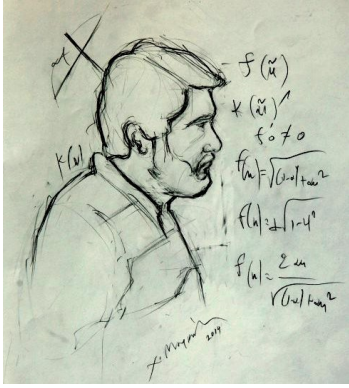
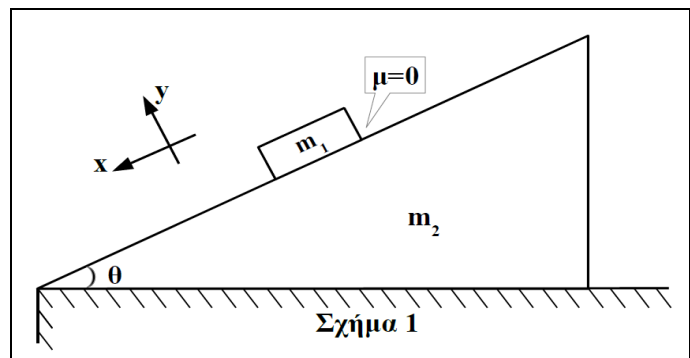


<p>Σύλλογος Θετικών Επιστημόνων Δράμας</p>	<p>Διαγωνισμός στη μνήμη του καθηγητή: Βασίλη Ξανθόπουλου</p>
	<p>Φυσική: Τάξη: Α΄ Δράμα 2 Απριλίου 2017</p>

Σώμα μάζας $m_1 = 5 \text{ kg}$ αφήνεται να ολισθήσει χωρίς τριβές πάνω στη λεία κεκλιμένη επιφάνεια δευτέρου, ακίνητου σώματος μάζας $m_2 = 1,8 \text{ kg}$, όπως στο Σχήμα 1.

A₁. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα μάζας m_1 και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους άξονες x και y .

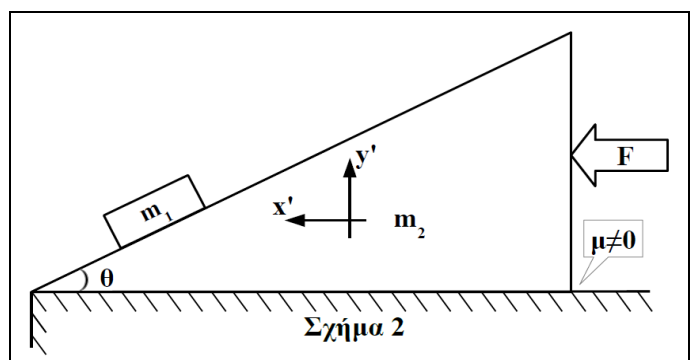


A₂. Να υπολογίσετε τη δύναμη N_1 που ασκείται, από το σώμα μάζας m_2 στο σώμα μάζας m_1 , λόγω της επαφής τους.

A₃. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση a_1 με την οποία θα κατολισθήσει το σώμα μάζας m_1 .

Όση ώρα το σώμα μάζας m_1 κατολισθαίνει, το σώμα μάζας m_2 παραμένει ακίνητο, με τη συνεισφορά μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης $F = 10,8 \text{ N}$, που έχει φορά όπως στο Σχήμα 2. Το σώμα μάζας m_2 ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο που έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,4$.

B₁. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα μάζας m_2 και να τις αναλύσετε σε δύο κάθετους άξονες x' και y' .



