

Στατική τριβή και χρόνος

Για να στηρίξουμε ένα βιβλίο μάζας $m=0,5\text{Kg}$ σε ένα κατακόρυφο μη λείο τοίχο πιέζουμε με μία οριζόντια δύναμη $F=100\text{N}$. Κάποια στιγμή που θεωρούμε $t=0$ αρχίζουμε να βαριόμαστε και αρχίζουμε να ελαττώνουμε τη δύναμη με σταθερό ρυθμό. Η συνάρτηση της δύναμης με το χρόνο γίνεται τώρα $F=100-10t$ (SI).

A) Αν ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής μεταξύ τοίχου και βιβλίου είναι $\mu_s=0,2$ να γίνει η γραφική παράσταση της στατικής τριβής που δέχεται το βιβλίο σε συνάρτηση με το χρόνο.

Δίνεται το $g=10\text{m/s}^2$.

B)(Για τους λάτρεις του ΘΩΟ) Αν ο μέγιστος συντελεστής στατικής τριβής ταυτίζεται με το συντελεστή τριβής ολίσθησης να βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που μηδενίζεται η δύναμη F .

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

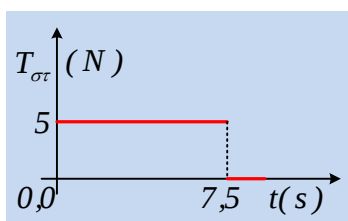
A) Οι δυνάμεις που ασκούνται στο βιβλίο είναι αυτές που φαίνονται στο σχήμα

Η μέγιστη στατική τριβή δίνεται από τη σχέση $T_{\sigma\tau}=\mu_s N$ και επειδή η $N=F$ η μέγιστη στατική τριβή θα μπορούσε να είναι $T_{\sigma\tau}=0,2(100-10t)=20-2t$ (SI)

Το βιβλίο θα πάψει να ισορροπεί όταν το βάρος του γίνει μεγαλύτερο της μέγιστης στατικής τριβής δηλαδή όταν:

$$Mg \geq T_{\sigma\tau} \quad \text{άρα } 5 \geq 20-2t \quad t \geq 7,5\text{s}.$$

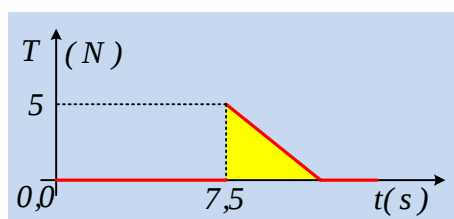
Δηλαδή την χρονική στιγμή $t=7,5\text{s}$ αρχίζει η ολίσθηση του βιβλίου άρα από κει και μετά η στατική τριβή μηδενίζεται. Μέχρι όμως τα $7,5\text{s}$ η στατική τριβή ήταν ίση με το βάρος του βιβλίου. Έτσι η γραφική παράσταση της στατικής τριβής σε συνάρτηση του χρόνου θα έχει τη παρακάτω μορφή



B) Την στιγμή $t=7,5\text{s}$ αρχίζει η ολίσθηση του βιβλίου προς τα κάτω. Η δύναμη της τριβής ολίσθησης θα δίνεται από τη σχέση:

$$T_{ολ}=\mu N=20-2t \text{ (SI)} \quad 7,5 \leq t \leq 10 \text{ (s)}$$

Από το εμβαδό της γραφικής παράστασης της $T_{ολ}=f(t)$ θα υπολογίσουμε την ώθηση της τριβής



Και με την βοήθεια του ΘΩΟ θα έχουμε

$$P_{αρχ} + \Omega = P_{τελ} \rightarrow$$

$$0 + mg\Delta t - \Omega_I = mu_{τελ}$$

και μετά από πράξεις $u_{τελ} = 12,5 \text{ m/s}$.

xristoselef@gmail.com