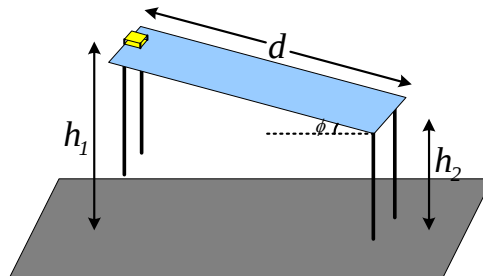


‘ΜΕ ΕΝΑ ΣΜΠΑΡΟ ΔΥΟ ΤΡΥΓΩΝΙΑ” ή

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΟΡΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΜΕ ΕΝΑ ΠΕΙΡΑΜΑ, και ΜΕ ΑΠΛΑ ΜΕΣΑ

(θρανίο,κινητό τηλέφωνο,ξύστρα ή γομολάστιχα).



Στην άκρη ενός θρανίου τοποθετούμε μια ξύστρα , κι ένας μαθητής αρχίζει να ανασηκώνει το άκρο αυτό του θρανίου αργά, μέχρι τη στιγμή που η ξύστρα αρχίζει να κινείται στο θρανίο. Ένας άλλος μαθητής είχε έτοιμο το κινητό του, και τη στιγμή που η ξύστρα αρχίζει να κινείται, αρχίζει να μετρά το χρόνο μέχρι η ξύστρα να διανύσει απόσταση d. Με μια μεζούρα ένας μαθητής μετρά το ύψος του υπερυψωμένου θρανίου από τη θέση που άφησε την ξύστρα (h_1) και το ύψος h_2 της θέσης που η ξύστρα εγκατέλειψε το θρανίο.

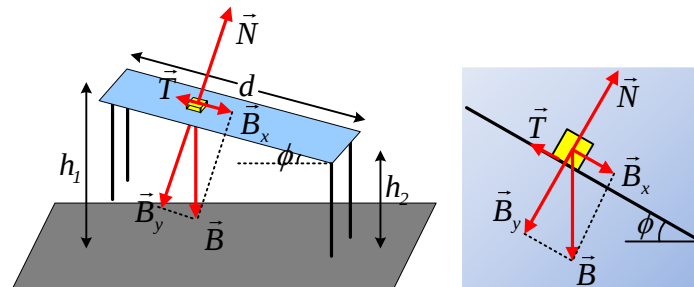
Αν δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας g , να υπολογισθεί

1.ο συντελεστής οριακής τριβής μ_s και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ_k (κινητικής τριβής).

2. η ταχύτητα της ξύστρας τη στιγμή που εγκαταλείπει το θρανίο.

Εφαρμογή: $g=10\text{m/s}^2$, $d=0,9\text{m}$, $h_1= 1,54\text{m}$, $h_2=1\text{m}$, $t=1,5\text{s}$.

Απάντηση:



1. Η ξύστρα θ' αρχίσει να κινείται όταν η συνιστώσα του βάρους B_x γίνει ίση με την οριακή τριβή T . Δηλαδή $T=B_x$ ή $\mu_s N=B \sin \phi$ ή $\mu_s B \cos \phi=B \sin \phi$ ή $\text{εφφ}=\mu_s$.

$$\eta\mu\varphi = \frac{h_1 - h_2}{d} \text{ και } \sigma\upsilon\nu\varphi = \sqrt{1 - \eta\mu^2\varphi} = \sqrt{1 - \left(\frac{h_1 - h_2}{d}\right)^2} \text{ άρα}$$

$$\mu_s = \varepsilon\varphi\varphi = \frac{\eta\mu\varphi}{\sigma\upsilon\nu\varphi} = \frac{\frac{h_1 - h_2}{d}}{\sqrt{1 - \left(\frac{h_1 - h_2}{d}\right)^2}} \text{ ή } \mu_s = \frac{h_1 - h_2}{\sqrt{d^2 - (h_1 - h_2)^2}} \quad (1)$$

Η κίνηση της ξύστρας είναι ομαλά επιταχυνόμενη, άρα
 $d = \frac{1}{2}at^2$ ή $a = \frac{2d}{t^2}$

$$\text{Όμως } \Sigma F_x = ma \text{ ή } B_x - T = ma \text{ ή } m\eta\mu\varphi - \mu_k m\sigma\upsilon\nu\varphi = m\frac{2d}{t^2}$$

$$\mu_k = \varepsilon\varphi\varphi - \frac{2d}{g\sigma\upsilon\nu\varphi t^2} \text{ ή } \mu_k = \frac{h_1 - h_2}{\sqrt{d^2 - (h_1 - h_2)^2}} - \frac{2d}{g t^2} \frac{d}{\sqrt{d^2 - (h_1 - h_2)^2}}$$

$$\mu_k = \frac{h_1 - h_2 - \frac{2d^2}{gt^2}}{\sqrt{d^2 - (h_1 - h_2)^2}} \quad (2)$$

Η ταχύτητα του σώματος στη βάση του θρανίου είναι $u = at$ ή

$$u = \frac{2d}{t^2} t \text{ ή } u = \frac{2d}{t} \quad (3)$$

$$\text{εφαρμογή: } \mu_s = \frac{h_1 - h_2}{\sqrt{d^2 - (h_1 - h_2)^2}} = \frac{0,54}{0,72} = 0,75$$

$$\mu_k = \frac{0,54 - 0,072}{0,72} = 0,65$$

$$u = 1,2 \text{ m/s.}$$

Σχόλια: Αν κάποιος συνάδελφος κάνει εργαστηριακή την άσκηση, πρέπει να επαναλάβει το πείραμα μερικές φορές και να υπολογίζει μέσους όρους των μεγεθών. Ο χρόνος καθόδου είναι σχετικά μικρός και γι' αυτό θέλει επανάληψη ώστε να προσεγγίζονται οι πραγματικές τιμές.

Σε μετωπικό εργαστήριο μες στην τάξη, σε κάθε θρανίο μπορεί να αποτελούν ομάδα 3 μαθητές. Απαιτείται φύλλο εργασίας που καθοδηγεί τους μαθητές.