$

**Μονάδες 7**