RISOLUZIONE PROVA DI VERIFICA DI FISICA I 12 CFU DEL 21/03/2019

ESERCIZIO n. 1

$\bar{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$ $\bar{B} = (-2; -5)$ $\bar{C} = (3; \pi/3)$

IN FORMA CARTESIANA

$\bar{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$; $\bar{B} = -2\hat{i} - 5\hat{j}$ $\bar{C} = 1{,}5\hat{i} + 2{,}6\hat{j}$

MODULO $|\bar{A}| = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$

$|\bar{B}| = \sqrt{4+25} = \sqrt{29} = 5{,}3$

$|\bar{C}| = \sqrt{2.25 + 6.76} = \sqrt{9.01} = 3$

VERSORE $\hat{A} = \frac{3}{5}\hat{i} - \frac{4}{5}\hat{j}$

$\hat{B} = -\frac{2}{\sqrt{29}}\hat{i} - \frac{5}{\sqrt{29}}\hat{j}$

$\hat{C} = \frac{1.5}{3}\hat{i} + \frac{2.6}{3}\hat{j}$

OPERAZIONI $\bar{A} + \bar{C} - 3\bar{B} = 10.5\hat{i} + 13{,}4\hat{j}$

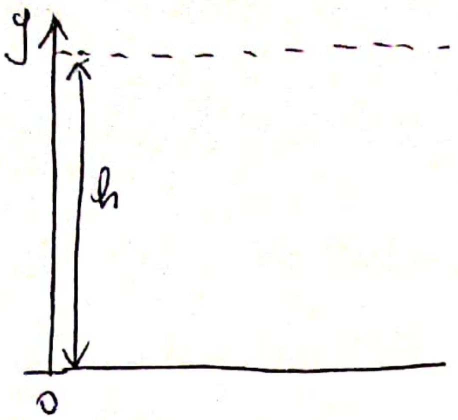
$\bar{A} \times \bar{B} = -23\hat{k}$

$\bar{C} + (\bar{A} \times \bar{B}) = 1{,}5\hat{i} + 2{,}6\hat{j} - 23\hat{k}$

$\bar{A} - \bar{C} = 1.5\hat{i} - 6.6\hat{j}$

$(\bar{A} - \bar{C}) \cdot 2\bar{B} = +60$

ESERCIZIO n. 2



LIVELLO DEL SUOLO

$h = 19.6\ m$

MOTO DELLA PIETRA n. 1

$$\begin{cases} y_1(t) = y_{01} + v_{01y}\,t + \frac{1}{2} a_{1y} t^2 \\ v_{1y}(t) = v_{01y} + a_{1y}\,t \end{cases}$$

CON $\begin{cases} y_{01} = +h \\ v_{01y} = 0 \end{cases}$ $\quad a_{1y} = -g \quad$ SI HA

$$\begin{cases} y_1(t) = h - \frac{1}{2} g t^2 \\ v_{1y}(t) = -g t \end{cases}$$

MOTO DELLA PIETRA n. 2

$$\begin{cases} y_2(t) = y_{02} + v_{02y}\,t + \frac{1}{2} a_{2y} t^2 \\ v_{2y}(t) = v_{02y} + a_{2y}\,t \end{cases}$$

CON $\begin{cases} y_{02} = 0 \\ v_{02y} \neq 0 \quad v_{02y} > 0 \text{ (LANCIATA VERSO L'ALTO)} \\ a_{2y} = -g \end{cases}$

SI HA

$$\begin{cases} y_2(t) = v_{02y}\, t - \frac{1}{2} g t^2 \\ v_{2y}(t) = v_{02y} - g t \end{cases}$$

PER DETERMINARE v_{02y}

$v_{2y}(t^*) = 0 \qquad v_{02y} = g t^* \qquad t^* = \frac{v_{02y}}{g}$

ISTANTE IN CUI RAGGIUNGE LA MASSIMA QUOTA

LA MASSIMA QUOTA DEVE VALERE h

$$y_2(t^*) = h$$

$$h = v_{02y}\, t^* - \frac{1}{2} g t^{*2}$$

$$h = v_{02y} \frac{v_{02y}}{g} - \frac{1}{2} g \frac{v_{02y}^2}{g^2} = \frac{1}{2} \frac{v_{02y}^2}{g}$$

$$v_{02y} = \sqrt{2gh}$$

RISCRIVENDO LE EQUAZIONI DEL MOTO DELLA PIETRA N.2 SI HA

$$\begin{cases} y_2(t) = \sqrt{2gh}\, t - \frac{1}{2} g t^2 \\ v_{2y}(t) = \sqrt{2gh} - g t \end{cases}$$

