# Η διάρκεια της κίνησης σώματος

Ένα σώμα μάζας m=2kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ=0,2. Στο σώμα ασκούμε μια οριζόντια μεταβλητή δύναμη F, η οποία μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα.

Με δεδομένο ότι η οριακή στατική τριβή είναι ίση με την τριβή ολίσθησης και g=10m/s2, ζητούνται:

i) Η χρονική στιγμή t1 όπου το σώμα θα αρχίσει την κίνησή του.

ii) Η μέγιστη επιτάχυνση την οποία αποκτά το σώμα.

iii) Το σώμα θα κινηθεί για χρονικό διάστημα:

α) Δt < 2s, β) Δt=2s, γ) Δt > 2s.

Να δικαιολογήσετε αναλυτικά την επιλογή σας.

iv) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, μόλις σταματήσει η κίνηση του σώματος και να υπολογίσετε τα μέτρα τους. Δίνεται ότι η ακινητοποίηση του σώματος γίνεται κάποια στιγμή t΄> 4s.

***Απάντηση:***

* 1. Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, κάποια στιγμή t στη διάρκεια της ολίσθησής του. Από την ισορροπία του σώματος στην κατακόρυφη διεύθυνση, παίρνουμε:

*Ν-Β=0 → Ν=Β=mg = 2∙10Ν= 20Ν*

Οπότε το μέτρο της ασκούμενης τριβής ολίσθησης είναι ίσο:

*Τ=μΝ=0,2∙20Ν=4Ν*

Για όσο χρόνο το μέτρο της ασκούμενης δύναμης F είναι μικρότερο από 4Ν, το σώμα παραμένει ακίνητο και η τριβή είναι στατική. Το σώμα θα αρχίσει να επιταχύνεται προς τα δεξιά, μόλις η δύναμη γίνει μεγαλύτερη από 4Ν. Με βάση το διάγραμμα η δύναμη γίνεται ίση με 4Ν τη στιγμή t1=1s, οπότε οριακά το σώμα αρχίζει να κινείται τη στιγμή αυτή.

* 1. Από τον θεμελιώδη νόμο της δυναμικής παίρνουμε:

*ΣF=mα → F-Τ=mα*

Με βάση την εξίσωση αυτή, καταλαβαίνουμε ότι μέγιστη επιτάχυνση θα έχουμε τη χρονική στιγμή που η δύναμη αποκτά την μέγιστη τιμή της, συνεπώς τη στιγμή t2=2s, οπότε:



* 1. Το σώμα επιταχύνεται προς τα δεξιά, για όσο χρονικό διάστημα η δύναμη είναι μεγαλύτερη από 4Ν. Αυτό συμβαίνει μέχρι τη χρονική στιγμή t3=3s, ενώ στη συνέχεια, αφού η τριβή έχει μεγαλύτερο μέτρο, από την δύναμη F, το σώμα αρχίζει να επιβραδύνεται. Όμως τη στιγμή t3 το σώμα έχει κάποια ταχύτητα, με την οποία το σώμα συνεχίζει την κίνησή του, μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά του, κάποια στιγμή αργότερα, έστω τη στιγμή t4 > 3s. Αλλά τότε το χρονικό διάστημα κίνησης του σώματος από την στιγμή t1=1s, μέχρι τη στιγμή t4 θα είναι μεγαλύτερο από 2s. Σωστό το γ).
  2. Μόλις μηδενιστεί η ταχύτητα του σώματος (για t΄>4s), συνεχίζει να ασκείται στο σώμα δύναμη F με μέτρο F=2Ν. Αλλά τότε οι ασκούμενες δυνάμεις είναι όπως στο διπλανό σχήμα, με μέτρα:

*ΣFy=0→ Ν=Β = 20Ν* και

*ΣFx=0 → Τs=F=2Ν*

***dmargaris@gmail.com***