# Για να δούμε, ποιο σώμα θα κινηθεί;

 Το σώμα Α μάζας m1=2kg, είναι τοποθετημένο πάνω στο σώμα Γ, μάζας m2=1kg και το σύστημα ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των δύο σωμάτων είναι μ=0,5. Σε μια στιγμή ασκούμε στο Α σώμα μια οριζόντια δύναμη μέτρου F=6Ν, όπως στο σχήμα.

i) Να εξετάσετε αν το σώμα Α θα γλιστρήσει πάνω στο Γ.

ii) Αν το επίπεδο είναι λείο, να υπολογιστεί η επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα Α.

iii) Να υπολογιστεί ο ελάχιστος συντελεστής τριβής (μs=μολ=μmin) μεταξύ του Γ σώματος και του επιπέδου, για να εξασφαλιστεί ότι δεν θα υπάρξει κίνηση του συστήματος.

iv) Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος Γ και του επιπέδου έχει τιμή μ1=0,1, να υπολογιστούν οι επιταχύνσεις που θα αποκτήσουν τα δυο σώματα.

Δίνεται g=10m/s2, ενώ η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής θεωρείται ίση και με την τριβή ολίσθησης.

***Απάντηση:***

* 1. Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Α, όπως στο σχήμα. Η δύναμη τριβής Τ1 μπορεί να είναι στατική τριβή, όταν το Α δεν γλιστράει πάνω στο Γ σώμα, μπορεί να είναι και τριβή ολίσθησης αν το ένα σώμα κινείται ως προς το κάτω σώμα. Από την ισορροπία στην κατακόρυφη διεύθυνση παίρνουμε:

*ΣFy=0 → Ν1=w1=m1g= 2∙10Ν=20Ν*

Αλλά τότε η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής, η οποία μπορεί να εμφανιστεί (η οριακή τριβή) έχει μέτρο:

*Τs,ορ=μΝ1=0,5Ν∙20Ν=10Ν*

Η ασκούμενη δύναμη F έχει μικρότερο μέτρο από την παραπάνω τιμή της οριακής τριβής, συνεπώς δεν πρόκειται να υπάρξει ολίσθηση του σώματος Α πάνω στο Γ.

**Προσοχή**: Η ασκούμενη τριβή Τ1 είναι στατική, αλλά δεν γνωρίζουμε το μέτρο της αφού δεν ξέρουμε αν το Α σώμα θα επιταχυνθεί ή όχι. Βρήκαμε ότι δεν θα γλιστρήσει (ολισθήσει), δεν βρήκαμε ότι ισορροπεί!

* 1. Ας σχεδιάσουμε τώρα τις δυνάμεις που ασκούνται μόνο στο σώμα Γ (στο Α έχουν ήδη σχεδιαστεί παραπάνω), όπου Ν1΄η αντίδραση της Ν1 και Τ1΄η αντίδραση της στατικής τριβής Τ1. Από την ισορροπία του σώματος Γ στην κατακόρυφη διεύθυνση παίρνουμε:

*ΣFy=0 → Ν2=w2 +Ν1΄=m2g+Ν1= 1∙10Ν+20Ν=30Ν.*

Εφαρμόζουμε για κάθε σώμα χωριστά τον θεμελιώδη νόμο της δυναμικής:

*ΣF1x=m1∙α → F-Τ1=m1∙α* (1)

*ΣF2x=m2∙α → Τ1΄=m2∙α* (2)

Όπου, αφού δεν υπάρχει ολίσθηση μεταξύ των δύο σωμάτων, κινούνται μαζί με την ίδια επιτάχυνση α. Με πρόσθεση των εξισώσεων (1) και (2) κατά μέλη, θα έχουμε:



* 1. Αν το επίπεδο δεν είναι λείο θα ασκηθεί δύναμη τριβής Τ2 στο σώμα Γ, από το επίπεδο, όπως στο σχήμα. Αφού δεν θα κινηθεί το σύστημα, κάθε σώμα ισορροπεί, οπότε για το Α σώμα θα έχουμε:

*ΣFx=0 → Τ1=Τ1,s=F=6Ν*

Ενώ αντίστοιχα για το σώμα Γ, θα έχουμε:

*ΣFx=0 → Τ2=Τ1΄=Τ1=6Ν*

Αλλά η τριβή αυτή θα είναι στατική με μέτρο μικρότερο ή οριακά ίσο με την οριακή τριβή (και την τριβή ολίσθησης…), δηλαδή θα ισχύει:



* 1. Με βάση το προηγούμενο αποτέλεσμα (μ1,min=0,2) δεν θα έχουμε τώρα ισορροπία, αλλά η τριβή Τ2 θα είναι πια μια τριβή ολίσθησης, μέτρου:

*Τ2=Τ2,ολ=μ1∙Ν2=0,1∙30Ν=3Ν*

Αλλά τότε, εφαρμόζοντας ξανά για κάθε σώμα τον θεμελιώδη νόμο, λαμβάνοντας υπόψη ότι:

* δεν ξέρουμε την στατική τριβή Τ1,
* αφού δεν θα έχουμε ολίσθηση μεταξύ των σωμάτων, θα κινηθούν ξανά μαζί με κοινή επιτάχυνση α1

 θα πάρουμε:

*ΣF1x=m1∙α1 → F-Τ1=m1∙α1* (1α)

*ΣF2x=m2∙α → Τ1΄-Τ2 =m2∙α1* (2α)

Με πρόσθεση των εξισώσεων (1α) και (2α) κατά μέλη, θα έχουμε:



***dmargaris@gmail.com***