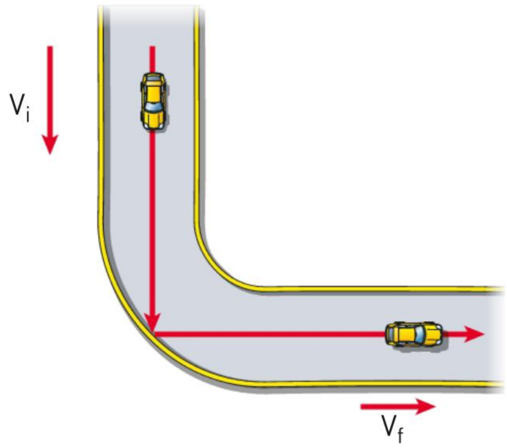
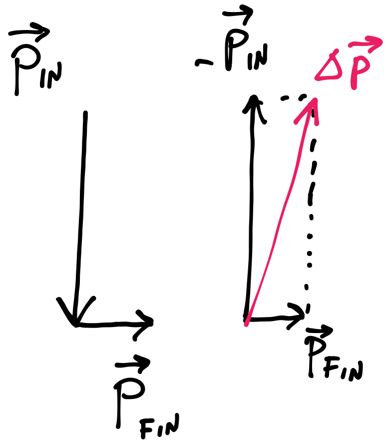
22/10/2018

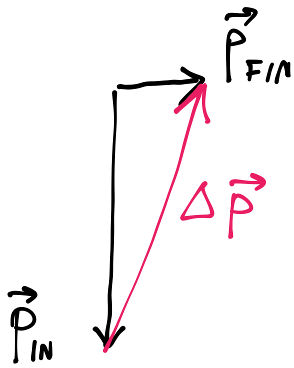
22 ★★★ Un bambino lancia un'automobile giocattolo di massa 250 g contro un guardrail della pista giocattolo per farle compiere la curva rappresentata nella figura. Prima dell'impatto la velocità è 2,0 m/s, dopo diventa un quarto di quella iniziale.





- Disegna la quantità di moto iniziale, quella finale e la variazione Δp .
- Calcola l'impulso della forza.

[0,52 kg · m/s]



$$\Delta\vec{p} = \vec{p}_{FIN} - \vec{p}_{IN}$$

$$\vec{p}_{FIN} = \vec{p}_{IN} + \Delta\vec{p}$$

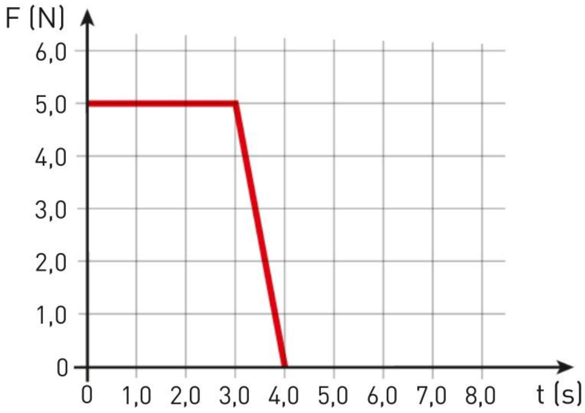
$$\Delta p = I = \sqrt{p_{IN}^2 + p_{FIN}^2} = \sqrt{m^2 v_{IN}^2 + m^2 v_{FIN}^2} =$$

$$= m\sqrt{v_{IN}^2 + v_{FIN}^2} = m\sqrt{v_{IN}^2 + \left(\frac{1}{4} v_{IN}\right)^2} =$$

$$= \frac{m}{4}\sqrt{17 v_{IN}^2} = \frac{\sqrt{17}}{4} m v_{IN} = \frac{\sqrt{17}}{4}(0{,}250\ kg)\left(2{,}0\ \frac{m}{s}\right) =$$

$$= 0{,}5153\ldots\ kg\cdot\frac{m}{s} \cong \boxed{0{,}52\ kg\cdot\frac{m}{s}}$$

23 ★★★ Una palla di massa 1,5 kg, inizialmente ferma, è sottoposta a una forza di direzione e verso costanti, ma di intensità variabile nel tempo, secondo il grafico che segue.



▸ Calcola la velocità della palla negli istanti di tempo t=3,0 s e t=4,0 s .

