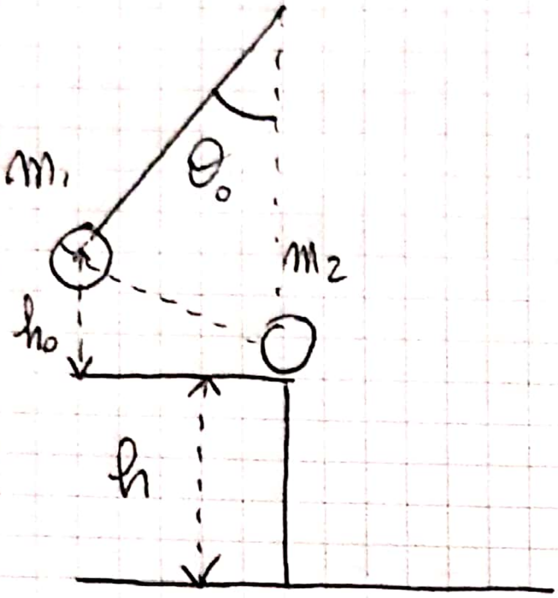
RISOLUZIONE II PROVA DI VERIFICA 31/05/2021

ESERCIZIO n. 1



$m_1 = 0.2\ Kg$

$L = 0.5\ m$

$\theta_0 = 60°$

$m_2 = 0.1\ Kg$

$h = 0.6\ m$

$\theta' = 30°$

PRIMA DELL'URTO SI CONSERVA L'ENERGIA MECCANICA PER m_1

$$m_1 g h_0 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \qquad h_0 = L(1-\cos\theta_0)$$

$$v_1 = \sqrt{2gh_0} = \sqrt{2gL(1-\cos\theta_0)} \qquad v_1 = 2.22\ m/s$$

DURANTE L'URTO SI CONSERVA LA QUANTITA' DI MOTO TOTALE (COMPONENTE LUNGO x)

$$m_1 v_1 + \cancel{m_2 v_2} = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$v_2 = 0$ (m_2 FERMA PRIMA DELL'URTO)

PER DETERMINARE v_1' SI APPLICA DI NUOVO LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA ALLA MASSA m_1 DOPO L'URTO

$$\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = m_1 g h'$$

h' ALTEZZA RAGGIUNTA DA m_1 DOPO L'URTO

$$h' = L(1 - \cos\theta')$$

DA CUI

$$v_1' = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2gL(1-\cos\theta')} \qquad v_1' = 1.15\,m/s$$

A QUESTO PUNTO SI PUO' DETERMINARE v_2'

$$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

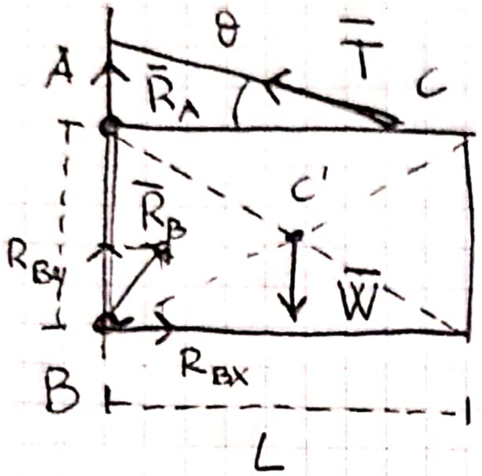
$$m_1 (v_1 - v_1') = m_2 v_2'$$

$$\frac{m_1}{m_2}(v_1 - v_1') = v_2' \qquad v_2' = 2.14\,m/s$$

PER DETERMINARE LA GITTATA SI SCRIVA L'EQUAZIONE DELLA TRAIETTORIA PARABOLICA DI m_2 DOPO L'URTO

$d = 0.75\,m$
$t_v = 0.35\,s$

ESERCIZIO N. 2



$W = 480\,N$

$AB = 1.0\,m$

$AC = 1.5\,m$

$L = 2\,m$

$\theta = 25°$

REAZIONE NEL CARDINE A $\overline{R}_A \equiv (0, R_{Ay})$

REAZIONE NEL CARDINE B $\overline{R}_B \equiv (R_{Bx}, R_{By})$

CONDIZIONE DI EQUILIBRIO

$$\begin{cases} \sum \overline{F}_{EXT} = 0 \\ \sum \overline{m}(\overline{F}_{EXT}) = 0 \end{cases}$$

$$\sum \overline{F}_{EXT} = \overline{R}_A + \overline{R}_B + \overline{W} + \overline{T} = 0$$

