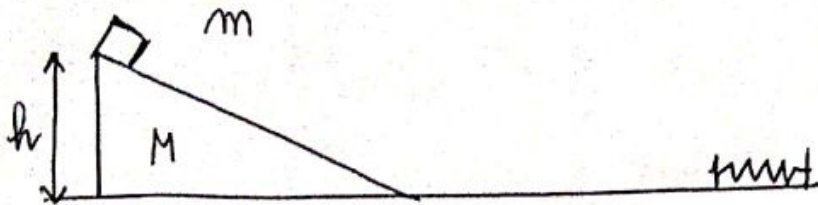


II PROVA DI VERIFICA - FISICA I 12CFU

29-05-2019

ESERCIZIO n. 1



$$m = 0.2 \text{ kg}$$

$$M = 0.8 \text{ kg}$$

$$h = 0.6 \text{ m}$$

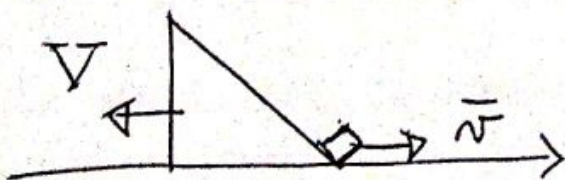
$$k = 2 \text{ N/m}$$

IL SISTEMA BLOCCHETTO + CUNEO COSTITUISCE UN SISTEMA ISOLATO PERTANTO

$$\vec{Q}_{\text{TOT}}^i = \vec{Q}_{\text{TOT}}^f$$

ESSENDO INIZIALMENTE FERMI $\vec{Q}_{\text{TOT}} = 0$

QUESTO VALE ANCHE QUANDO IL BLOCCHETTO RAGGIUNGE LA BASE DEL CUNEO, DI CONSEGUENZA IL CUNEO DEVE MUOVERSI IN MODO TALE CHE LA QUANTITA' DI MOTO TOTALE SI CONSERVI



$$\vec{Q}_{\text{TOT}}^f = m\vec{v} + M\vec{V} = 0$$

LUNGO ASSE X SARA' $m\vec{v} + M\vec{V} = 0$

NON ESSENDO CI ATTRITI SI CONSERVA L'ENERGIA MECCANICA TOTALE

$$E_{\text{TOT}}^i = E_{\text{TOT}}^f$$

1

$$E_{TOT}^i = E_{BLOCCO}^i + E_{CUNEO}^i$$

$$E_{BLOCCO}^i = mgh$$

$$E_{CUNEO}^i = 0$$

$$E_{TOT}^f = E_{BLOCCO}^f + E_{CUNEO}^f$$

QUANDO SONO ENTRAMBI SUL PIANO ORIZZONTALE

SI HA $E_{BLOCCO}^f = \frac{1}{2} m v^2$

$$E_{CUNEO}^f = \frac{1}{2} M V^2$$

PERTANTO $\boxed{mgh = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} M V^2}$

METTENDO A SISTEMA

$$\begin{cases} m v + M V = 0 \\ mgh = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} M V^2 \end{cases}$$

$$v = \frac{M}{m} V \quad V = \sqrt{\frac{m^2}{(m+M)M} 2gh}$$

$$v = 3.068 \text{ m/s} \quad V = 0.767 \text{ m/s}$$

LA MASSIMA COMPRESSIONE DELLA MOIA SI AVRA' QUANDO TUTTA L'ENERGIA CINETICA DEL BLOCCHETTO SI SARA' TRASFORMATA IN ENERGIA POT. ELASTICA

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} K x_{MAX}^2 \quad x_{MAX} = \sqrt{\frac{m}{K}} v \quad (0.97 \text{ m})$$

(2)

Esercizio n. 2



$$H = 72 \text{ kg}$$

$$L = 12 \text{ m}$$

$$m = 15 \text{ kg}$$

$$CB = \frac{L}{3}$$

$$\theta = 25^\circ$$

IN CONDIZIONI DI EQUILIBRIO

$$\sum \vec{F}_{ext} = 0$$

$$\sum \vec{m}(\vec{F}_{ext}) = 0$$

$$\vec{R}_A + \vec{R}_B + \vec{F}_{ATC} + \vec{W}_s + \vec{W}_p = 0$$

$$\text{asse } x) \quad + R_A - F_{ATC} = 0 \quad R_A = F_{ATC}$$

$$\text{asse } y) \quad + R_B - W_p - W_s = 0 \quad R_B = W_p + W_s$$

$$\vec{m}(\vec{R}_A) + \vec{m}(\vec{R}_B) + \vec{m}(\vec{F}_{ATC}) + \vec{m}(\vec{W}_s) + \vec{m}(\vec{W}_p) = 0$$

