

## ESERCIZIO TRATTO DA "Fondamenti di fisica"

(D. Halliday, R. Resnick, J. Walker) Vol. Mecc - Modulo Cap. 13 - Problema 24

Sviluppo curato da: Mario Priori – Quintino d'Annibale

**Testo**

Un insegna omogenea quadrata di lato 2.00 m e massa 50 Kg pende da un'asta orizzontale lunga 3.00 m di massa trascurabile, fissata al muro con una cerniera e tenuta in posizione all'altro estremo da un cavo fissato al muro 4.00 m sopra la cerniera, come mostra la figura. Determinare:

- Quant'è la tensione del cavo?
- Le reazioni della cerniera?

**Sviluppo**

Per risolvere questo problema dobbiamo trovarci come prima cosa l'angolo  $\alpha$  :

$$\alpha = \arctg\left(\frac{4}{3}\right) \cong 53^\circ$$

Il problema può essere risolto nei due punti applicando le equazioni cardinali della statica, nella forma scalare:

$$\sum F_x = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \quad (2)$$

$$\sum \tau = 0 \quad (3)$$

- Utilizzando la (3) si può calcolare la tensione del filo:

Calcoliamo la sommatoria dei momenti angolari rispetto al punto A, in questo caso la unica incognita presente nella equazione è T. indichiamo con b la lunghezza dell'asta ( $b=3m$ ) e con l il braccio della forza peso  $mg$  dell'insegna ( $l=3-2/2=2m$ ):

$$\sum \tau = T \cdot b \cdot \sin 53^\circ - mg \cdot l = 0 \Rightarrow T = \frac{mg}{b \sin 53^\circ} \quad (4)$$

Quindi sostituiamo i numeri:

$$T = \frac{490N \cdot 2m}{3m \cdot \sin 53^\circ} = 409N$$

- Per determinare le reazioni della cerniera utilizziamo le equazioni (1) e (2). Scomponiamo T nelle direzioni X e Y

$$T_x = T \cdot \cos 53^\circ = 409N \cdot \cos 53^\circ = 246N \quad (5)$$

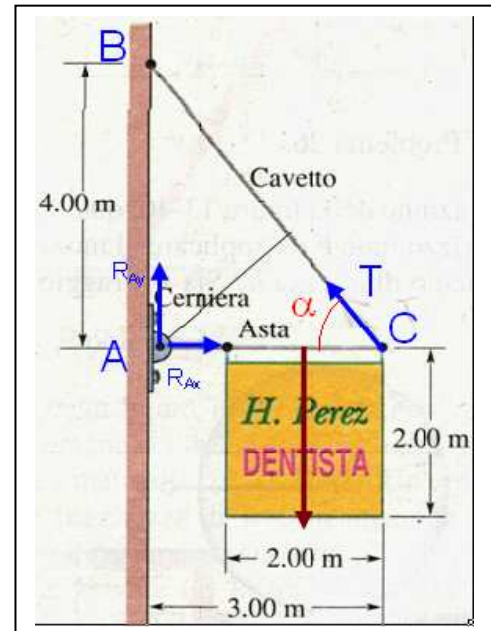
$$T_y = T \cdot \sin 53^\circ = 409N \cdot \sin 53^\circ = 326N \quad (6)$$

Dalla (1) si ha:

$$\sum F_x = R_{Ax} - T_x = 0 \Rightarrow R_{Ax} = T_x = 246N \quad (7)$$

Dalla (2) si ha:

$$\sum F_y = R_{Ay} + T_y - mg = 0 \Rightarrow R_{Ay} = mg - T_y = 50 \cdot 9,8 - 326 = 164N \quad (8)$$



Mario priori