Potenza

È il lavoro svolto da un campo di forze per unità di tempo

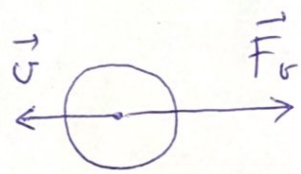
$$P = \frac{d\mathcal{L}}{dt} = \vec{F} \cdot \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v} \qquad \mathcal{L} = \int_{P_1}^{P_2} \underbrace{\vec{F} \cdot d\vec{r}}_{d\mathcal{L}} = \int_{P_1}^{P_2} d\mathcal{L}$$

$$[P] = [F v] = [L]^2 [T]^{-3} [M]^1 = \left[\frac{J}{S}\right] = [\text{Watt}] = [W]$$

Es

Una forza dipendente dalla velocità è detta forza viscosa. Per esempio la forza che si oppone al moto di un corpo solido in un fluido vale:

$$F_v = c_x \rho \frac{S v^2}{2}$$



ρ = densità del fluido
S = superficie esposta al moto
v = velocità
c_x = coefficiente di penetrazione $\quad 0 \leq c_x \leq 1$

La potenza delle forze viscose vale

$$P = \vec{F}_v \cdot \vec{v} = -c_x \frac{\rho S v^3}{2}$$

Quantità di moto

Rispetto ad un SRI un PM di massa m e velocità $\vec{v}$ si dice che il PM possiede la quantità di moto:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$[p] = [mv] = [L]^1[T]^{-1}[M]^1 = [kg\, m/s]$$

Oss

La quantità di moto è una GF utile a ricavare un'equazione del moto utile allo studio di un insieme di PM.

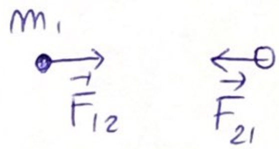
Riformulazione dei principi della dinamica mediante la quantità di moto

I) $\exists$ SR dove un PM isolato si muove con $\vec{p} = cost.$

II) II PD => equazione del moto

$$\vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{p}}{dt} \qquad \boxed{\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}}$$

III) Sistema isolato di due PM interagenti



III PD => $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

$$\vec{F}_{12} = \frac{d\vec{p}_1}{dt} \qquad \vec{F}_{21} = \frac{d\vec{p}_2}{dt}$$

$$\frac{d\vec{p}_1}{dt} = -\frac{d\vec{p}_2}{dt} \qquad \frac{d\vec{p}_1}{dt} + \frac{d\vec{p}_2}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{d}{dt}\underbrace{(\vec{p}_1 + \vec{p}_2)}_{\vec{p} = q \cdot moto\ totale} = 0$$

Vale così la conservazione della <u>quant. di moto totale</u> per un <u>sistema isolato</u>. Questo è un caso particolare del <u>principio</u> di conservazione della quantità di moto in qualunque circostanze per un sistema isolato

Impulso di una forza

(a) $\vec{F}$ = costante nel tempo

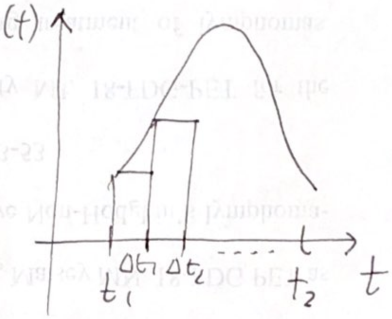
$\vec{I} = \vec{F}\,\Delta t$ = impulso della forza $\vec{F}$ nell'int. (t_1, t_2)

$[I] = [F][T] = [p]$

(b) caso generale $\vec{F}(t)$

$$\sum_{j=1}^{N} \vec{F}_j\,\Delta t_j$$

$$\lim_{\Delta t \to 0} \sum_{j=1}^{N} \vec{F}_j\,\Delta t_j = \int_{t_1}^{t_2} \vec{F}\,dt = \vec{I}$$



Teorema della quant. di moto

$\vec{I}(t_1, t_2) = \vec{p}(t_2) - \vec{p}(t_1) = \Delta\vec{p}$ $\qquad$ $\vec{I}(t_1\, t_2)$ = impulso della risult. delle forze

Dim

$$\int_{t_1}^{t_2} \vec{F}(t)\,dt = \int_{t_1}^{t_2} m\vec{a}(t)\,dt = m\int_{t_1}^{t_2} \frac{d\vec{v}}{dt}\,dt = m\vec{v}(t_2) - m\vec{v}(t_1) =$$
$$= \vec{p}(t_2) - \vec{p}(t_1) = \Delta p$$

Oss

Anche questo thm. fornisce informaz. parziali sul moto, in quanto non è nota la posizione del punto mat. dopo l'intervallo di tempo