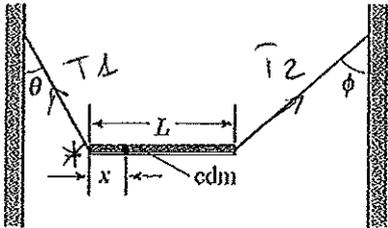


P1 h.3 Fole esempi secondo compito Thi. una

- 3) Una barra non omogenea è appesa in posizione orizzontale a due corde di massa trascurabile (come in figura). Il sistema è in equilibrio e gli angoli sono $\theta=36.9^\circ$ e $\phi=53.1$. Siccome la barretta non è omogenea, il centro di gravità (o centro di massa) è nella posizione x (non centrale). Calcolare la distanza x e i valori delle tensioni delle funi sapendo che $L=6.1$ m (6 punti per la prima domanda e 6 punti per la seconda, Totale 12 punti). NOTA: non occorre conoscere la massa M della barra perché alla fine si semplifica.



$$\begin{aligned} \sum F &= 0 \\ \sum \tau &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} -T_1 \sin \theta + T_2 \sin \phi = 0 & (1) \\ T_1 \cos \theta - Mg + T_2 \cos \phi = 0 & (2) \end{cases}$$

$$T_1 = T_2 \frac{\sin \phi}{\sin \theta} \quad (\text{dalla } (1) \text{ poi sostituisco nella } (2))$$

$$T_2 \frac{\sin \phi}{\sin \theta} \cos \theta - Mg + T_2 \cos \phi = 0$$

$$T_2 \left(\sin \phi \frac{\cos \theta}{\sin \theta} + \cos \phi \right) = Mg \quad **$$

$$\Delta \quad Mg \ell - T_2 \cos \phi L = 0 \quad (\text{condizione sui momenti prendendo il polo nel pto * in fig})$$

Sostituisco Mg con il valore trovato al pto **

$$T_2 \left(\sin \phi \frac{\cos \theta}{\sin \theta} + \cos \phi \right) \ell - T_2 \cos \phi L = 0$$

$$\ell = \frac{\cos \phi L}{\sin \phi \frac{\cos \theta}{\sin \theta} + \cos \phi} = 0.36L$$

$$\sin \phi \frac{\cos \theta}{\sin \theta} + \cos \phi$$

Si può trovare T_1 e T_2 in funzione di M .

pag 3 h. 2

- 2) Una ragazza di massa $M=55$ kg sta sul bordo di una giostra ferma e libera di ruotare, di raggio $R=5$ m e momento di inerzia $I=450$ kg*m². La ragazza lancia un sasso di massa $m=0.3$ kg con velocità $v=1.5$ m/s rispetto al terreno orizzontalmente in direzione tangenziale alla giostra.
- Calcolare la velocità (angolare) della giostra e
 - la velocità lineare della ragazza dopo il lancio. (5 punti per ciascuna domanda)

$$L_{\text{INIZIALE}} = 0$$

$$L_{\text{FINALE}} = L_{\text{GIOSTRA}} + L_{\text{RAGAZZA}} + L_{\text{SASSO}}$$