PASO IN B

$$\vec{m}(\vec{R}_B) = \vec{m}(\vec{F}_{ATC}) = 0$$

$$\vec{m}(\vec{R}_A) \Rightarrow -L R_A \sin \varphi \quad \sin \varphi = \cos \theta$$

$$\vec{m}(\vec{W}_p) \Rightarrow + \frac{L}{2} H g \sin \theta$$

$$\vec{m}(\vec{W}_s) \Rightarrow + \frac{L}{3} m g \sin \theta$$

$$-R_A \cos \theta + \frac{K}{2} M g \sin \theta + \frac{K}{3} m g \sin \theta = 0$$

$$R_A \cos \theta = \left(\frac{M}{2} + \frac{m}{3} \right) g \sin \theta$$

$$R_A = \left(\frac{M}{2} + \frac{m}{3} \right) g \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{6} (2m + 3M) g \tan \theta$$

$$R_A = 233 \text{ N}$$

$$F_A = R_A$$

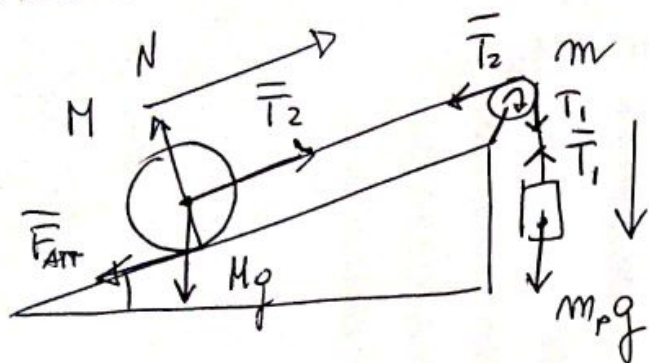
$$R_B = (m + M) g$$

$$R_B = 1147 \text{ N}$$

$$R_{\text{TOT}} = \sqrt{R_B^2 + F_A^2}$$

$$R_{\text{TOT}} = 1170$$

ESERCIZIO m. 3



$$M = 2 \text{ Kg}$$

$$R = 0.4 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$m_p = 1.5 \text{ Kg}$$

$$m = M$$

$$r = R/2$$

PESETTO (MOTO TRASLATORIO)

$$\bar{T}_1 + m_p \bar{g} = m_p \bar{a}_p$$

$$-T_1 + m_p g = m_p a_p$$

CARRUCOLA (MOTO ROTATORIO)

$$-r T_1 + r T_2 = -I_{\text{CAR}} \alpha_{\text{CAR}}$$

$$I_{\text{CAR}} = -\frac{1}{2} m r^2$$

$$-r T_1 + r T_2 = -\frac{1}{2} m r^2 \alpha_{\text{CAR}}$$

$$-T_1 + T_2 = -\frac{m}{2} r \alpha_{\text{CAR}}$$

DISCO (MOTO ROTO-TRASLATORIO PURO ROTOL.)

$$+T_2 - F_{\text{ATT}} - M g \sin \theta = M a_{\text{cm}}$$

TRASLAZIONE
DEL CENTRO
DI MASSA

POLO = CENTRO DI MASSA

5

$$-R\bar{F}_{ATT} = -I_{DISCO} \alpha_{DISCO}$$

$$I_{DISCO} = \frac{1}{2} MR^2$$

$$R\bar{F}_{ATT} = \frac{1}{2} MR^2 \alpha_{DISCO}$$

SI METTANO A SISTEMA

$$\begin{cases} -T_1 + m_p g = m_p a_p \\ +T_1 - T_2 = \frac{M}{2} r \alpha_{CAR} \\ +T_2 - \bar{F}_{ATT} - Mg \sin \theta = M a_{cm} \\ \bar{F}_{ATT} = \frac{1}{2} MR \alpha_{DISCO} \end{cases}$$

CONSIDERANDO CHE $a_p = a_{cm} = r \alpha_{CAR} = R \alpha_{DISCO}$
E SOSTITUENDO L'ULTIMA NELLE TERZA SI HA

$$\begin{cases} -T_1 + m_p g = m_p a_{cm} \\ +T_1 - T_2 = \frac{M}{2} a_{cm} \\ +T_2 - \frac{1}{2} M a_{cm} - Mg \sin \alpha = M a_{cm} \end{cases}$$

