



urti tra due corpi

- Schematizzazione dell'urto:

"proiettile" e "bersaglio"

- "stato iniziale": prima dell'urto
- "stato finale": dopo l'urto

per definizione di urto, nello stato iniziale e finale le particelle non interagiscono tra loro

In generale, 3 (o 4 per urti elastici) equazioni in 6 incognite

⇒ ruolo della natura della interazione

(o viceversa, dalla conoscenza dello stato finale, si ricavano informazioni sull'interazione)

In casi particolari, alcune proprietà sono definite.

Esempio: collisione elastica di particelle identiche

($m_1=m_2=m$) con bersaglio fermo

$$Q \rightarrow \vec{q}_{1i} = \vec{q}_{1f} + \vec{q}_{2f} \Rightarrow q_{1i}^2 = q_{1f}^2 + q_{2f}^2 + 2\vec{q}_{1f} \cdot \vec{q}_{2f}$$

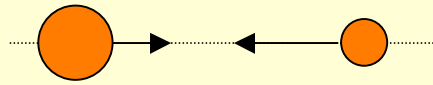
$$K \rightarrow \frac{q_{1i}^2}{2m} = \frac{q_{1f}^2}{2m} + \frac{q_{2f}^2}{2m} \Rightarrow q_{1i}^2 = q_{1f}^2 + q_{2f}^2 \quad \Rightarrow \vec{q}_{1f} \cdot \vec{q}_{2f} = 0$$

- o una delle due particelle finali è ferma,
- o le loro quantità di moto sono ortogonali

⇒ biliardo!



urto elastico unidimensionale (1)



Se l'urto è elastico la velocità relativa deve rimanere costante in modulo e in direzione $K' = \frac{1}{2} \mu v^2$

cambierà però verso: $v_{1i} - v_{2i} = v_{2f} - v_{1f}$

e combinandola con la conservazione di Q si ha:

$$\begin{aligned} m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} &= m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} \\ &= m_1 v_{1f} + m_2 (v_{1i} - v_{2i} + v_{1f}) \end{aligned}$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} - m_2 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v_{1f}$$

$$v_{1f} = \frac{(m_1 - m_2) v_{1i} + 2 m_2 v_{2i}}{m_1 + m_2}$$

e analogamente
$$v_{2f} = \frac{(m_2 - m_1) v_{2i} + 2 m_1 v_{1i}}{m_1 + m_2}$$

Per masse uguali: $v_{1f} = v_{2i}, v_{2f} = v_{1i}$

i due corpi si scambiano le velocità.

Se il bersaglio è fermo: $v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{1i}$ $v_{2f} = \frac{2 m_1}{m_1 + m_2} v_{1i}$

il bersaglio si muove sempre nella direzione del proiettile

il proiettile rimbalza, si ferma o procede in avanti a seconda che la sua massa sia minore, uguale o maggiore del bersaglio.