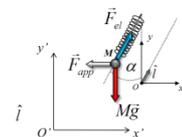
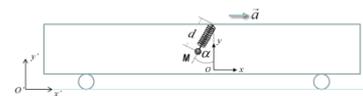


Una molla ideale di costante elastica k e lunghezza a riposo nulla, e' collegata al soffitto di un vagone ferroviario in moto rettilineo uniformemente accelerato con accelerazione $\vec{a} = a\hat{i}'$ rispetto al sistema O' fisso al suolo. All'estremo libero della molla e' collegato un corpo di massa M . Determinare l'angolo α assunto dalla molla rispetto alla verticale del vagone e l'elongazione d della molla.

Il sistema di riferimento O solidale alla carrozza ferroviaria non e' inerziale in O sono in azione tre forze :



la forza peso $M\vec{g} = -(Mg)\hat{j}' = -(Mg)\hat{j}$ la forza elastica $\vec{F}_{el} = F_{el}\hat{l} = (kd)\hat{l}$ la forza apparente $\vec{F}_{app} = -M\vec{a} = -(Ma)\hat{i}' = -(Ma)\hat{i}$

la \vec{F}_{app} e' necessaria per giustificare lo spostamento della molla rispetto alla verticale del vagone \rightarrow condizione di equilibrio nel sistema di riferimento non inerziale: $M\vec{g} + \vec{F}_{el} + \vec{F}_{app} = 0$

proiettando sugli assi x ed $y \rightarrow F_{el} \cos \alpha - Mg = 0 \quad F_{el} \sin \alpha - F_{app} = 0$

da $F_{el} \cos \alpha - Mg = 0$ si ha $F_{el} = \frac{Mg}{\cos \alpha}$ sostituendo questo risultato nella $F_{el} \sin \alpha - F_{app} = 0 \rightarrow F_{app} = \frac{Mg}{\cos \alpha} \sin \alpha \Rightarrow F_{app} = Mg \tan \alpha$

$|\vec{F}_{app}| = F_{app} = Ma \rightarrow Ma = Mg \tan \alpha \quad \tan \alpha = \frac{a}{g} \Rightarrow \alpha = \arctg\left(\frac{a}{g}\right)$ da $F_{el} = \frac{Mg}{\cos \alpha}$ ma $F_{el} = kd \rightarrow kd = \frac{Mg}{\cos \alpha} \rightarrow d = \frac{Mg}{k \cos \alpha} \Rightarrow d = \frac{Mg}{k \cos\left(\arctg\left(\frac{a}{g}\right)\right)}$

Backup Slides