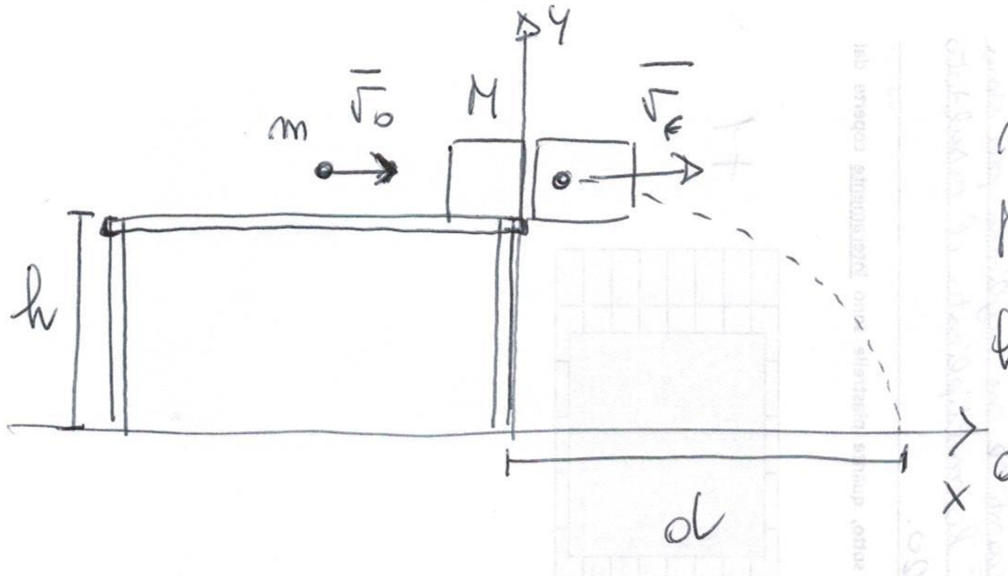
RISOLUZIONE II PROVA DI ESONERO - 2016

ESERCIZIO n. 1



$m = 250\ g$

$M = 2\ kg$

$h = 80\ cm$

$d = 2.5\ m$

URTO ANAELASTICO

SISTEMA ISOLATO LUNGO LA DIREZIONE IN CUI VIAGGIA IL PROIETTILE, PARALLELO ALLA SUP. DEL TAVOLO

$$m v_0 = (m + M)\, v_f$$

$$v_f = \left(\frac{m}{m+M}\right) v_0$$

MOTO PARABOLICO DI $(m+M)$

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \\ y(t) = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = h \end{cases} \quad \begin{cases} v_{0x} = + v_f \\ v_{0y} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = v_f t \\ y(t) = h - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$t^*: y(t^*) = 0 \qquad h - \frac{1}{2} g t^{*2} = 0 \qquad t^* = \sqrt{2h/g}$

$t^*: x(t^*) = d \qquad v_f t^* = d$

SOSTITUENDO
v_f e t^* SI HA

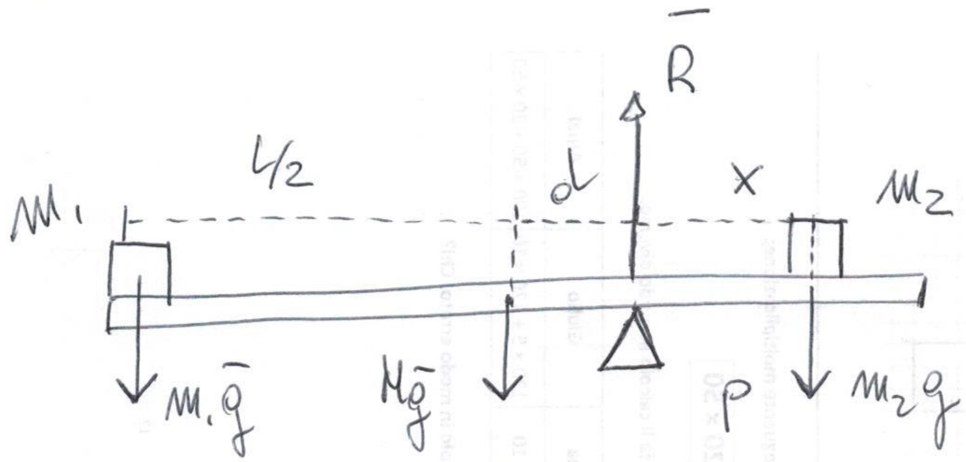
$$\left(\frac{m}{m+M}\right) v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = d$$

DA CUI v_0 E'

$$v_0 = d \sqrt{g/2h} \, \frac{(m+M)}{m}$$

NUMERICAMENTE $v_0 = 55.7 \ m/s$

ESERCIZIO n. 2



M MASSA DELLA SBARRA

L LUNGHEZZA DELLA SBARRA

ALL' EQUILIBRIO

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

$$m_1\bar{g} + m_2\bar{g} + M\bar{g} + \bar{R} = 0$$

$$R = (m_1 + m_2 + M)g$$

POLO IN P

$\bar{m}(\bar{R}) = 0 \qquad \bar{m}(m_1\bar{g}) \rightarrow +\left(d + L/2\right) m_1 g$

