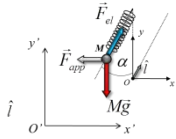
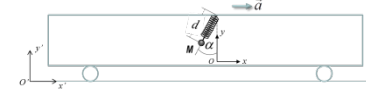


Una molla ideale di costante elastica  $k$  e lunghezza a riposo nulla, e' collegata al soffitto di un vagone ferroviario in moto rettilineo uniformemente accelerato con accelerazione  $\vec{a} = a\hat{i}'$  rispetto al sistema  $O'$  fisso al suolo. All'estremo libero della molla e' collegato un corpo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