

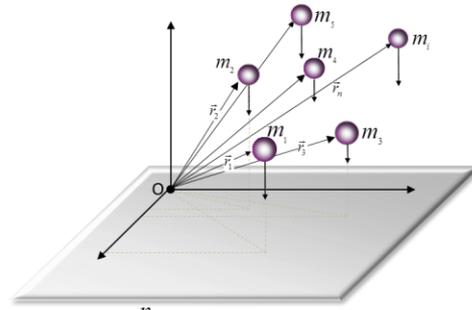
## Energia potenziale di un sistema di punti materiali soggetti alla forza peso

l'energia potenziale di un punto di massa  $m$  soggetto alla forza peso è  $mgz$

quindi un sistema di  $n$  punti materiali soggetti alla forza peso

avrà un'energia potenziale totale

$$E_p = \sum_{i=1}^n m_i g z_i = g \sum_{i=1}^n m_i z_i$$



la posizione del centro di massa è

$$\vec{r}_{CM} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \vec{r}_i}{\sum_{i=1}^n m_i} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_n \vec{r}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \vec{r}_i}{M}$$

se scomponiamo questa relazione lungo gli assi in coordinati

per la coordinata  $z_{CM}$  del centro di massa otterremo

$$z_{CM} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i z_i}{\sum_{i=1}^n m_i} = \frac{m_1 z_1 + m_2 z_2 + \dots + m_n z_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i z_i}{M}$$

da cui  $\sum_{i=1}^n m_i z_i = M z_{CM}$  e visto che  $E_p = g \sum_{i=1}^n m_i z_i$

ne consegue  $\rightarrow E_p = M g z_{CM}$

# Backup Slides