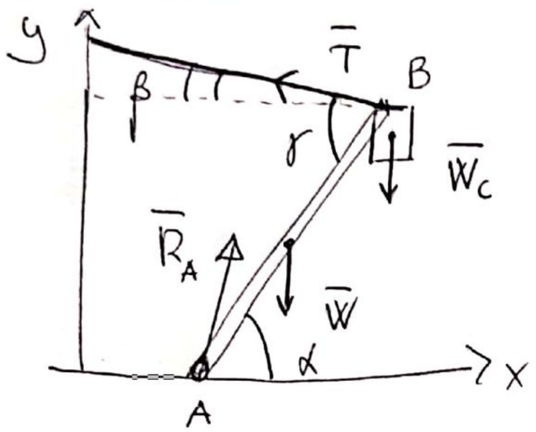
RISOLUZIONE II PROVA DI VERIFICA
5 GIU 2020   FISICA I 12 CFU

ESERCIZIO n. 1



$\alpha = 65°$

$\beta = 25°$

$W = 1100\ N$

$W_c = 2000\ N$

$L = AB$

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

$$\bar{T} + \bar{W} + \bar{W}_c + \bar{R}_A = 0$$

asse x) $R_{Ax} = T_{Ax}$

asse y) $R_{Ay} = W + W_c - T_y$

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

$\bar{m}(\bar{W}) \Rightarrow \frac{L}{2} W \cos\alpha \quad -$

$\bar{m}(\bar{W}_c) \Rightarrow L W_c \cos\alpha \quad -$

$\bar{m}(\bar{T}) \Rightarrow L T \sin\gamma \quad + \qquad \gamma = \alpha + \beta = \pi/2$

$$\frac{\cancel{L}}{2} W \cos\alpha + \cancel{L} W_c \cos\alpha = L T$$

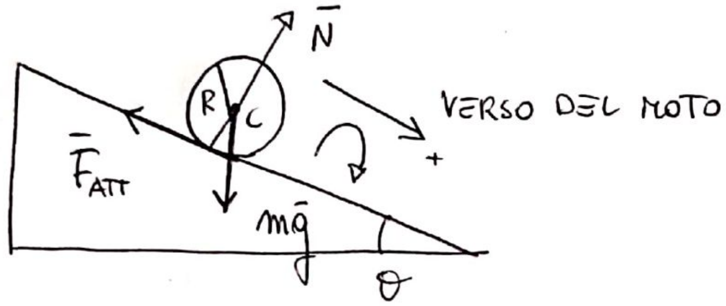
$T = (W/2 + W)\cos\alpha \qquad T = 1077.7\ N$

$R_{XA} = T\cos\beta \qquad R_{XA} = 977\ N$

$R_{yA} = W + W_c - T\sin\beta \qquad R_{Ay} = 2644\ N$

$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \qquad R_A = 2819 \qquad \theta_{RA} = 69.7°$

ESERCIZIO N. 2



$\theta = 30°$

MOTO DI PURO ROTOL.

SCOMPONIAMO IL MOTO DI PURO ROTOLAMENTO IN UNA TRASLAZIONE DEL CM PIU' UNA ROTAZIONE ATTORNO AL CM

$$\begin{cases} \sum \bar{F}_{EXT} = m\bar{a}_{CM} \\ \sum \bar{M}(\bar{F}_{EXT})\Big|_z = I_{CM}\,\alpha \end{cases}$$

$\bar{N} + m\bar{g} + \bar{F}_{ATT} = m\bar{a}_{CM}$

asse x) $-F_{ATT} + mg\sin\theta = ma$

asse y) $N - mg\cos\theta = 0$

POLO IN C $\quad \bar{M}(\bar{N}) = \bar{M}(m\bar{g}) = 0$

$\bar{M}(\bar{F}_{ATT}) \Rightarrow RF_{ATT}\ -$

$I_{CM} = \frac{1}{2}mR^2 \qquad \alpha < 0 \qquad \Rightarrow RF_{ATT} = \frac{1}{2}mR^2\alpha$

NEL MOTO DI PURO ROTOLAMENTO

$$a_{cm} = \alpha R$$

QUINDI $\begin{cases} -F_{ATT} + mg\sin\theta = ma_{cm} \\ \cancel{R}F_{ATT} = \frac{1}{2}m\cancel{R}a_{cm} \end{cases}$

$$-\frac{1}{2}ma_{cm} + mg\sin\theta = ma_{cm}$$

$$\cancel{m}g\sin\theta = \frac{3}{2}\cancel{m}a_{cm}$$

$$a_{cm} = \frac{2}{3}g\sin\theta \qquad a_{cm} = 3.27\ m/s^2$$

$$|\bar{F}_{ATT}| < |\bar{f}_{ATT}|$$

$$|\bar{f}_{ATT}| \leq \mu N$$

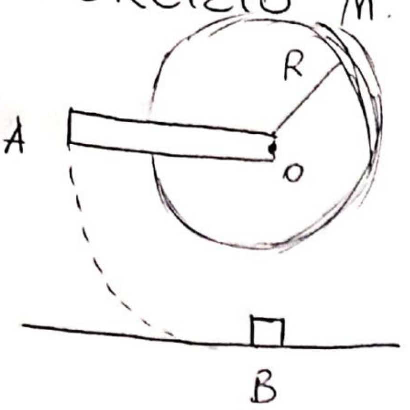
$$F_{ATT} = \frac{1}{2}ma_{cm} = \frac{1}{\cancel{2}}m\frac{\cancel{2}}{3}g\sin\theta = \frac{1}{3}mg\sin\theta$$