SOMMANDO MEMBRO A MEMBRO

$$-\cancel{T_1} + m_p g + \cancel{T_1} - \cancel{T_2} + \cancel{T_2} - Mg \sin \alpha = \left(m_p + \frac{M}{2} + \frac{3}{2} M \right) a_{cm}$$

$$\text{con } m = M$$

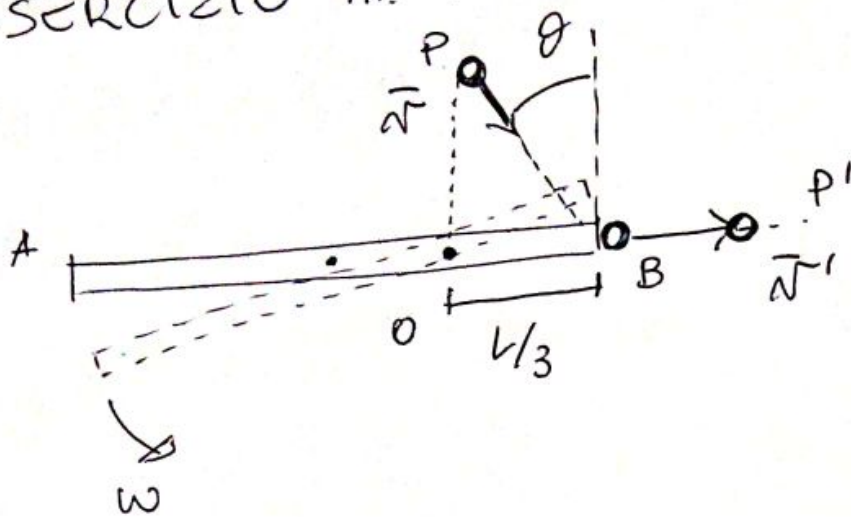
(6)

$$(m_p - M \sin \alpha) g = (m_p + 2M) a_{cm}$$

$$a_{cm} = \frac{m_p - M \sin \alpha}{m_p + 2M} g$$

$$F_{ATT} = \frac{1}{2} M a_{cm} \quad F_{ATT} = \frac{1}{2} \frac{M(m_p - M \sin \alpha)}{m_p + 2M} g$$

ESERCIZIO m. 4



$$M = 0.5 \text{ Kg}$$

$$L = 0.9 \text{ m}$$

$$OB = \frac{L}{3}$$

$$m = 0.1 \text{ Kg}$$

$$|\vec{N}| = 6 \text{ m/s}$$

$$\theta = 60^\circ$$

SI CONSERVA IL MOMENTO ANGOLARE

$$\vec{L}_{\text{TOT}}^i = \vec{L}_{\text{TOT}}^f \quad \text{POLO IN O}$$

$$\vec{L}_{\text{TOT}}^i \Rightarrow |\vec{OP} \times m\vec{N}| \Rightarrow OP m N \sin \theta$$

$$OP \sin \theta = OB = \frac{L}{3}$$

MENTRE LA SBARRA HA MOMENTO ANGOLARE NULLO PERCHÉ È FERMA

$$\vec{L}_{\text{TOT}}^f \Rightarrow \frac{1}{2} I_o \omega \quad \text{SBARRA}$$

$$\vec{OP}' \times m\vec{N}' \quad \text{PROIETTILE}$$

$$I_o \omega = I_{\text{cm}} + \left(\frac{L}{2} - \frac{L}{3} \right)^2 M$$

$$= \frac{1}{12} ML^2 + \frac{1}{36} ML^2 = \frac{1}{9} ML^2$$

PERTANTO PER LA SBARRA $I_o \omega = \frac{1}{9} ML^2 \omega$

PER IL PROIETTILE $OP' \parallel N'$ PER CUI $\vec{OP}' \times m\vec{N}' = 0$

(8)

DA cui

$$m v_y \frac{L}{3} = \frac{1}{9} M L^2 \omega$$

$$v_y = v \cos \theta$$

$$m v \cos \theta \frac{L}{3} = \frac{1}{9} M L^2 \omega$$

$$\omega = \frac{3 m v \cos \theta}{M L}$$

$$\omega = 2 \text{ rad/s}$$

ESSENDO L'URTO ELASTICO SI CONSERVA
L'ENERGIA CINETICA

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v'^2 + \frac{1}{2} I_o \omega^2 \quad v' = 5.85 \text{ m/s}$$