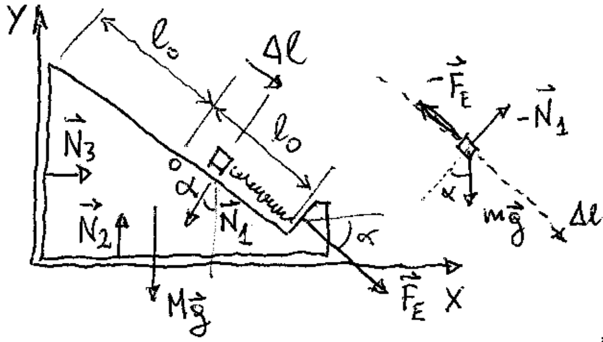
ESERCIZIO 1

FACCIAMO IL DIAGRAMMA DI CORPO LIBERO PER LE DUE MASSE QUANDO m HA GIÀ COMINCIATO A COMPRIMERE LA MOLLA MA M NON SI È ANCORA STACCATO DALLA PARETE. $\vec{F}_E$ = FORZA ELASTICA, $|\vec{F}_E| = K\Delta l$.



SI HA SUBITO $N_1 = mg\cos\alpha$. DOPODICHÉ SI SCRIVE LA 1ª EQ. CARDINALE PER M LUNGO L'ASSE X

$$N_3 - N_1 \sin\alpha + F_E \cos\alpha = MA_x$$

E SOSTITUENDO

$$N_3 - mg\cos\alpha\sin\alpha + K\Delta l\cos\alpha = MA_x$$

DALL'INIZIO FINO ALL'ISTANTE t_1 DEL DISTACCO (INCLUSO) SI HA $A_x = 0$ E IN t_1 SI HA ANCHE $N_3 = 0$. DETTA Δl_1 LA COMPRESSIONE IN t_1 SI HA

$$-mg\cos\alpha\sin\alpha + K\Delta l_1 \cos\alpha = 0 \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{mg}{K}\sin\alpha$$

DETTA V_1 LA VELOCITÀ (LUNGO Δl) DI m IN t_1, SI APPLICA LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA TRA $t=0$ E t_1

$$mg(l_0 + \Delta l_1)\sin\alpha = \frac{1}{2}mV_1^2 + \frac{1}{2}K(\Delta l_1)^2 \quad \text{DA CUI}$$

$$V_1 = \sqrt{g\sin\alpha\left(2l_0 + \frac{mg}{K}\sin\alpha\right)}$$

QUINDI m HA UNA QUANTITÀ DI MOTO LUNGO X CHE VALE $P_x = mV_1\cos\alpha$ MA VISTO CHE IN t_1 M È ANCORA FERMA P_x È ANCHE LA Q. DI MOTO LUNGO X DI <u>TUTTO</u> IL SISTEMA S FORMATO DA m+M. VISTO CHE DA $t=0$ A t_1 L'UNICA FORZA ESTERNA LUNGO X CHE HA AGITO SU S È N_3 SI HA GRAZIE AL TEOREMA DELL'IMPULSO

1ª RISPOSTA $$\boxed{I_x(N_3) = P_x = m\cos\alpha\sqrt{g\sin\alpha\left(2l_0 + \frac{mg}{K}\sin\alpha\right)}}$$

SUCCESSIVAMENTE AL DISTACCO, SU S NON AGISCE NESSUNA FORZA LUNGO X, QUINDI LA COMPONENTE X DELLA VELOCITÀ DEL C.M. DI S È COSTANTE E VALE $V_{CMx} = P_x/(m+M) = m\cos\alpha V_1/(m+M)$.

NELL'ISTANTE DI MASSIMA COMPRESSIONE DELLA MOLLA (t_2) m ED M SONO FERME TRA LORO, QUINDI HANNO LA STESSA VELOCITÀ, DIRETTA LUNGO X E OVVIAMENTE COINCIDENTE CON V_{CMx}. APPLICANDO LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA TRA $t=0$ E t_2, DETTA Δl_2 LA COMPRESSIONE MAX DELLA MOLLA

$$mg(l_0 + \Delta l_2)\sin\alpha = \frac{1}{2}(m+M)V_{CMx}^2 + \frac{1}{2}K(\Delta l_2)^2$$

DA CUI $$\Delta l_2 = \frac{mg}{K}\sin\alpha \pm \sqrt{\left(\frac{mg}{K}\sin\alpha\right)^2 + \frac{mg}{K} l_0 \sin\alpha - \frac{(m+M)}{K} V_{CMX}^2}$$

CERCANDO LA COMPRESSIONE MASSIMA SI SCEGLIE LA RADICE COL SEGNO +
E DOPO QUALCHE SIMPATICO PASSAGGIO SI OTTIENE

2ª RISPOSTA $$\boxed{\Delta l_2 = \frac{mg}{K}\sin\alpha + \sqrt{\frac{m(m\sin^2\alpha + M)\, g \sin\alpha}{K\,(m+M)}\left(2l_0 + \frac{mg}{K}\sin\alpha\right)}}$$