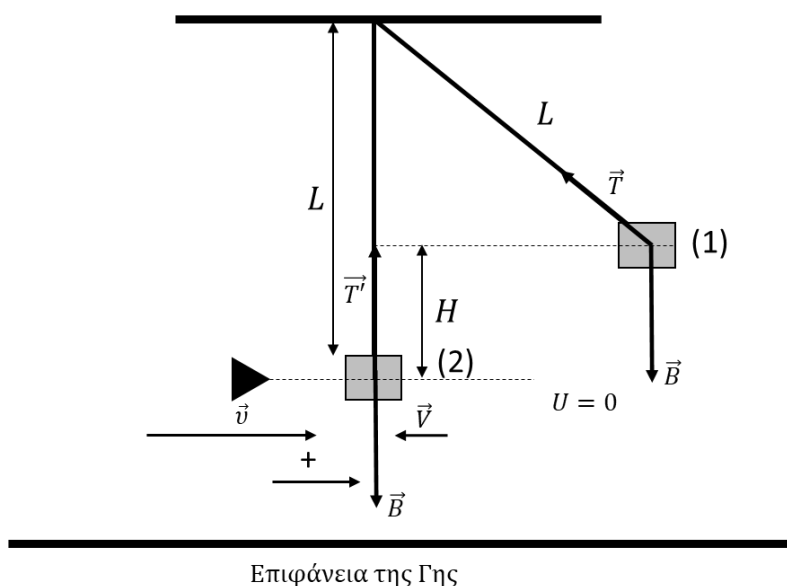


#### 4.1.



Στο σώμα ασκούνται το βάρος του και η τάση του νήματος. Η διεύθυνση της τάσης του νήματος είναι κάθετη σε κάθε στοιχειώδη μετατόπιση του σώματος, καθ' όλη την διάρκεια της κίνησής του, άρα  $W_T = 0$ , ενώ το βάρος είναι συντηρητική δύναμη. Επομένως η μηχανική ενέργεια του σώματος διατηρείται. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας για την κίνηση του σώματος από τη θέση (1) έως τη θέση (2).

$$\begin{aligned} E_{M\eta\chi(1)} &= E_{M\eta\chi(2)} \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \\ 0 + M \cdot g \cdot H &= \frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2 + 0 \Rightarrow V = \sqrt{2 \cdot g \cdot H} \Rightarrow \\ V &= \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,45 \text{ m}} \Rightarrow \\ V &= 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

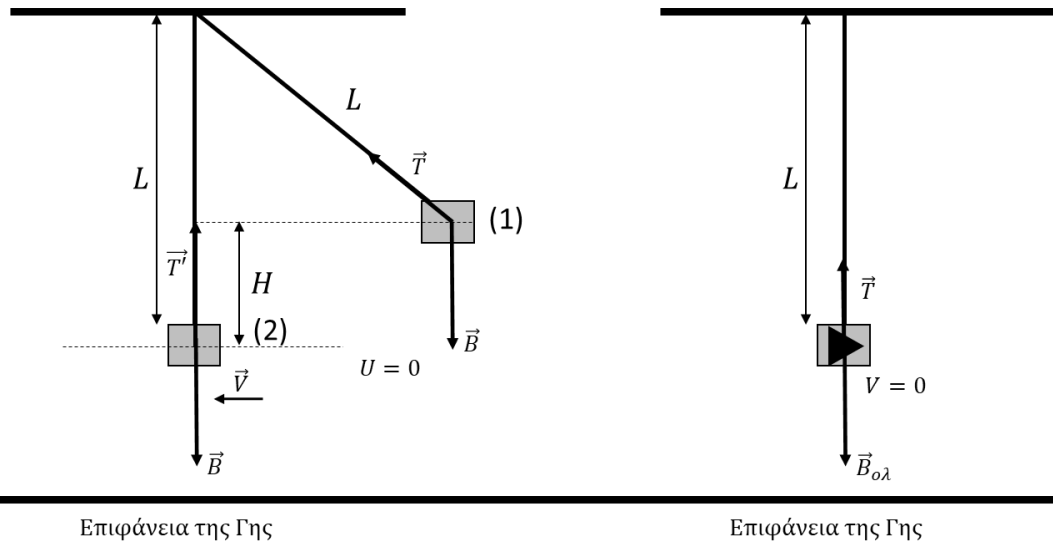
## Μονάδες 5

**4.2.** Για την πλαστική κρούση των δύο σωμάτων εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής.

$$\begin{aligned}\vec{p}_{0\lambda,\alpha\rho\chi} &= \vec{p}_{0\lambda,\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow m \cdot v - M \cdot V = 0 \Rightarrow \\ 0,5 \text{ Kg} \cdot v - 4 \text{ kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} &= 0 \Rightarrow \\ v &= 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}\end{aligned}$$

## Μονάδες 5

4.3.



