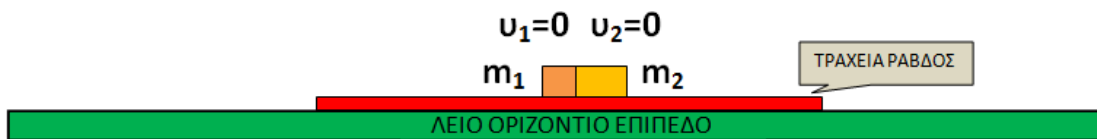


## ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ-ΘΕΜΑ Β

### ΘΕΜΑ Β

Η οριζόντια ράβδος του σχήματος έχει πολύ μεγάλο μήκος και είναι ακίνητη πάνω το λείο οριζόντιο επίπεδο. Πάνω σε αυτή είναι ακίνητα και σε επαφή με εκρηκτικό μηχανισμό δύο μικρά σώματα με μάζες  $m_1$  και  $m_2$ , που παρουσιάζουν με τη ράβδο συντελεστές τριβής ολίσθησης  $\mu_1$  και  $\mu_2$  αντίστοιχα. Δίνεται ότι  $\mu_1 > \mu_2$ .

Κάποια χρονική στιγμή ο μηχανισμός εκρήγνυται και τα δυο σώματα με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  κινούνται οριζόντια και αντίρροπα εκτελούν ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και σταματούν μετά από χρόνους  $t_1$  και  $t_2$ , αφού διανύσουν αποστάσεις  $x_1$  και  $x_2$  αντίστοιχα. Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης των σωμάτων η ράβδος παραμένει ακίνητη.



1) Για τους χρόνους  $t_1$  και  $t_2$  ισχύει:

α)  $t_1 > t_2$

β)  $t_1 = t_2$

γ)  $t_1 < t_2$

2) Για τις αποστάσεις  $x_1$  και  $x_2$  ισχύει:

α)  $x_1 > x_2$

β)  $x_1 = x_2$

γ)  $x_1 < x_2$

**ΛΥΣΗ: 1) Σωστό το β) 2) Σωστό το α)**

Εφαρμόζοντας την Α.Δ.Ο. για την έκρηξη έχουμε:

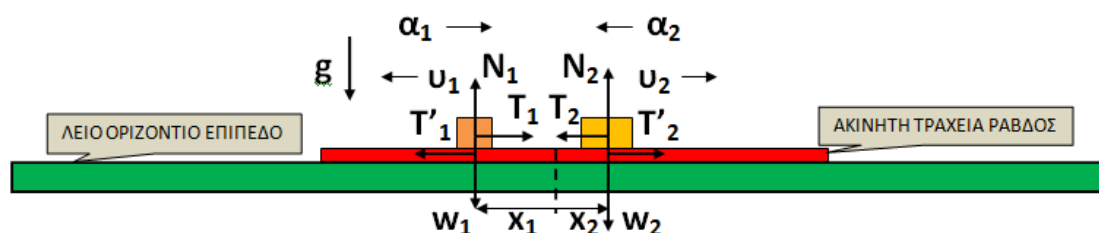
$$P_{\text{ΑΡΧ}} = P_{\text{ΤΕΛ}} \Rightarrow 0 = m_1 v_1 - m_2 v_2 \Rightarrow m_1 v_1 = m_2 v_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{v_1}{v_2} \quad (1)$$

Η ράβδος δέχεται τις αντιδράσεις των τριβών ολίσθησης που δέχονται τα σώματα με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  και εφόσον αυτή

παραμένει μόνιμα ακίνητη από τον πρώτο νόμο του Newton ισχύει:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow T'_1 = T'_2 \Rightarrow T_1 = T_2 \Rightarrow \mu_1 N_1 = \mu_2 N_2 \Rightarrow$$

$$\mu_1 m_1 g = \mu_2 m_2 g \Rightarrow \mu_1 m_1 = \mu_2 m_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \quad (2)$$



Εφαρμόζοντας το δεύτερο νόμο του Newton για τα σώματα με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  έχουμε:

$$m_1: \Sigma F_1 = m_1 \alpha_1 \Rightarrow T_1 = m_1 \alpha_1 \Rightarrow \mu_1 N_1 = m_1 \alpha_1 \Rightarrow$$

$$\mu_1 m_1 g = m_1 \alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = \mu_1 g \quad (3)$$

$$m_2: \Sigma F_2 = m_2 \alpha_2 \Rightarrow T_2 = m_2 \alpha_2 \Rightarrow \mu_2 N_2 = m_2 \alpha_2 \Rightarrow$$

$$\mu_2 m_2 g = m_2 \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \mu_2 g \quad (4)$$

1) Για τους χρόνους  $t_1$  και  $t_2$  ισχύει:

$$t_1 = \frac{v_1}{\alpha_1} \Rightarrow t_1 = \frac{v_1}{\mu_1 g} \quad (5) \text{ και } t_2 = \frac{v_2}{\alpha_2} \Rightarrow t_2 = \frac{v_2}{\mu_2 g} \quad (6)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (5) και (6) και λαμβάνοντας υπόψη τις (1), (2), (3) και (4) παίρνουμε:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_1 \alpha_2}{v_2 \alpha_1} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{m_2 \mu_2 g}{m_1 \mu_1 g} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{\mu_1 \mu_2}{\mu_2 \mu_1} \Rightarrow t_1 = t_2$$

2) Για τις αποστάσεις  $x_1$  και  $x_2$  ισχύει:

$$x_1 = \frac{v_1^2}{2\alpha_1} \Rightarrow x_1 = \frac{v_1^2}{2\mu_1 g} \quad (7) \text{ και } x_2 = \frac{v_2^2}{2\alpha_2} \Rightarrow x_2 = \frac{v_2^2}{2\mu_2 g} \quad (8)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (7) και (8) και λαμβάνοντας υπόψη τις (1), (2), (3), (4) και ότι  $\mu_1 > \mu_2$  παίρνουμε:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{v_1^2 \mu_2}{v_2^2 \mu_1} \Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{\mu_1^2 \mu_2}{\mu_2^2 \mu_1} \Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \Rightarrow x_1 > x_2$$