

27 Nei crash-test si verifica la sicurezza degli autoveicoli. In un'auto è posto un manichino di 80 kg che (con l'auto) procede alla velocità di 55,0 km/h. L'auto urta contro un muro. A seguito dell'urto il manichino torna indietro a una velocità di 5,0 km/h. Senza airbag, l'urto del manichino contro il volante ha una durata di 0,20 s; grazie all'airbag, la variazione di quantità di moto del manichino avviene in un intervallo di tempo maggiore, pari a 2,5 s.

- ▶ Quanto vale la forza media a cui sarebbe sottoposto il manichino senza airbag?
- ▶ Quanto vale la forza media sul manichino grazie all'intervento dell'airbag?

[ $6,7 \times 10^3$  N;  $5,3 \times 10^2$  N]

NON sono i moduli delle velocità, ma le COMPONENTI CARTESIANE

$$1) \vec{I} = \vec{F}_m \Delta t = \Delta \vec{p} \Rightarrow F_m = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m v_f - m v_i}{\Delta t}$$



le velocità vanno considerate con SEGNO

← VERSO POSITIVO DELLA VELOCITÀ

$$F_m = \frac{m (v_f - v_i)}{\Delta t} = \frac{80 \text{ kg} \left( \frac{5,0 \text{ m}}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} + \frac{55,0 \text{ m}}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}{0,20 \text{ s}}$$

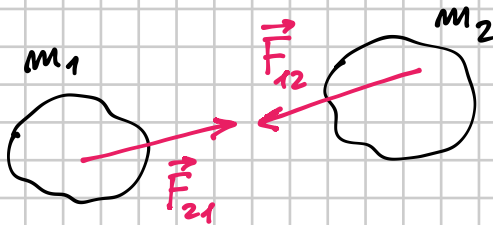
$$= 6666,6 \text{ N} \approx \boxed{6,7 \times 10^3 \text{ N}} \quad \text{SENZA AIRBAG}$$

$$2) F_m = \frac{m (v_f - v_i)}{\Delta t} = \frac{80 \text{ kg} \left( \frac{5,0 \text{ m}}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} + \frac{55,0 \text{ m}}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}{2,5 \text{ s}}$$

$$= 533,3 \text{ N} \approx \boxed{5,3 \times 10^2 \text{ N}} \quad \text{CON AIRBAG}$$

# CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO

se la forza esterna risultante che agisce su un sistema è uguale a zero, la quantità di moto totale del sistema si conserva.



$m_1, m_2$  interagiscono tra di loro e non sono soggetti a forze esterne

azione - reazione  
(3° pr. dinamica)  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

TH. IMPULSO

$$\vec{F}_{12} \cdot \Delta t = -\vec{F}_{21} \cdot \Delta t$$
$$\Delta \vec{p}_2 = -\Delta \vec{p}_1$$

$\Delta t =$  tempo in cui tali forze agiscono

variazione della quantità di moto di  $m_2$

$$\vec{p}_{2f} - \vec{p}_{2i} = -(\vec{p}_{1f} - \vec{p}_{1i})$$

$$\vec{p}_{1f} + \vec{p}_{2f} = \vec{p}_{2i} + \vec{p}_{1i}$$

quantità di moto finale del sistema  $m_1, m_2$

quantità di moto iniziale del sistema  $m_1, m_2$

$\Downarrow$   
 $\vec{p}_{TOT.}$  si conserva