# Στο πάνω σώμα ασκείται δύναμη. Μετά τι;

***2. Μη λείο επίπεδο.***

|  |
| --- |
|  |

Ένα σώμα Σ, μάζας 2Μ ηρεμεί πάνω σε μια δοκό Δ, μάζας Μ, η οποία είναι ακίνητη σε οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή ασκούμε στο πάνω σώμα Σ μια οριζόντια δύναμη με μέτρο F=0,6Μg.

Για τις περιπτώσεις που ακολουθούν, να σχεδιάστε πρώτα σε διαφορετικά σχήματα τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ και στη δοκό και στη συνέχεια να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, δικαιολογώντας τις απαντήσεις σας.

1) Αν η δοκός παρουσιάζει με το επίπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης μ=0,2, ενώ δεν εμφανίζεται τριβή μεταξύ σώματος Σ και δοκού τότε:

 i) Το σώμα Σ θα επιταχυνθεί, ενώ η δοκός θα παραμείνει ακίνητη.

 ii) Και τα δυο σώματα θα μείνουν ακίνητα.

 iii) Το Σ θα επιταχυνθεί προς τα δεξιά, παρασύροντας στην κίνησή του και τη δοκό.

2) Αν ο συντελεστής τριβής, τόσο μεταξύ του σώματος Σ και της δοκού, όσο και μεταξύ δοκού και δαπέδου έχει τιμή μ=0,2 (μs=μ=0,2):

i) Τα σώματα θα επιταχυνθούν μαζί προς τα δεξιά σαν ένα σώμα.

ii) Το Σ σώμα θα δεχτεί δύναμη τριβής από τη δοκό, με φορά προς τα αριστερά.

iii) Η δοκός θα δεχτεί δύναμη τριβής από το σώμα Σ με φορά προς τα αριστερά.

iv) Η επιτάχυνση του σώματος Σ έχει τιμή α1=0,2g.

v) Η τριβή που δέχεται το κάτω σώμα Β από το δάπεδο έχει μέτρο:

α) Τ2=0,2Μg, β) Τ2=0,4Μg, γ) Τ2=0,6Μg

***Απάντηση:***

|  |
| --- |
|  |

1. Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ και στη δοκό. Επειδή η δοκός δεν δέχεται καμιά οριζόντια δύναμη, δεν θα κάνει την εμφάνισή της δύναμη τριβής από το επίπεδο. Αλλά τότε με βάση τις δυνάμεις, το σώμα Σ θα επιταχυνθεί προς τα δεξιά (F=2Μ∙α), ενώ η δοκός θα παραμείνει ακίνητη στη θέση της. Έχουμε δηλαδή:

 i) Σ, ii) Λ και iii) Λ

1. Οι δυνάμεις που ασκούνται τώρα στα δυο σώματα, είναι όπως στο σχήμα, όπου Τ1 η τριβή που ασκείται στο σώμα Σ από τη δοκό, Τ1΄η αντίδρασή της (η οποία ασκείται στη δοκό) και Τ2 η τριβή στη δοκό από το έδαφος. Τα σώματα ισορροπούν στην κατακόρυφη διεύθυνση, οπότε:

*ΣF1y=0 → Ν1=w1=2Μg* και

*ΣF2y=0 → Ν2-Ν1-w2=0 → Ν2=w2+Ν1=Μg+2Μg=3Μg.*

Έτσι οι μέγιστες τιμές των τριβών, που μπορούν να εμφανιστούν, οι οριακές τριβές έχουν μέτρα:

*Τ1ορ=μ∙Ν1=0,4Μg* και *Τ2ορ=μΝ2=0,6Μg*

1. Έστω ότι τα δύο σώματα κινούνται μαζί προς τα δεξιά με την ίδια επιτάχυνση α. Γράφοντας το 2ο νόμο του Νεύτωνα για κάθε σώμα χωριστά, έχουμε:

*ΣFx1=Μ1α → F-Τ1=2Μ∙α (1)*

*ΣFx2=Μ2α → Τ1-Τ2=Μ∙α (2)*

Με πρόσθεση κατά μέλη των (1) και (2) και λαμβάνοντας ότι Τ2=Τ2ολ=Τ2ορ, αφού η δοκός ολισθαίνει, παίρνουμε:



Πράγμα που σημαίνει ότι το σύστημα δεν θα επιταχυνθεί μαζί προς τα δεξιά. (Λ)

**Σχόλιο.**

Αν δούμε τις δυνάμεις στη δοκό, βλέπουμε ότι για να ολισθήσει η δοκός (να αρχίσει να επιταχύνεται), θα πρέπει η τριβή Τ1 να έχει μέτρο μεγαλύτερο από 0,6Μg=Τ2, πράγμα που δεν μπορεί να συμβεί, οπότε η πρόταση είναι λάθος, χωρίς να είναι απαραίτητη η παραπάνω μελέτη….

1. Το Σ σώμα θα δεχτεί δύναμη τριβής από τη δοκό, με φορά προς τα αριστερά. (Σ)
2. Η δοκός θα δεχτεί δύναμη τριβής από το σώμα Σ με φορά προς τα αριστερά. (Λ)
3. Επιστρέφοντας στη σχέση (1) και λαμβάνοντας υπόψη ότι αν κινηθεί το σώμα Σ, θα ασκηθεί πάνω του τριβή ολίσθησης μέτρου *Τ1=Τ1ορ=Τολ=0,4Μg*, παίρνουμε:



Η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Αφού η δοκός παραμένει ακίνητη, δέχεται δύναμη στατικής τριβής από το επίπεδο και έχουμε:

*ΣF2x=0 ή Τ1΄-Τ2s=0 ή Τ2s=Τ1΄=Τ1=0,4Μg.*

Σωστή η β) πρόταση.

**dmargaris@gmail.com**