

#### ΘΕΜΑ 4

##### 4.1.

Για το σύστημα βλήμα-κιβώτιο ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής.

$$\begin{aligned}\vec{p}_{ολ,αρχ} &= \vec{p}_{ολ,τελ} \Rightarrow m \cdot v = (m + M) \cdot V_{\Sigma} \\ \Rightarrow 0,05 \text{ kg} \cdot 100 \text{ m/s} &= (0,05 \text{ kg} + 1,95 \text{ kg}) \cdot V_{\Sigma} \\ \Rightarrow V_{\Sigma} &= 2,5 \text{ m/s}\end{aligned}$$

**Μονάδες 6**

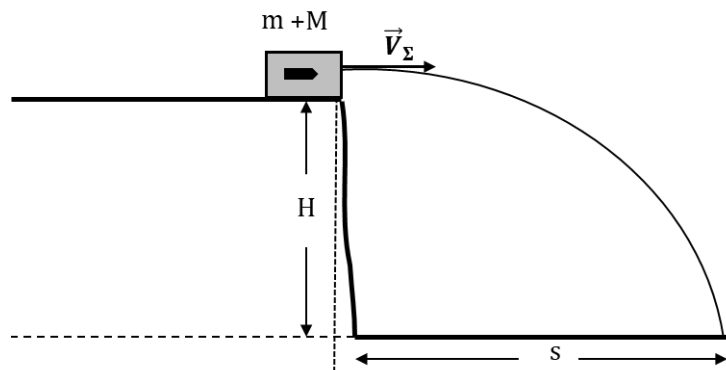
##### 4.2.

Υπολογισμός της απώλειας Κινητικής Ενέργειας κατά την κρούση:

$$\begin{aligned}\Delta K &= |K_{ολ,τελ} - K_{ολ,αρχ}| = \left| \frac{1}{2} \cdot (m + M) \cdot V_{\Sigma}^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \right| \\ \Rightarrow \Delta K &= \left| \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ kg} \cdot (2,5 \text{ m/s})^2 - \frac{1}{2} \cdot 0,05 \text{ kg} \cdot (100 \text{ m/s})^2 \right| \\ \Rightarrow \Delta K &= 243,75 \text{ J}\end{aligned}$$

**Μονάδες 7**

##### 4.3.



Υπολογισμός της χρονικής διάρκειας καθόδου:

Καθώς η οριζόντια βολή είναι αποτέλεσμα της σύνθεσης 2 κινήσεων, μιας ελεύθερης πτώσης στον κατακόρυφο άξονα  $yy'$  και μιας ευθύγραμμης ομαλής στον οριζόντιο άξονα  $xx'$ , οι οποίες εκτελούνται ταυτόχρονα και ανεξάρτητα η μια από την άλλη (αρχή ανεξαρτησίας των κινήσεων), για τον υπολογισμό της χρονικής διάρκειας καθόδου έχουμε:

$$H = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45 \text{ m}}{10 \text{ m/s}^2}} \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

**Μονάδες 6**

**4.4.** Για τον υπολογισμό του βεληνεκούς χρησιμοποιούμε την εξίσωση θέσης-χρόνου της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης, για την κίνηση στον οριζόντιο άξονα  $xx'$ .

$$s = V_{\Sigma} \cdot t \Rightarrow s = 2,5 \text{ m/s} \cdot 3 \text{ s} \Rightarrow s = 7,5 \text{ m}$$

**Μονάδες 6**