LE DUE PIETRE SI INCONTRANO IN t^{**}

$$y_1(t^{**}) = y_2(t^{**})$$

$$h - \cancel{\frac{1}{2}gt^{**2}} = \sqrt{2gh}\, t^{**} - \cancel{\frac{1}{2}gt^{**2}}$$

$$t^{**} = \frac{h}{\sqrt{2gh}} = \sqrt{\frac{h^{\cancel{2}}}{2g\cancel{h}}} = \sqrt{\frac{h}{2g}}$$

$$t^{**} = 1\,s$$

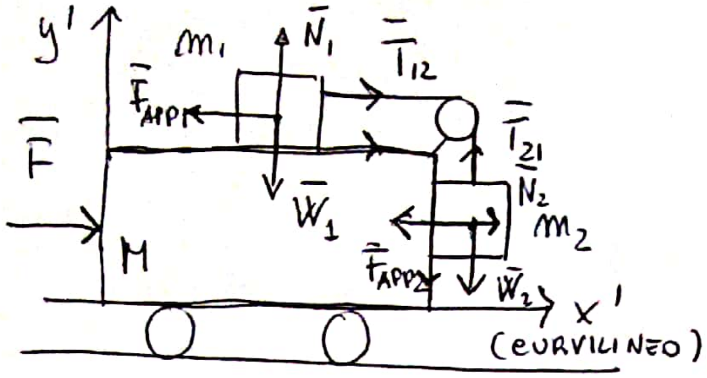
PER CALCOLARE LO SPAZIO PERCORSO

$$y_1(t^{**}) = h - \frac{1}{2}\cancel{g}\frac{h}{2\cancel{g}} = \frac{3}{4}h$$

$$y_1(t^{**}) = 14.7\ m$$

$$y_1(t^{**}) = y_2(t^{**})$$

ESERCIZIO n. 3



$M = 50\ kg$

$m_1 = 10\ kg$

$m_2 = 15\ kg$

PER STUDIARE m_1 e m_2 RISPETTO AD M SI FISSI UN SISTEMA DI RIFERIMENTO SOLIDALE AD M (S. DI RIFERIM. NON INERZIALE)