Ελάχιστα πριν την κρούση και ενώ το σώμα μάζας  $M$ , διαγράφοντας τμήμα κύκλου, διέρχεται με ταχύτητα  $\vec{V}$  από την θέση, όπου νήμα είναι κατακόρυφο, για τις δυνάμεις που ασκούνται σ' αυτό ισχύει:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_c \Rightarrow T' - B = \frac{M \cdot V^2}{L} \Rightarrow$$

$$T' = \frac{M \cdot V^2}{L} + M \cdot g \Rightarrow T' = \frac{4 \text{ kg} \cdot \left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{1 \text{ m}} + 4 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow$$

$$T' = 76 \text{ N}$$

Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση ακινητοποιείται. Άρα:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow T - B_{o\lambda} = 0 \Rightarrow T = (m + M) \cdot g \Rightarrow$$

$$T = (0,5 \text{ kg} + 4 \text{ kg}) \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow$$

$$T = 45 \text{ N}$$

Επομένως η μεταβολή του μέτρου της δύναμης που ασκεί το νήμα στο σώμα και στο συσσωμάτωμα αντίστοιχα, είναι:

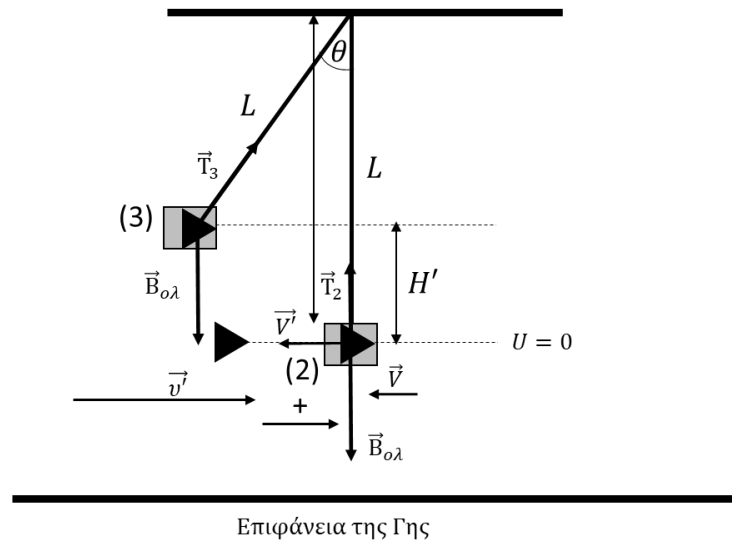
$$\Delta T = T - T' \Rightarrow$$

$$\Delta T = 45 \text{ N} - 76 \text{ N} \Rightarrow$$

$$\Delta T = -31 \text{ N}$$

**Μονάδες 7**

#### 4.4.



Για την κίνηση του συσσωματώματος μεταξύ των θέσεων (2) και (3) ισχύει και πάλι η αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας, επομένως:

$$\begin{aligned}
 E_{M\eta\chi(2)} &= E_{M\eta\chi(3)} \Rightarrow K_2 + U_2 = K_3 + U_3 \Rightarrow \\
 \frac{1}{2} \cdot (M + m) \cdot V'^2 + 0 &= 0 + (M + m) \cdot g \cdot H' \Rightarrow \\
 V' &= \sqrt{2 \cdot g \cdot L \cdot (1 - \sigma \nu \nu \theta)} \Rightarrow \\
 V' &= \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \cdot (1 - 0,8)} \text{ m} \Rightarrow \\
 V' &= 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}
 \end{aligned}$$

Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής για την πλαστική κρούση του σώματος μάζας  $M$  με το σώμα μάζας  $m$  προκύπτει:

$$\begin{aligned}
 \vec{p}_{ολ,αρ\chi} &= \vec{p}_{ολ,τελ} \Rightarrow m \cdot v' - M \cdot V = -(m + M) \cdot V' \Rightarrow \\
 0,5 \text{ kg} \cdot v' - 4 \text{ kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} &= -4,5 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \\
 v' &= 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}
 \end{aligned}$$

**Μονάδες 8**