# Ένα σύστημα και οι τριβές.

Η σανίδα του σχήματος μάζας Μ ολισθαίνει σε ένα οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ και κάποια στιγμή t1 έχει ταχύτητα V, προς τα δεξιά. Τη στιγμή αυτή αφήνεται πάνω της, χωρίς ταχύτητα, ένα σώμα Σ μάζας m, το οποίο εμφανίζει τον ίδιο συντελεστή τριβής με την σανίδα. Για τη στιγμή t1 αμέσως μόλις αφεθεί το σώμα Σ πάνω στη σανίδα:

i) Για την τριβή που θα ασκηθεί στο σώμα Σ, ισχύει:

α) Είναι τριβή ολίσθησης με φορά προς τα δεξιά.

β) Είναι τριβή ολίσθησης με φορά προς τα αριστερά.

γ) Είναι στατική τριβή με φορά προς τα δεξιά.

ii) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα σανίδα- σώμα Σ, χωρίζοντάς τις σε εσωτερικές και εξωτερικές, για το σύστημα.

iii) Το μέτρο της τριβής που ασκείται στη σανίδα, από το επίπεδο, μετά την τοποθέτηση του σώματος Σ:

α) αυξάνεται, β) παραμένει το ίδιο, γ) μειώνεται.

iv) Θεωρώντας την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική:

Α) για το ρυθμό μεταβολής της ορμής σώματος Σ (Δp1/Δt) ισχύει:

α) Δp1/Δt =+μmg, β) Δp1/Δt =-μmg , γ) Δp1/Δt =-μ(Μ+m)g.

Β) Για τον αντίστοιχο ρυθμό μεταβολής της ορμής της σανίδας ισχύει:

α) Δp2/Δt=+μΜg, β) Δp2/Δt=-μ(Μ+m)g, γ) Δp2/Δt=-μ(Μ+2m)g

Γ) Ποιος ο αντίστοιχος ρυθμός μεταβολής της ορμής του συστήματος των δύο σωμάτων;

***Απάντηση:***

* 1. Μόλις αφεθεί το σώμα Σ, πάνω στη σανίδα, λόγω του ότι η σανίδα κινείται προς τα δεξιά, θα δεχτεί δύναμη τριβής ολίσθησης  από το σώμα Σ, αντίθετης φοράς από την ταχύτητα, δηλαδή προς τα αριστερά, όπως στο σχήμα. Αλλά τότε η αντίδρασή της  θα ασκηθεί στο σώμα Σ έχοντας φορά προς τα δεξιά. Προφανώς και αυτή είναι τριβή ολίσθησης (το ένα σώμα κινείται ως προς το άλλο…). Σωστό το α).

Ας δούμε μια άλλη πλευρά του ζητήματος. Καταλαβαίνουμε; όλοι ότι η σανίδα θα συμπαρασύρει το σώμα Σ, υποχρεώνοντάς το να κινηθεί προς τα δεξιά; Αλλά τότε προς τα δεξιά θα είναι και η δύναμη που θα δεχτεί από την σανίδα (στην οριζόντια διεύθυνση), η οποία δεν είναι άλλη από την τριβή ολίσθησης.

* 1. Στο παρακάτω σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις, αριστερά στο σώμα Σ και δεξιά στη σανίδα, όπου με μπλε χρώμα οι αντιδράσεις των Τ1 και Ν1 που ασκούνται στη σανίδα.



Από τις δυνάμεις αυτές είναι:

Εσωτερικές: Τ1, Τ2, Ν1, Ν1΄.

Εξωτερικές: w1, w2, Ν2 και Τ (η τριβή στη σανίδα από το επίπεδο).

* 1. Πριν την τοποθέτηση πάνω στη σανίδα του σώματος Σ, η σανίδα ισορροπούσε στην κατακόρυφη διεύθυνση, οπότε ΣFy=0 ή Ν2=w2=Μg. Οπότε ασκήτο πάνω της η τριβή ολίσθησης με κατεύθυνση προς τα αριστερά και μέτρο:

*Τπρ=μΝ2=μΜg* (1)

Μόλις τοποθετήσουμε το σώμα Σ, δέχεται επιπλέον και την δύναμη Ν1΄= Ν1=w1=mg, οπότε:

*ΣFy=0 → Ν2=w2+Ν1΄=Μg+mg= (Μ+m)g →*

*Τ=μΝ2= μ(Μ+m)g*  (2)

Με σύγκριση των σχέσεων (1) και (2), βλέπουμε ότι Τ>Τπρ. Σωστό το α).

* 1. Με βάση τις δυνάμεις που έχουμε σχεδιάσει παραπάνω, εφαρμόζοντας το γενικευμένο νόμο του Νεύτωνα, θα έχουμε για τις αλγεβρικές τιμές των ζητουμένων ρυθμών:

Α)  Σωστό το α).

Β)  Σωστό το γ).

Γ) Για το σύστημα των δύο σωμάτων, ο γενικευμένος νόμος του Νεύτωνα, μας δίνει:



Αφού η μόνη εξωτερική δύναμη στην διεύθυνση είναι η τριβή από το επίπεδο.

***dmargaris@gmail.com***