

In un autoscontro al luna park, Alice, che guida un veicolo in moto rettilineo di massa 100 kg urta in modo elastico il veicolo di Claudia, che ha massa di 125kg ed è fermo. Prima dell'urto il veicolo di Alice si muoveva verso destra con velocità di modulo 1,25 m/s e, dopo l'urto, Alice e Claudia si muovono sulla stessa retta.

- a) Quali sono le velocità finali di Alice e Claudia dopo l'urto?  
 b) Calcola la velocità di centro di massa del sistema.

- a) Dalla legge di conservazione della quantità di moto possiamo applicare la formula per determinare la velocità finale dell'autoscontro di Alice:

$$v_{af} = \frac{2 m_c v_{ci} + (m_a - m_c) x v_{ai}}{m_a + m_c}$$

Dove  $v_{ci}$  e  $v_{ai}$  sono rispettivamente le velocità iniziali di Claudia e Alice  $m_c$  e  $m_a$  sono le rispettive masse.

Dunque  $v_{af}$ :

$$v_{af} = \frac{0 + (100 \text{ kg} - 125 \text{ kg}) x 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(100 + 125) \text{ kg}} = -0,319 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Dove il - indica che la velocità finale di Alice sarà diretta nel verso opposto rispetto al sistema di riferimento e dunque alla velocità iniziale.

Ripetiamo il ragionamento per calcolare la  $v_{cf}$  sapendo che  $v_{ci} = 0$ :

$$v_{cf} = \frac{2 m_a v_{ai} + (m_c - m_a) x v_{ci}}{m_a + m_c} = \frac{2 x 100 \text{ kg} x 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(100 + 125) \text{ kg}} = 1,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- b) La quantità di moto del centro di massa del sistema vale:

$$P_{tot} = m_{tot} x v_{CM}$$

Dove  $v_{CM}$  indica la velocità del centro di massa che vogliamo calcolare e vale:

$$v_{CM} = \frac{P_{tot}}{m_{tot}} = \frac{m_a v_{af} + m_c v_{cf}}{m_a + m_c} = \frac{100 \text{ kg} \left(-0,319 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) + 125 \text{ kg} x 1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(100 + 125) \text{ kg}} = 0,555 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$