$$L_{\text{GIOSTRA}} = I\omega \quad L_{\text{RAGAZZA}} = MR^2\omega$$

$$L_{\text{SASSO}} = -mR^2\omega = -mR^2\frac{v}{R} = -mRv$$

$$I\omega + MR^2\omega - mRv = 0 \quad (\text{conservazione } L)$$

$$I\omega + MR^2\omega = mRv$$

$$\omega(I + MR^2) = mRv$$

$$\omega = \frac{mRv}{I + MR^2}$$

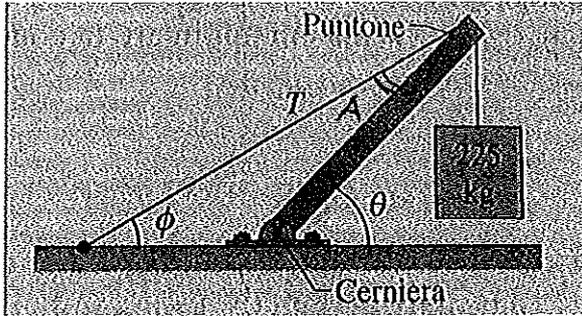
velocità angolare propria

$$v = R\omega = \frac{v m R^2}{I + MR^2}$$

velocità lineare propria

pag. 6 n 2

- 2) Il sistema rappresentato nella figura è in equilibrio. Una massa di 225 kg è appesa all'estremità del puntone che ha una massa di 45 kg. Una fune fissata a terra e passante per l'estremità del puntone trattiene sospeso il blocco. Trovate (a) la forza di tensione T nel cavo (punti 6) e le componenti orizzontali (b) e verticali (c) della forza esercitata dalla cerniera sul puntone (3 ciascuno). Gli angoli ϕ e θ valgono rispettivamente 30° e 45° (tot 12 punti).



Considerazioni geometriche si deduce che l'angolo A vale 15° -

Usiamo $\sum \tau = 0$ e calcoliamo τ rispetto al punto su cui il puntone è incernierato -

Momento prodotto forza peso puntone = $m g \frac{L}{2} \cos \phi$

Momento forza peso $M = 225 \text{ kg} = M g L \cos \phi$

Momento $T = T L \sin(15^\circ)$ -

$$m g \frac{L}{2} \cos \phi + M g L \cos \phi - T L \sin(15^\circ) = 0$$

$$T = \frac{m g \cos \phi + 2 M g \cos \phi}{\sin(15^\circ)} \approx 6750 \text{ N}$$

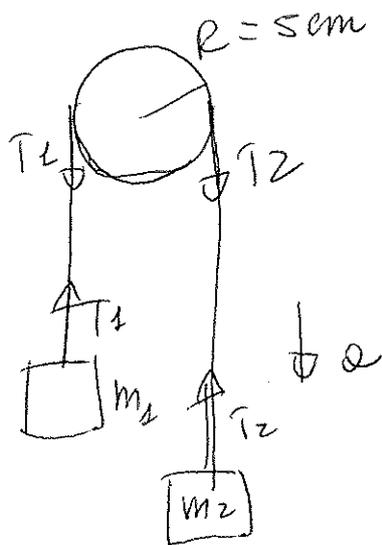
Chiamiamo con R_x e R_y le componenti orizzontali e verticali della forza esercitata dalla cerniera sul puntone e usiamo $\sum F = 0$ per la seconda e terza domande -

Pag 5 h.3

- 3) In una macchina di Atwood un blocco ha massa 500 g e l'altro 460 g. La carrucola, che è montata su un asse orizzontale senza attrito, ha un raggio di 5 cm. Lasciando libero il sistema il blocco più pesante cade di 75 cm in 5.0 s. Calcolare l'accelerazione del blocco ed il momento di inerzia della carrucola.

Accelerazione del blocco=.....

Momento d'inerzia della carrucola=.....



$$m_1 = 460 \text{ g}$$

$$m_2 = 500 \text{ g}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} a t^2 \quad a = \frac{2 \Delta y}{t^2} = 0.06 \text{ m/s}^2$$

$$a = \alpha R \Rightarrow \alpha = \frac{a}{R} = 1.25 \text{ s}^{-2} \quad \text{accelerazione angolare della carrucola}$$

$$\begin{cases} T_1 - m_1 g = m_1 a = m_1 R \alpha \\ -T_2 + m_2 g = m_2 a = m_2 R \alpha \\ T_2 R - T_1 R = I \alpha \end{cases}$$

$$T_1 = m_1 R \alpha + m_1 g = m_1 (R \alpha + g)$$

$$T_2 = m_2 (g - R \alpha)$$

$$\Rightarrow m_2 (g - R \alpha) R - m_1 (R \alpha + g) R = I \alpha$$

$$I = \frac{(m_2 - m_1) g - (m_1 + m_2) R \alpha}{\alpha}$$