

ΑΣΚΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΦΟΡΑΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

Συσσωμάτωμα M και m ολισθαίνει επί κεκλιμένου επιπέδου γωνίας ϕ με το οριζόντιο επίπεδο και με συντελεστή τριβής ολίσθησης μ_0 με την επίδραση δύναμης F εφαρμοζόμενης στο M , όπως φαίνεται στο σχήμα. Να διερευνηθεί (υπολογιστεί) ως προς το μέτρο και τη φορά η στατική τριβή T_0 που το M ασκεί στο m . Δίνεται g .

ΛΥΣΗ 1η

$$\Sigma F_{εξ} = (M+m)\alpha \Leftrightarrow (M+m)g\eta\mu\phi + F - T_0 = (M+m)\alpha \Leftrightarrow$$

$$F + (M+m)g\eta\mu\phi - \mu_0 (M+m)g\sigma\upsilon\nu\phi = (M+m)\alpha \Leftrightarrow$$

$$\alpha = \left[\frac{F}{(M+m)} \right] + g\eta\mu\phi - \mu_0 g\sigma\upsilon\nu\phi \quad (1)$$

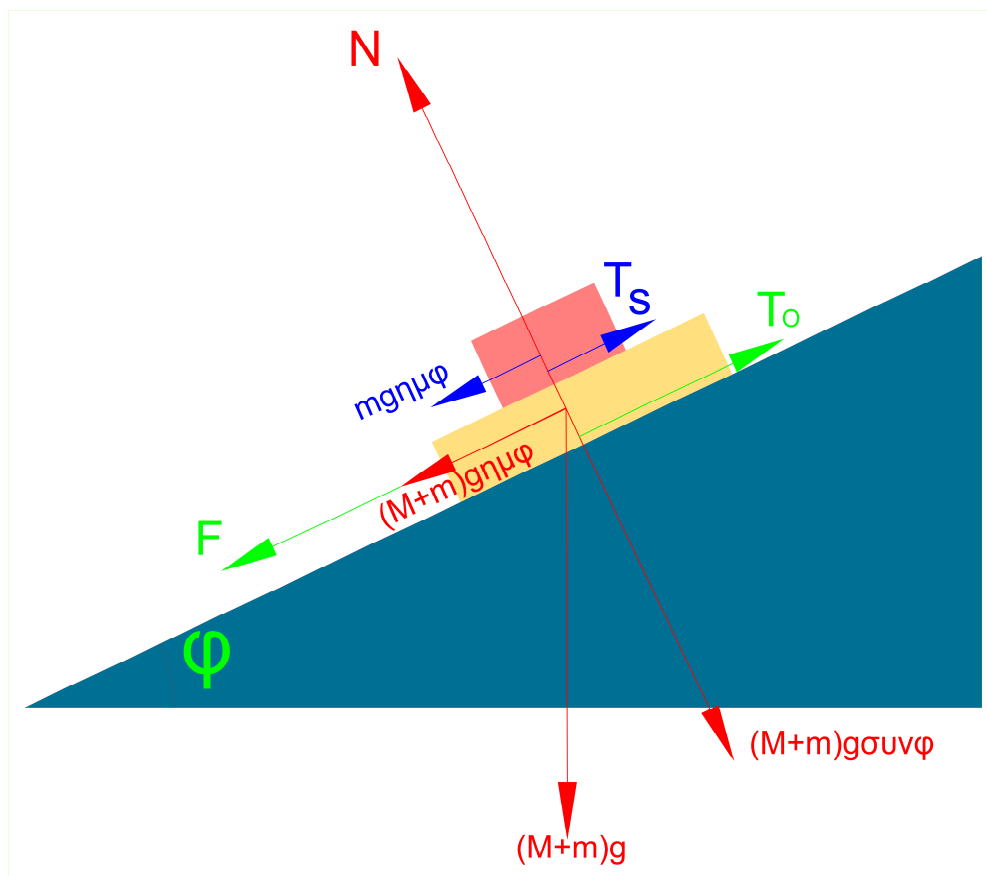
Σχόλια στον τύπο (1)

