# Η μεταβλητή δύναμη αναδεικνύει τις τριβές

Ένα σώμα μάζας m=4kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή ασκούμε πάνω του μια μεταβλητή οριζόντια δύναμη F, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται όπως στο διάγραμμα. Με δεδομένο ότι μόλις αρχίσει να ολισθαίνει το σώμα, το μέτρο της δύναμης F σταθεροποιείται και ότι η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή t1=20s είναι υ1=5m/s, ζητούνται:

i) Ποια χρονική στιγμή tο αρχίζει η κίνηση του σώματος και πόση είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής (η οριακή τριβή) η οποία ασκείται στο σώμα;

ii) Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.

iii) Να γίνει η γραφική παράσταση της τριβής που ασκείται στο σώμα, σε συνάρτηση με το χρόνο (*Τ=f(t)*).

iv) Να υπολογιστεί το έργο της δύναμης F από t=0 έως t=t1=20s.

Δίνεται g=10m/s2

***Απάντηση:***

* 1. Αφού μόλις ολισθήσει το σώμα, η δύναμη σταθεροποιείται, με βάση το διάγραμμα, αυτό συμβαίνει τη στιγμή tο=15s. Αλλά τότε μέχρι τη στιγμή tο το σώμα παραμένει ακίνητο και η ασκούμενη τριβή, είναι στατική τριβή.

Αν όμως το σώμα δεν κινείται μέχρι τη στιγμή tο=15s, μέχρι τότε **ισορροπεί** και:

*ΣFx=0 → F-Τs=0 → Τs=F*

Αλλά τότε η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής, η οριακή τριβή έχει μέτρο ίσο και με την μέγιστη τιμή της δύναμης, δηλαδή:

*Τs,mαx=Τορ=24Ν*

* 1. Μόλις αρχίσει η ολίσθηση (t >15s), η τριβή μετατρέπεται σε τριβή ολίσθησης, σταθερού μέτρου (Τ=μΝ), οπότε το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση, αφού:



Οπότε με τη βοήθεια της ταχύτητας τη στιγμή t1 παίρνουμε:



Αλλά τότε επιστρέφοντας στην σχέση (1) και λαμβάνοντας υπόψη ότι ΣFy=0 οπότε Ν=mg, θα έχουμε:





* 1. Με βάση τα παραπάνω μέχρι τη στιγμή tο=15s η τριβή είναι στατική με μέτρο ίσο με το μέτρο της ασκούμενης δύναμης F, ενώ στη συνέχεια μετατρέπεται σε τριβή ολίσθησης με μέτρο:



Με βάση αυτά η ζητούμενη γραφική παράσταση έχει τη μορφή του διπλανού σχήματος.

* 1. Μέχρι τη στιγμή t1=15s το σώμα παραμένει ακίνητο και η δύναμη δεν παράγει έργο. Στη συνέχεια μετατοπίζεται κατά:



Οπότε η δύναμη F παράγει έργο:



***dmargaris@gmail.com***