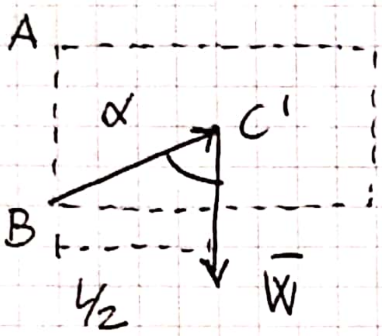
asse x $\begin{cases} R_{Bx} - T_x = 0 & R_{Bx} = T_x \\ R_{By} + R_{Ay} + T_y - W = 0 & R_{By} + R_{Ay} = W - T_y \end{cases}$ asse y

PER IL CALCOLO DEI MOMENTI SI SCEGLIE IL POLO IN B, IN QUESTO MODO

$\bar{m}(\bar{R}_A) = 0$

$\bar{m}(\bar{R}_B) = 0$

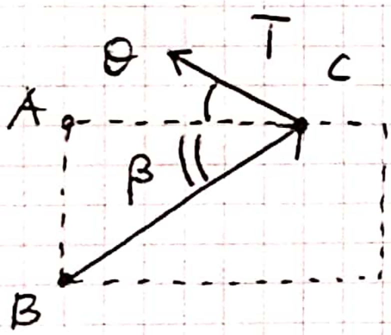
PER LA FORZA PESO $\bar{m}(\bar{W}) \Rightarrow \frac{L}{2} W$ $-$



$|\bar{BC'} \times \bar{W}| = BC' \sin\alpha \, W$

$BC' \sin\alpha = \frac{L}{2}$

PER LA TENSIONE $\bar{m}(\bar{T}) \Rightarrow BC \sin\varphi \, T$ $+$



$\varphi = \theta + \beta$

$BC = \sqrt{AC^2 + AB^2}$ $BC = 1.8 \, m$

$\beta = \operatorname{arctg} \frac{AB}{AC}$ $\beta = 34°$

SCRIVENDO L'EQUAZIONE DEI MOMENTI

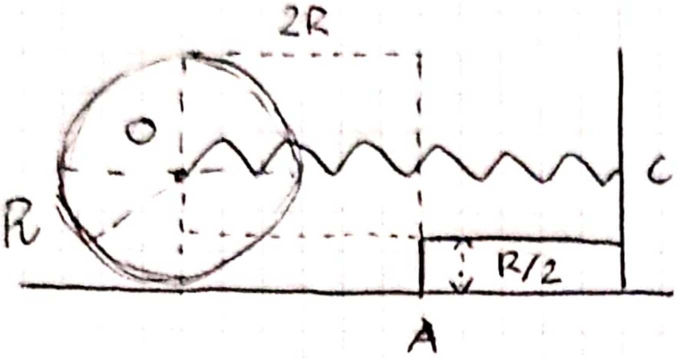
$-\frac{L}{2} W + BC \sin\varphi \, T = 0$

$T = \frac{L/2 \, W}{BC \sin\varphi}$ $T = 311 \, N$

$T_x = T\cos\theta$ $T_x = 281 \, N$ $R_{Bx} = T_x$

$T_y = T\sin\theta$ $T_y = 131 \, N$ $R_{Ay} + R_{By} = 348 \, N$

ESERCIZIO n. 3



$m = 0.5\ kg$

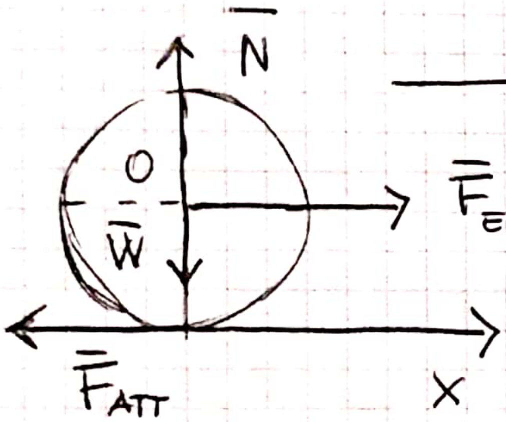
$R = 0.6\ m$

$k = 2\ N/m$

$d = 2R$

$OA = 2R$

DIAGRAMMA DELLE FORZE



⟶ verso del moto

$$\sum \overline{F}_{EXT} = m\overline{a}_{CM}$$

(MOTO DI TRASL. DEL CM)