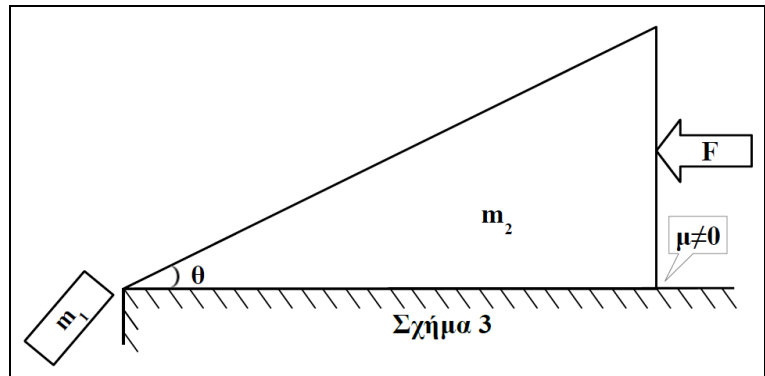
B₂. Να υπολογίσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα μάζας m_2 και να δικαιολογήσετε την ισορροπία του.

B₃. Θα μπορούσε να ισορροπεί το σώμα μάζας m_2 χωρίς τη συνεισφορά της δύναμης F ; Ναι ή όχι; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Θεωρήστε την οριακή τριβή ίση με την τριβή ολίσθησης ($T_{op.} = T_{ολισθ.}$) .

Τελικά, το σώμα μάζας m_1 ολοκληρώνει την κίνησή του πάνω στο σώμα μάζας m_2 και το εγκαταλείπει (Σχήμα 3).

Γ₁. Να δείξετε ότι το σώμα μάζας m_2 δεν θα παραμείνει άλλο ακίνητο, αλλά θα αρχίσει να κινείται.



Γ₂. Να βρείτε προς τα πού θα αρχίσει να κινείται το σώμα μάζας m_2 και να υπολογίσετε την επιτάχυνση, a_2 , που θα αποκτήσει.

Δίνονται: $g=10 \text{ m/s}^2$ ενώ για το κεκλιμένο επίπεδο $\eta\mu\theta=0,6$, $\sigma\upsilon\upsilon\theta=0,8$.

Τα υποερωτήματα A₁-A₃ και Γ₁-Γ₂ βαθμολογούνται με 3 μονάδες το καθένα, τα υποερωτήματα B₁-B₂ βαθμολογούνται με 2 μονάδες το καθένα και το υποερωτήματα B₃ βαθμολογείται με 1 μονάδα.

ΛΥΣΕΙΣ

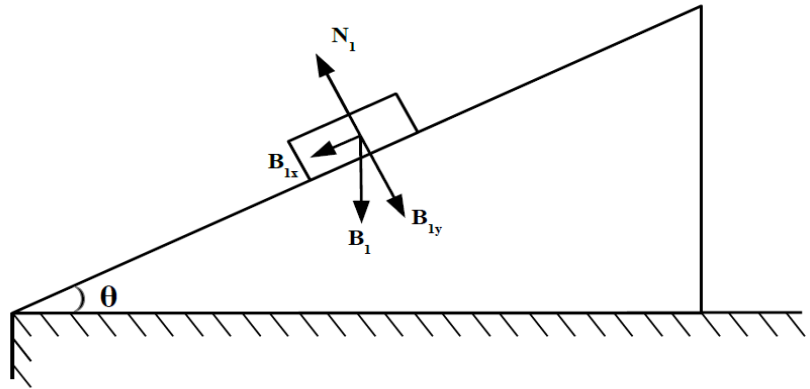
A. $B_1 = m_1 \cdot g = 50 \text{ N}$

$$B_{1x} = B_1 \cdot \eta\mu\theta = 30 \text{ N}$$

$$B_{1y} = B_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 40 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N_1 = B_{1y} = 40 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = m_1 \cdot \alpha_1 \rightarrow B_{1x} = m_1 \cdot \alpha_1 \rightarrow \alpha_1 = g \cdot \eta\mu\theta = 6 \text{ m/s}^2$$