$$|\bar{f}_{ATT}| \leq \mu N \quad |\bar{f}_{ATT}| \leq \mu mg\cos\theta$$

$$\frac{1}{3}\cancel{mg}\sin\theta < \mu\cancel{mg}\cos\theta \qquad \mu > \frac{1}{3}\mathrm{tg}\,\theta$$

$$\mu > 0.192$$

ESERCIZIO n. 3



$m_D = 0.7\ Kg$

$R = 0.4\ m$

$m_A = 0.3\ Kg$

$AO = 0.5\ m = \ell$

L'ASTA E' ATTACCATA AL DISCO, IL DISCO E' VINCOLATO AL CENTRO, IL SISTEMA QUINDI PUO' SOLO RUOTARE

$$I_{TOT} = I_D(\text{CENTRO}) + I_A(\text{ESTREMO})$$

$$I_{TOT} = \frac{1}{2} m_D R^2 + \frac{1}{3} m_A \ell^2 \qquad I_{TOT} = 0.081\ Kg/m^2$$

INIZIALMENTE IL SISTEMA E' FERMO ED HA SOLO ENERGIA POTENZIALE

$$E^i_{TOT} = m_A g \ell$$

INIZIA A RUOTARE, SI CONSERVA L'ENERGIA MECCANICA E ~~questa~~ SI SARA' TRASFORMATA IN ENERGIA CINETICA ROTAZIONALE UN ISTANTE PRIMA DI COLPIRE IL BLOCCHETTO IN B PIU' L'ENERGIA POTENZIALE ASSOCIATA ALLA QUOTA CUI RESTA IL CENTRO DELL'ASTA

$$E^f_{TOT} = \frac{1}{2} I_{TOT}\, \omega^2 + m_A g \ell/2$$

UGUAGLIANDO

$$m_A g \ell = \frac{1}{2} I_{TOT}\, \omega^2 + m_A g \ell/2$$

DA CUI

$$\omega = \sqrt{\frac{m_1 g \ell}{I_{TOT}}} \qquad \omega = 4.26 \ rad/s$$

NELL'URTO SI CONSERVA IL MOMENTO ANGOLARE E L'ENERGIA CINETICA

$$\bar{L}^{i}_{TOT} = L^{f}_{TOT}$$

$\bar{L}^{i}_{TOT} \Rightarrow$ SOLO CORPO RIGIDO CHE RUOTA $L^{i}_{TOT} = I_{TOT}\,\omega$

$\bar{L}^{f}_{TOT} \Rightarrow$ CORPO RIGIDO + BLOCCHETTO

$$L^{f}_{TOT} = I_{TOT}\,\omega' + m v \ell$$

m MASSA DEL BLOCCHETTO

v VELOCITA' DEL BLOCCHETTO DOPO L'URTO

ω' VEL. ANGOLARE DEL CORPO RIGIDO DOPO L'URTO

UGUAGLIANDO

$$I_{TOT}\,\omega = I_{TOT}\,\omega' + m v \ell$$

PER L'ENERGIA CINETICA

$$K^{i}_{TOT} = \frac{1}{2} I_{TOT}\,\omega^2$$

$$K^{f}_{TOT} = \frac{1}{2} I_{TOT}\,\omega'^2 + \frac{1}{2} m v^2$$

$$\cancel{\frac{1}{2}} I_{TOT}\,\omega^2 = \cancel{\frac{1}{2}} I_{TOT}\,\omega'^2 + \cancel{\frac{1}{2}} m v^2$$

METTENDO A SISTEMA E RISOLVENDO RISPETTO ALLE INCOGNITE m e v

$$\begin{cases} I_{TOT}(\omega - \omega') = m v l \\ I_{TOT}(\omega^2 - \omega'^2) = m v^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_{TOT}(\omega - \omega') = m v l \\ I_{TOT}(\omega - \omega')(\omega + \omega') = m v^2 \end{cases}$$

FACENDO IL RAPPORTO

$$\frac{\cancel{I_{TOT}}\cancel{(\omega - \omega')}(\omega + \omega')}{\cancel{I_{TOT}}\cancel{(\omega - \omega')}} = \frac{\cancel{m} v^{\cancel{2}}}{\cancel{m}\cancel{v} l}$$

$l(\omega + \omega') = v$ CON $\omega' = -1.5 \ rad/s$

$v = 1.38 \ m/s$

$m = \dfrac{I_{TOT}(\omega - \omega')}{l v}$ $m = 0.67 \ Kg$