asse x) $F_{ELE} - F_{ATT} = m a_{CM}$

$$\sum \overline{m}(\overline{F}_{EXT}) = I_{CM}\overline{\alpha}$$ (MOTO DI ROTAZ. ATTORNO AL CENTRO DI MASSA)

POLO IN O

$$\overline{m}(\overline{F}_{ELE}) = \overline{m}(\overline{N}) = \overline{m}(\overline{W}) = 0$$

$$\overline{m}(\overline{F}_{ATT}) \Rightarrow R F_{ATT} \ominus$$

$$I_{CM} = \frac{1}{2} m R^2 \qquad \alpha < 0 \qquad \alpha = \frac{a_{CM}}{R}$$

PER CUI

$$\cancel{-} \cancel{R} F_{ATT} = \frac{1}{2} m \cancel{R^2} \left(\cancel{-} \frac{a_{CM}}{\cancel{R}} \right)$$

$$F_{ATT} = \frac{1}{2} m a_{CM}$$

SOSTITUENDO NELLA PRIMA

$$F_{ELE} - \frac{1}{2} m a_{CM} = m a_{CM}$$

$$F_{ELE} = \frac{3}{2} m a_{CM}$$

$$a_{CM} = \frac{2}{3} \frac{F_{ELE}}{m} \qquad \text{con} \quad |\overline{F}_{ELE}| = kd \qquad d = 2R$$

$$|\overline{F}_{ELE}| = 2KR$$

$$a_{CM} = \frac{4}{3} R \frac{k}{m} \qquad a_{CM} = 3.2 \ m/s^2$$

$$F_{ATT} = \frac{1}{\cancel{2}} \cancel{m} \frac{\cancel{4}^{2}}{3} R \frac{k}{\cancel{m}} = \frac{2}{3} KR \qquad F_{ATT} = 0.8 \ N$$

PER DETERMINARE LA VELOCITA' ANGOLARE DEL DISCO QUANDO TOCCA IL GRADINO SI PUO' APPLICARE IL PRINCIPIO DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA

$$E^i_{TOT} = E^f_{TOT}$$

$$E^i_{TOT} = U^i_{molla} = \frac{1}{2} K d^2 = \frac{1}{\cancel{2}} K \overset{2}{\cancel{4}} R^2 = 2KR^2$$

$$E^f_{TOT} = K^f_{DISCO} + U^f_{molla}$$

$$K^f_{DISCO} = \frac{1}{2} m v_{CM}^2 + \frac{1}{2} I_{CM} \omega^2$$

$$v_{CM} = \omega R$$

$$K^f_{DISCO} = \frac{1}{2} m \omega^2 R^2 + \frac{1}{2}\frac{1}{2} mR^2 \omega^2 = \frac{3}{4} mR^2\omega^2$$

$$U^f_{molla} = \frac{1}{2} K d'^2 \qquad d' = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

$$U^f_{molla} = \frac{1}{2} K \frac{3}{4} R^2 = \frac{3}{8} KR^2$$

UGUAGLIANDO

$$2KR^2 = \frac{3}{4} mR^2 \omega^2 + \frac{3}{8} KR^2$$

$$2KR^2 - \frac{3}{8} KR^2 = \frac{3}{4} mR^2 \omega^2$$

$$\frac{13}{4\,\cancel{8}} K\cancel{R^2} = \frac{3}{\cancel{4}} m\cancel{R^2} \omega^2$$

$$\omega^2 = \frac{13}{12}\frac{k}{m} \qquad \omega = \sqrt{\frac{13}{12}\frac{k}{m}} \qquad \omega = 2.1 \text{ rad/s}$$

7 %