B. $B_2 = m_2 \cdot g = 18 \text{ N}$

$$N'_1 = N_1 = 40 \text{ N}$$

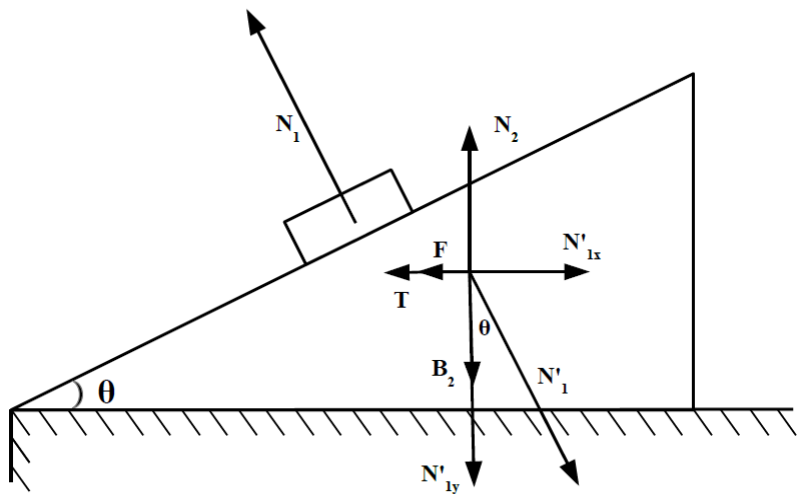
$$N'_{1x} = N'_1 \cdot \eta\mu\theta = 24 \text{ N}$$

$$N'_{1y} = N'_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 32 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N_2 = B_2 + N'_{1y}$$

απ' όπου $N_2 = 50 \text{ N}$

$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow T_{\sigma\tau.} + F = N'_{1x} \quad \text{απ' όπου} \quad T_{\sigma\tau.} = 13,2 \text{ N}$$



επειδή $F = 10,8 \text{ N}$.

Η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής (οριακή τριβή) είναι

$$T_{\sigma\tau., \max} = T_{\text{ορ.}} = T_{\text{ολισθ.}} = \mu \cdot N_2 = 20 \text{ N}$$

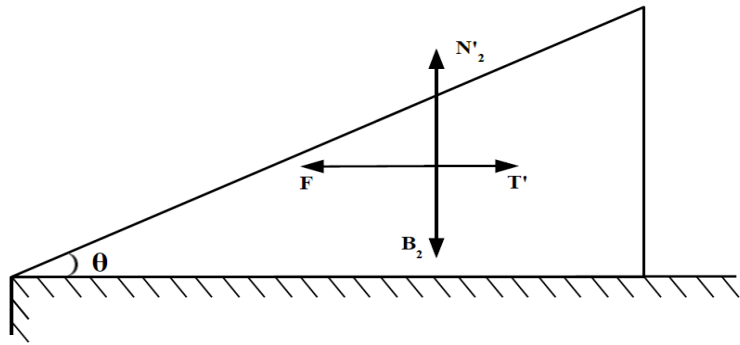
Αν ήταν $F = 0$, για να ισορροπεί το σώμα μάζας m_2 θα έπρεπε $T_{\sigma\tau.} = N'_{1x} = 24 \text{ N}$ πράγμα που δεν μπορεί να συμβεί!

Γ. Τώρα $N'_2 = B_2 = 18 \text{ N}$

Η νέα μέγιστη τιμή της στατικής τριβής είναι

$$T'_{\text{στ.,max}} = T'_{\text{ορ.}} = T'_{\text{ολισθ.}} = \mu \cdot N'_2$$

$$T'_{\text{στ.,max}} = 7,2 \text{ N}$$



Επίσης, η τριβή θα αλλάξει φορά.

Επειδή $F = 10,8 \text{ N} > T'_{\text{στ.,max}} = 7,2 \text{ N}$ το σώμα δεν μπορεί να παραμείνει άλλο ακίνητο αλλά θα αρχίσει να κινείται προς τα αριστερά με επιτάχυνση:

$$\Sigma F_x = m_2 \cdot a_2 \rightarrow F - T'_{\text{ολισθ.}} = m_2 \cdot a_2 \quad \text{απ' όπου} \quad a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$