

Ascensore in caduta libera, assenza di peso

un osservatore posto in O' e' fermo al suolo mentre un altro osservatore in O

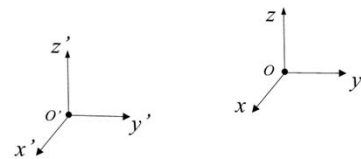
e' solidale con un ascensore che al tempo $t = 0$ inizia

a spostarsi con accelerazione \vec{a}_{asc} diretta verso l'alto rispetto ad O'

poi per un tratto si muove di moto rettilineo uniforme

infine decelera con la accelerazione

$-\vec{a}_{asc}$ fino a fermarsi

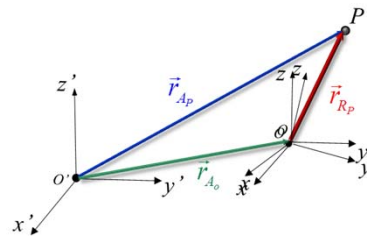


in generale si ha

$$\vec{r}_{Ap} = \vec{r}_{Rp} + \vec{r}_{Ao}$$

$$\vec{v}_{Ap} = \vec{v}_{Rp} + \vec{v}_{Ao} + \vec{\omega} \times \vec{r}_{Rp}$$

$$\vec{a}_{Ap} = \vec{a}_{Rp} + \dot{\vec{\omega}} \times \vec{r}_{Rp} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_{Rp}) + \vec{a}_{Ao} + 2\vec{\omega} \times \vec{v}_{Rp}$$



in questo caso $x = x'$ $y = y'$ e $z = z'$ $\vec{\omega} = 0 \Rightarrow \dot{\vec{\omega}} = 0$

$$\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_{Rp}) = 0 \quad \text{e} \quad \vec{\omega} \times \vec{v}_{Rp} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{Ap} = \vec{v}_{Rp} + \vec{v}_{Ao} \quad \text{e} \quad \vec{a}_{Ap} = \vec{a}_{Rp} + \vec{a}_{Ao}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{Rp} = \vec{v}_{Ap} - \vec{v}_{Ao} \quad \text{e} \quad \vec{a}_{Rp} = \vec{a}_{Ap} - \vec{a}_{Ao}$$

se si lasciasse cadere un corpo dentro l'ascensore

per l'osservatore inerziale in O' l'accelerazione con cui il corpo cade

sarebbe sempre \vec{g} mentre l'osservatore in O troverebbe

$\vec{a}_{Rp} = \vec{g} - \vec{a}_{asc}$ proiettando questa relazione lungo l'asse $z (= z')$ diretto

verso l'alto durante il moto l'osservatore in O misurera' nelle fasi

➤ di accelerazione $\vec{a}_{Rp} = -g\hat{k} - a_{asc}\hat{k} = (-g - a_{asc})\hat{k}$

➤ di moto uniforme $\vec{a}_{Rp} = -g\hat{k}$

➤ di decelerazione $\vec{a}_{Rp} = -g\hat{k} - (-a_{asc}\hat{k}) = (-g + a_{asc})\hat{k}$

durante l' accelerazione verso l'alto l'osservatore in O misura dentro l'ascensore

una accelerazione maggiore di quella di gravita'

$$\vec{a}_{Rp} = (-\vec{g} - \vec{a}_{asc})\hat{k} = -(\vec{g} + \vec{a}_{asc})\hat{k} \Rightarrow |\vec{a}_{Rp}| > |\vec{g}|$$

Assenza di peso

se l'ascensore fosse in caduta libera $\vec{a}_{asc} = \vec{g}$

e da $\vec{a}_{Rp} = \vec{g} - \vec{a}_{asc}$ si avrebbe $\vec{a}_{Rp} = 0$

in questo caso un oggetto lasciato libero di cadere nell'ascensore

rimarrebbe fermo rispetto ad $O \Rightarrow$ "assenza di peso"

stessa cosa potrebbe capitare anche nella fase di decelerazione

➤ attenzione: la forza di gravità terrestre - non si è annullata - all'interno dell'ascensore !

cio' che succede è che se l'ascensore e tutti i corpi al suo interno

stanno precipitando verso il basso con la stessa accelerazione non c'è più

accelerazione relativa tra l'osservatore O nell'ascensore ed i corpi stessi

in particolare viene a mancare la reazione vincolare del pavimento dell'ascensore

e all'osservatore in O viene a mancare la **sensazione** di avere peso ma

mentre sta precipitando in caduta libera l'osservatore mantiene la sua **massa**

Stazione spaziale in orbita geostazionaria:

l'assenza di peso è dovuta al fatto che la stazione spaziale sta continuamente

"precipitando" in caduta libera verso la terra

Backup Slides