$\bar{m}(M\bar{g}) \rightarrow + d \, Mg$

$\bar{m}(m_2\bar{g}) \rightarrow - x\, m_2 g$

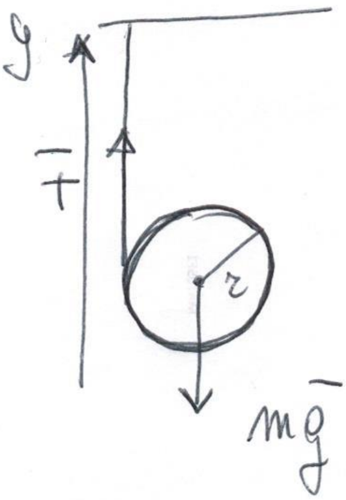
$$+\left(d + L/2\right) m_1 g + d\, Mg - x\, m_2 g = 0$$

3

DA CUI

$$X = \frac{(d + L/2)\,m_1 + \cancel{L/2}\,M}{m_2}$$

ESERCIZIO n. 3



r RAGGIO DELL'ANELLO

$m = 0.7$ Kg

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

$$\sum \overline{m}(\overline{F}_{EXT}) = I \frac{d\overline{\omega}}{dt}$$

$$\overline{T} + m\overline{g} = m\overline{a}_{CM}$$

$$\boxed{+T - mg = m a_{CM}}$$ TRASLAZIONE DEL CENTRO DI MASSA

POLO NEL CENTRO DELL' ANELLO

$$\overline{m}(m\overline{g}) = 0$$

$$\overline{m}(\overline{T}) \rightarrow -rT = -I_{CM}\,\alpha$$

ROTAZIONE ATTORNO AD UN ASSE PASSANTE PER IL CENTRO DI MASSA

$$\boxed{rT = I_{CM}\,\alpha}$$

$I_{cm} = mr^2$

MOTO DI PURO ROTOLAMENTO ATTORNO AL PUNTO DI CONTATTO CON LA CORDA

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

$$-T + mg = m a_{cm}$$

$$\cancel{r}T = m r^{\cancel{2}} \frac{a_{cm}}{\cancel{r}} \qquad T = m a_{cm}$$

$$\cancel{m}g = 2 \cancel{m} a_{cm} \qquad a_{cm} = g/2$$

$$T = mg/2$$

SE METTIAMO UN DISCO

$$I_{cm} = \frac{1}{2} m r^2$$

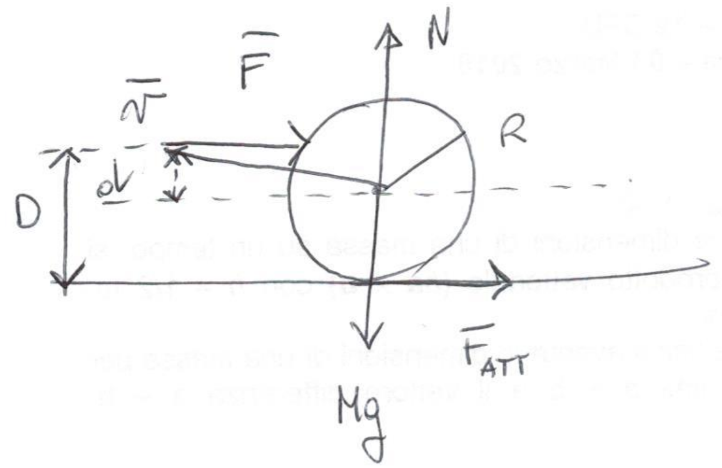
$$-T + mg = m a_{cm}$$

$$\cancel{r}T = \frac{1}{2} m r^{\cancel{2}} \frac{a_{cm}}{\cancel{r}} \qquad T = \frac{1}{2} m a_{cm}$$

$$mg = \frac{1}{2} m a_{cm} + m a_{cm}$$

$$\cancel{m}g = \frac{3}{2} \cancel{m} a_{cm} \qquad a_{cm} = \frac{2}{3} g \qquad T = \frac{1}{3} mg$$

ESERCIZIO n. 4



CONSERVAZIONE DEL MOM. ANGOLARE
POLO NEL CENTRO DI MASSA

$$m v d = I \omega \qquad I = \frac{2}{5} m R^2$$

$$v = \omega R$$

$$\cancel{m} \cancel{\omega} \cancel{R} d = \frac{2}{5} \cancel{m} R^{\cancel{2}} \cancel{\omega} \qquad d = \frac{2}{5} R$$

OPPURE II EQ. CARDINALE

$$\bar{m}(\bar{F}) \Rightarrow I \alpha \qquad \text{(POLO NEL CM)}$$

$$d F = \frac{2}{5} m R^2 \alpha$$

6%

$$F = m a_{CM} \qquad \alpha = \frac{a_{CM}}{R}$$

$$d \cancel{m} \cancel{a_{CM}} = \frac{2}{5} \cancel{m} R^{\cancel{2}} \frac{\cancel{a_{CM}}}{\cancel{R}} \qquad d = \frac{2}{5} R \qquad D = R + d = \frac{7}{5} R$$