

Un bambino di massa 30,0 kg, fermo su un carrello libero di muoversi senza attrito di massa 4,00 kg, spara con un fucile giocattolo una pallina di 100 g in direzione orizzontale. La velocità acquisita dalla pallina è di 5,00 m/s.

- Calcola l'energia acquisita dal sistema bambino-carrello e dalla pallina dopo lo sparo.

Il bambino sale su un secondo carrello e ripete lo sparo. L'energia acquisita dalla pallina dopo lo sparo è 320 volte quella acquisita dal sistema bambino-carrello.

- Quanto vale la massa del secondo carrello?

[3,68 m]; 1,25 J; 2,0 kg

1)  $v$  = velocità della pallina ( $> 0$ , verso positivo)

$V$  = velocità del bambino + carrello ( $< 0$ , verso negativo)

$$MV + \overset{\text{MASSA PALLINA}}{m}v = 0 \quad \leftarrow \text{QUANTITÀ DI MOTO INIZIALE}$$

$$V = -\frac{m}{M}v$$

$$K_{\text{BAMBINO + CARRELLO}} = \frac{1}{2} \overset{\text{MASSA BAMBINO + MASSA CARRELLO}}{M} \underbrace{\left(-\frac{m}{M}v\right)^2}_{V^2} =$$

$$= \frac{1}{2} \cancel{M} \frac{m^2}{\cancel{M^2}} v^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2}{M} v^2 =$$

$$= \frac{1}{2} \frac{(0,100 \text{ kg})^2}{34,0 \text{ kg}} \left(5,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 =$$

$$= 0,0036764 \dots \text{ J} \simeq \boxed{3,68 \times 10^{-3} \text{ J}}$$

$$K_{\text{PALLA}} = \frac{1}{2} (0,100 \text{ kg}) \left(5,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \boxed{1,25 \text{ J}}$$

2)

$$K_p = 320 K_{B+C}$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} \cancel{v^2} = 320 \cdot \frac{1}{2} \frac{\cancel{m^2}}{\cancel{M}} \cancel{v^2}$$

⇓

$$\overset{\text{MASSA B+C}}{M} = 320 m$$

$$m_{\text{CAR.}} = 320 m - 30,0 \text{ kg}$$

$$= 320(0,100 \text{ kg}) - 30,0 \text{ kg}$$

$$= \boxed{2,0 \text{ kg}}$$



Un proiettile di massa 50 g viene sparato contro un blocco B di massa  $M = 5$  kg. Il proiettile ha una velocità di 600 m/s prima di entrare nel blocco B. Nell'ipotesi che l'urto sia completamente anelastico, calcolare:

- ▶ la velocità del sistema blocco + proiettile dopo l'urto;
- ▶ l'energia persa nell'urto.

(Esame di Fisica, Corso di laurea in Scienze biologiche,  
Università di Genova, 2009/2010)

[6 m/s;  $-9 \times 10^3$  J]

$$\begin{aligned}
 \overset{\substack{\uparrow \\ \text{MASSA} \\ \text{PROIETILE}}}{m} v &= (\overset{\substack{\uparrow \\ \text{MASSA} \\ \text{BLOCCO}}}{M} + m) V \Rightarrow V = \frac{m}{M+m} v = \\
 &= \frac{0,050 \text{ Kg}}{5,050 \text{ Kg}} \left( 600 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) = \\
 &= 5,94 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq \boxed{6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta K &= K_{\text{FIN.}} - K_{\text{IN.}} = \frac{1}{2} (M+m) V^2 - \frac{1}{2} m v^2 = \\
 &= \frac{1}{2} (5,050 \text{ Kg}) \left( 5,94 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 - \frac{1}{2} (0,050 \text{ Kg}) \left( 600 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = \\
 &= -8910,89 \dots \text{ J} \simeq \boxed{-9 \times 10^3 \text{ J}}
 \end{aligned}$$