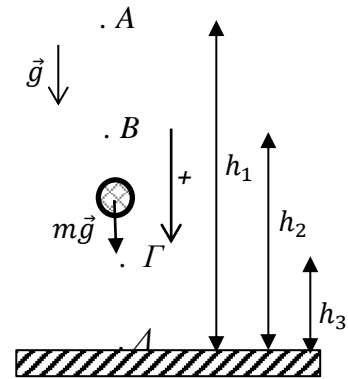


#### ΘΕΜΑ 4

**4.1.** Έστω A η θέση από την οποία αφήνεται το μπαλάκι να πέσει ελεύθερα και Δ η θέση ακριβώς πριν προσκρούσει στο έδαφος για πρώτη φορά. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στις θέσεις A και Δ. Ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας θεωρούμε το έδαφος:

$$E_A = E_\Delta \text{ ή } K_A + U_A = K_\Delta + U_\Delta \text{ ή } 0 + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + 0 \text{ ή}$$

$$v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_1} \text{ ή } v_1 = 4 \text{ m/s}$$

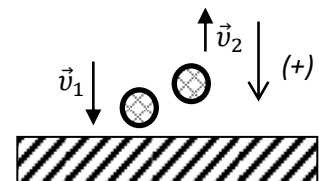


#### Μονάδες 5

**4.2.** Έστω ότι το μπαλάκι αμέσως μετά την πρώτη αναπήδηση αποκτά ταχύτητα μέτρου  $v_2$  και στην συνέχεια ανεβαίνει μέχρι τη θέση Β όπου ακινητοποιείται στιγμιαία. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στις θέσεις Δ και Β:

$$E_\Delta = E_B \text{ ή } K_\Delta + U_\Delta = K_B + U_B \text{ ή } \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 + 0 = 0 + m \cdot g \cdot h_2 \text{ ή}$$

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_2} \text{ ή } v_2 = 2 \text{ m/s με φορά προς τα πάνω.}$$



Η μεταβολή της ορμής είναι:

$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$ , θεωρώντας ως θετική τη φορά του σχήματος, έχουμε:

$$\Delta p = -p_2 - p_1 = -m \cdot (v_2 + v_1) = -0,6 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Άρα η μεταβολή της ορμής έχει μέτρο  $0,6 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , διεύθυνση κατακόρυφη και φορά προς τα πάνω.

#### Μονάδες 7

**4.3.** Σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Newton:

$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ , θεωρώντας ως θετική τη φορά του σχήματος, έχουμε:

$$\Sigma F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \text{ ή } \Delta t = \frac{\Delta p}{\Sigma F} = \frac{-0,6 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{-6 \text{ N}} = 0,1 \text{ s}$$

#### Μονάδες 6

**4.4.** Μεταξύ των αναπηδήσεων η μηχανική ενέργεια διατηρείται καθώς στο μπαλάκι ασκείται μόνο το βάρος. Άρα μεταξύ της 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> αναπήδησης η μηχανική ενέργεια είναι:

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 = m \cdot g \cdot h_2 = 0,2 \text{ J}$$

Κατά τη δεύτερη αναπήδηση το μπαλάκι χάνει το 50% της μηχανικής ενέργειας, οπότε η νέα τιμή της είναι:

$$E' = \frac{50}{100} E = 0,1J$$

Στη συνέχεια το μπαλάκι φτάνει στη θέση Γ η οποία απέχει  $h_3$  από το έδαφος. Από την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας υπολογίζουμε το ύψος  $h_3$  ως εξής:

$$E' = m \cdot g \cdot h_3 \text{ ή } h_3 = 0,1m$$

**Μονάδες 7**