Energia

Lavoro

Il lavoro è la somma infinitesima delle forze in uno spostamento da $\vec{r_1}$ a $\vec{r_2}$ ovvero

$$W = \int_{\vec{r_1}}^{\vec{r_2}} \vec{F}\, d\vec{r}$$

Per il secondo principio di Newton

$$\vec{F} \cdot d\vec{r} = m \cdot \vec{a} \cdot d\vec{r} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{r} = m \cdot d\vec{v} \cdot \frac{d\vec{r}}{dt} = m \cdot d\vec{v} \cdot \vec{v}$$

Pertanto

$$W = \int_{v_1}^{v_2} m \cdot \vec{v} \cdot d(\vec{v}) = \frac{m}{2}(v_2^2 - v_1^2) = E_{k2} - E_{k1} = E_{p1} - E_{p2}$$

E corrisponde alla differenza delle energie cinetiche e l'opposto della differenza delle energie potenziali nei due punti

Lavoro di una forza e forza conservativa

$$W = -(\vec{F} \cdot \vec{r_2} - \vec{F} \cdot \vec{r_1}) = \vec{F}(\vec{r_1} - \vec{r_2})$$

Dove la forza può essere la forza peso, elastica, di attrito, ...
Si può notare che il lavoro non dipende in alcun modo dal percorso, ciò significa che la forza è conservativa
Di conseguenza lungo un percorso chiuso il lavoro è nullo

$$\oint \vec{F}\, d\vec{r} = 0$$

Energia cinetica

La differenza di energia cinetica corrisponde al lavoro, per quanto trovato sopra

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Energia potenziale

Sempre per quanto visto sopra $W = -\Delta E_p \implies E_p = \vec{F} \cdot \vec{r}$

Energia meccanica

Se agiscono solo forze conservative vale $W = \Delta E_c = -\Delta E_p$ e l'energia meccanica $E_m = E_c + E_p$ di un punto materiale si conserva ed è costante

$$E_m = \frac{mv^2}{2} - \vec{F} \cdot \vec{r}$$

Potenza

La potenza è il lavoro sull'unità di tempo ovvero

$$P = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \cdot \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$