[10 m/s, 12 m/s]

Area del sottografico tra t_1 e t_2 è uguale all'impulso della forza tra t_1 e t_2 ($\Delta t = t_2 - t_1$), quindi è anche uguale a Δp

Nel nostro caso, $v_{IN} = 0$, dunque $\Delta p = m v_{FIN} - m v_{IN} =$

$= m v_{FIN}$

$t_{IN} = 0$ s

$t_{FIN} = 3,0$ s

$\Delta p = I =$ AREA TRA 0 e 3,0 s $= 15 \ kg \cdot \frac{m}{s} = m v_{FIN}$

all'istante $t_{FIN} = 3,0$ s

$$v(3,0 \ s) = \frac{15 \ kg \cdot \frac{m}{s}}{1,5 \ kg} = \boxed{10 \ \frac{m}{s}}$$

$t_{IN} = 0$ s

$t_{FIN} = 4,0$ s

$$\Delta p = I = \text{AREA TRA 0 e 4,0 s} = \frac{(4,0 \ s + 3,0 \ s)(5,0 \ N)}{2} =$$

$= 17,5 \ kg \cdot \frac{m}{s} = m v_{FIN}$

all'ist. $t_{FIN} = 4,0$ s

$$v(4,0 \ s) = \frac{17,5 \ kg \cdot \frac{m}{s}}{1,5 \ kg} = 11,666\ldots \ \frac{m}{s} \simeq \boxed{12 \ \frac{m}{s}}$$

33 ★★★

In una scena di film western due pistoleri si affrontano. Uno dei due fa volare via il cappello dalla testa dell'altro con un colpo di pistola. Il proiettile ha una massa di 5,0 g e colpisce il cappello, di massa 200 g, con una velocità di 580 m/s. Immediatamente dopo essere stato attraversato dal proiettile, il cappello ha velocità di 5,0 m/s.

- Calcola la quantità di moto totale del sistema formato da proiettile e cappello prima dell'urto.
- Calcola la quantità di moto totale del cappello dopo che è stato attraversato dal proiettile.
- Considera che, nel momento dell'urto, la quantità di moto totale del sistema si conserva e ricava la quantità di moto finale del proiettile.
- Calcola la velocità finale del proiettile.
- Calcola l'energia cinetica totale prima e dopo l'urto.

[2,9 kg · m/s; 1,0 kg · m/s; 1,9 kg · m/s; $3{,}8 \times 10^2$ m/s; $8{,}4 \times 10^2$ J; $3{,}6 \times 10^2$ J]

PRIMA DELL'URTO

$$\vec{P}_{TOT} = m_1\vec{v}_1 + \underbrace{m_2\vec{v}_2}_{\vec{0}\text{ perché cappello fermo}}$$

$$P_{TOT} = m_1 v_1 = (5{,}0 \times 10^{-3}\ kg)(580\ \tfrac{m}{s}) = 2900 \times 10^{-3}\ kg \cdot \tfrac{m}{s} = \boxed{2{,}9\ kg \cdot \tfrac{m}{s}}$$

QUANTITÀ DI MOTO DEL CAPPELLO $\Rightarrow$ $P_{CAPP.} = (0{,}200\ kg)(5{,}0\ \tfrac{m}{s}) = \boxed{1{,}0\ kg \cdot \tfrac{m}{s}}$

$$P_{IN} = P_{FIN}$$

$$(2{,}9\ kg \cdot \tfrac{m}{s}) = P_{CAPP} + P_{PROIETT.}$$

$$P_{PROIETT.} = 2{,}9\ kg \cdot \tfrac{m}{s} - 1{,}0\ kg \cdot \tfrac{m}{s} = \boxed{1{,}9\ kg \cdot \tfrac{m}{s}}$$

$$v_{FIN.\ PROIETT.} = \frac{1{,}9\ kg \cdot \frac{m}{s}}{5{,}0 \times 10^{-3}\ kg} = 0{,}38 \times 10^{3}\ \tfrac{m}{s} = \boxed{3{,}8 \times 10^{2}\ \tfrac{m}{s}}$$

$$K_{IN} = \frac{1}{2} m_{PR.} v_{PR.}^2 = \frac{1}{2}(5{,}0 \times 10^{-3}\ kg)(580\ \tfrac{m}{s})^2 = 8{,}41 \times 10^2\ J \simeq \boxed{8{,}4 \times 10^2\ J}$$

$$K_{FIN} = \frac{1}{2} m_{PR} v_{PR}^2 + \frac{1}{2} m_{CAPP} v_{CAPP}^2 = \frac{1}{2}\left[(5{,}0 \times 10^{-3})(3{,}8 \times 10^2)^2 + (2{,}00 \times 10^{-1})(5{,}0)^2\right] =$$

$$= 363{,}5\ J \simeq \boxed{3{,}6 \times 10^2\ J}$$