IN CONDIZIONI DI EQUILIBRIO $a_1' = \bar{a}_2' = 0$

m_1) $\bar{F}_{APP1} + \bar{N}_1 + \bar{W}_1 + \bar{T}_{12} = 0$

asse x') $-F_{APP1} + T_{12} = 0$ $\qquad F_{APP1} = T_{12}$

asse y') $+N_1 - W_1 = 0$ $\qquad N_1 = W_1$

m_2) $\bar{T}_{21} + \bar{W}_2 + \bar{N}_2 + \bar{F}_{APP2} = 0$

asse x') $-T_{21} + W_2 = 0$ $\qquad T_{21} = W_2$

asse y') $+N_2 - F_{APP2} = 0$ $\qquad F_{APP2} = N_2$

$F_{APP1} = m_1 A$

$F_{APP2} = m_2 A$ $\quad \Rightarrow \quad F_{APP1} = W_2$

$|\bar{T}_{12}| = |\bar{T}_{21}|$

$m_1 A = m_2 g$

$$A = \frac{F}{M + m_1 + m_2}$$

$$m_1 \frac{F}{M + m_1 + m_2} = m_2 g$$

$$F = \frac{(M + m_1 + m_2)\, m_2}{m_1} g \qquad F = 1102.5\ N$$

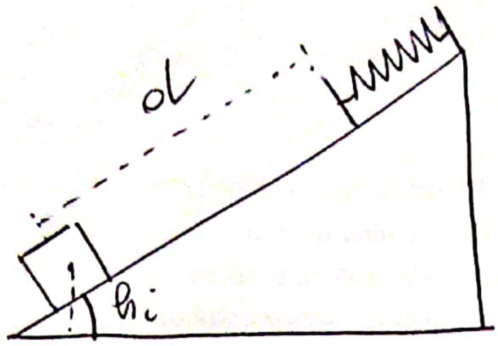
LA FORZA DI CONTATTO È N_2

$$N_2 = F_{APP2}$$

$$A = 14.7\ m/s$$

$$|\bar{F}_{APP2}| = m_2 A \qquad F_{APP2} = 220.5\ N$$

ESERCIZIO n. 4



$k = 200 \ N/m$

$\alpha = 40°$

$m = 1 \ kg$

$K_{INI} = 16 \ J$

$d = 0.60 \ m \quad d_c = 0.20 \ m$

PRINCIPIO DI CONSERV. DELL' ENERGIA MECCANICA

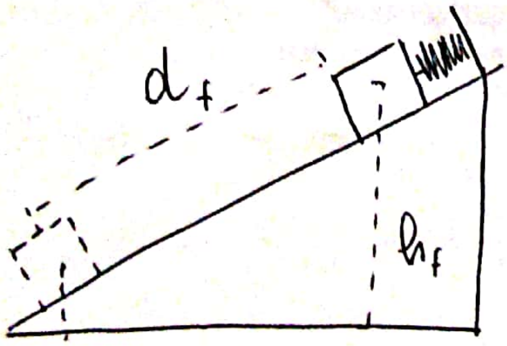
$E^i_{TOT} = E^f_{TOT}$

$E^i_{TOT} = K_{INI} + U_{INI}(\overline{W}) + U_{INI}(\overline{F}_{ELE})$

$K_{INI} = 16 \ J$

$U_{INI}(\overline{W}) = mgh_i$

$U_{INI}(\overline{F}_{ELE}) = 0$ (MOLLA A RIPOSO)



$E^f_{TOT} = K_{FIN} + U_{FIN}(\overline{W}) + U_{FIN}(\overline{F}_{ELE})$

K_{FIN} INCOGNITA

$$U_{FIN}(\overline{W}) = mgh_f$$

$$U_{FIN}(\overline{F}_{ELE}) = \frac{1}{2}kd_c^2$$

$$E^f_{TOT} = K_{FIN} + mgh_f + \frac{1}{2}kd_c^2$$

$$K_{INI} + mgh_i = K_{FIN} + mgh_f + \frac{1}{2}Kd_c^2$$

$$K_{FIN} = K_{INI} + mgh_i - mgh_f - \frac{1}{2}kd_c^2$$

$$K_{FIN} = K_{INI} + mg(h_i - h_f) - \frac{1}{2}kd_c^2$$

$$h_i - h_f = -(d+d_c)\sin\alpha$$

$$K_{FIN} = K_{INI} - (d+d_c)mg\sin\alpha - \frac{1}{2}kd_c^2$$

$$K_{FIN} = 6.96\ J$$

PER FERMARSI DOPO AVER COMPRESSO LA MOLLA DI $d'_c = 0.4\ m$ AVREMO

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

$$E^i_{TOT} = K'_{INI} + U'_{INI}(\overline{W}) + U'_{INI}(\overline{F}_{ELE})$$

$$E^i_{TOT} = K'_{INI} + mgh_i$$

$$E^f_{TOT} = K'_{FIN} + U'_{FIN}(\overline{W}) + U'_{INI}(\overline{F}_{ELE})$$

$K'_{FIN} = 0$

$U'_{FIN}(\overline{W}) = mgh'_f$

$U'_{FIN}(\overline{F}_{ELE}) = \frac{1}{2} k d'^{2}_c$

$K'_{INI} + mgh'_i = mgh'_f + \frac{1}{2} k d'^{2}_c$

$K'_{INI} = mg(h'_f - h'_i) + \frac{1}{2} k d'^{2}_c$

$h'_f - h'_i = (d + d'_c) \sin\alpha$

$K'_{INI} = mg(d + d'_c)\sin\alpha + \frac{1}{2} k d'^{2}_c$

$K'_{INI} = 22.3 \text{ J}$