A) Αν $F=0$ ο τύπος γίνεται $\alpha = g\eta\mu\phi - \mu_0 g\sigma\upsilon\nu\phi$ (περίπτωση ολίσθησης σε κεκλιμένο επίπεδο με τριβή ολίσθησης)

B) Αν $\mu_0=0$ και $F=0$ ο τύπος γίνεται $\alpha = g\eta\mu\phi$ (περίπτωση ολίσθησης ελεύθερης, σε λείο κεκλιμένο επίπεδο)

Γ) Αν $\mu_0=0$ και $F \neq 0$ ο τύπος γίνεται $\alpha = \left[\frac{F}{(M+m)} \right] + g\eta\mu\phi$ (περίπτωση ολίσθησης σε λείο κεκλιμένο επίπεδο με την επίδραση της F).

Θα εφαρμόσω 2^ο νόμο για το m προεξοφλώντας μια φορά για την T_0 και ας μην είμαι σίγουρος ότι είναι η σωστή. Έστω λοιπόν ότι «κοιτάζει» προς τα πάνω, όπως δείχνει το σχήμα. Λαμβάνοντας θετική φορά προς τα κάτω, αν η T_0 προκύψει θετική, τότε η φορά υπέθεσα ήταν σωστή και το $-$ στην αλγεβρική τιμή έχει προεξοφληθεί, αν η T_0 βγει αρνητική τότε θα έχει αντίθετη φορά με αυτή που θεώρησα αρχικά.



$$mg\eta\mu\phi - T_{\sigma} = ma \Leftrightarrow T_{\sigma} = ma + mg\eta\mu\phi \Leftrightarrow T_{\sigma} = mg\eta\mu\phi - F/(M+m) - mg\eta\mu\phi + m\mu_0 g \text{ συν}\phi \Leftrightarrow$$

$$T_{\sigma} = m [\mu_0 g \text{ συν}\phi - F/(M+m)]$$

Διερεύνηση σε σχέση με την F:

A) Αν $F > (M+m)\mu_0 g \text{ συν}\phi \Rightarrow F > T_{\sigma}$ τότε η παρένθεση $[\mu_0 g \text{ συν}\phi - F/(M+m)]$ είναι αρνητική και η $T_{\sigma} < 0$ στην περίπτωση αυτή η T_{σ} έχει φορά προς τα κάτω.

B) Αν $F < (M+m)\mu_0 g \text{ συν}\phi \Rightarrow F < T_{\sigma}$ τότε η παρένθεση $[\mu_0 g \text{ συν}\phi - F/(M+m)]$ είναι θετική και η $T_{\sigma} > 0$ που σημαίνει ότι η φορά της είναι αυτή που θεωρήθηκε αρχικά δηλαδή προς τα πάνω

Γ) Αν $F = (M+m)\mu_0 g \text{ συν}\phi \Rightarrow F = T_{\sigma}$ τότε η $T_{\sigma} = 0$ που σημαίνει ότι το m κινείται με τον ίδιο τρόπο σαν να ολισθαίνει σε λείο κεκλιμένο επίπεδο με επιτάχυνση $a = g\eta\mu\phi$

ΛΥΣΗ 2η

Θα μπορούσα να μην θεωρήσω καμιά φορά για την T_{σ} τότε θα έπαιρνα απ' ευθείας την αλγεβρική τιμή της για τις 3 περιπτώσεις.

$$mg\eta\mu\phi + T_{\sigma} = ma \Leftrightarrow$$

$$T_{\sigma} = ma - mg\eta\mu\phi \Leftrightarrow$$

$$T_{\sigma} = m [F / (M+m)] - \mu_0 g \text{ συν}\phi$$

A) $F > T_{\sigma}$ τότε $T_{\sigma} > 0$ δηλαδή φορά προς τα κάτω.

B) Αν $F < T_{\sigma}$ τότε $T_{\sigma} < 0$ δηλαδή φορά προς τα πάνω.

Γ) Αν $F = T_{\sigma}$ τότε $T_{\sigma} = 0$.