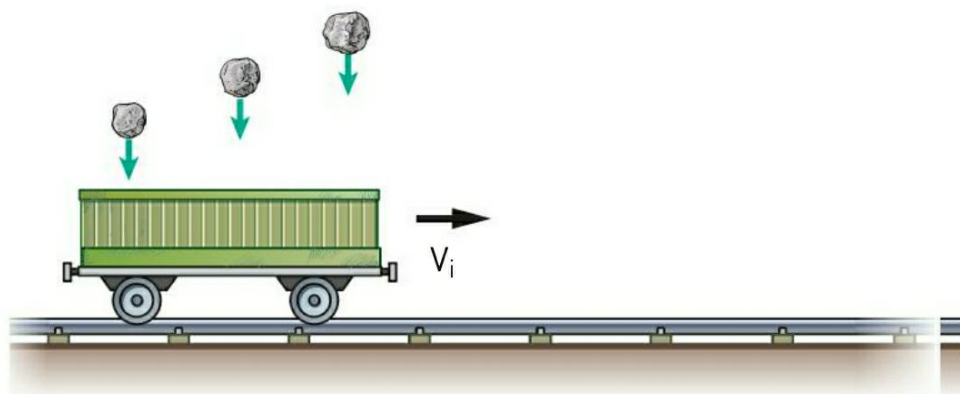


30/11/2020

35

★★★

Un carrello di massa 12 kg si muove su una rotaia alla velocità di 1,5 m/s. Tre pietre del peso di 2,0 kg, 3,0 kg e 4,0 kg cadono verticalmente sul carrello una dopo l'altra.



► Calcola la velocità del carrello dopo la caduta di ciascuna pietra.

[1,3 m/s; 1,1 m/s; 0,86 m/s]

INIZIO  $P_0 = m v_0 = (12 \text{ kg}) \left(1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) = 18 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$

||

$$P_1 = (m + m_1) v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{P_1}{m + m_1} = \frac{18}{12 + 2,0} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,285... \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx 1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

↓  
=

$$P_2 = (m + m_1 + m_2) v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{P_2}{m + m_1 + m_2} = \frac{18}{12 + 2,0 + 3,0} \frac{\text{m}}{\text{s}} =$$

$$= 1,058... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

↓  
=

$$P_3 = (m + m_1 + m_2 + m_3) v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{P_3}{m + m_1 + m_2 + m_3} = \frac{18}{12 + 2,0 + 3,0 + 4,0} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= 0,857... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 0,86 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

44  
★★★

In una gara di pattinaggio artistico, due ballerini di massa 70 kg (lui) e 50 kg (lei), si corrono incontro con la stessa velocità di 4,0 m/s rispetto al suolo. Quando si incontrano, lui solleva lei dal suolo.

► Con quale velocità proseguono il moto insieme?

[0,67 m/s nel verso iniziale di lui]

→ verso positivo delle velocità

$$\underbrace{m_{LUI} \cdot \overset{>0}{N_{0LUI}} + m_{LEI} \cdot \overset{<0}{N_{0LEI}}}_{\text{Q.T. MOTO PRIMA}} = \underbrace{(m_{LUI} + m_{LEI}) \cdot N}_{\text{Q.T. MOTO DOPO}}$$

$$N = \frac{m_{LUI} N_{0LUI} + m_{LEI} N_{0LEI}}{m_{LUI} + m_{LEI}} = \frac{(70 \text{ kg}) (4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}) + (50 \text{ kg}) (-4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{(70 + 50) \text{ kg}}$$

$$= 0,6666... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \boxed{0,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \quad \text{NEL VERSO DI LUI PERCHÉ } > 0$$

46

★★★

Due biglie identiche si muovono una verso l'altra e si urtano elasticamente. Prima dell'urto una viaggia a velocità di 3,0 m/s e l'altra a velocità di 4,0 m/s.

► Calcola la velocità relativa tra le due biglie prima e dopo l'urto.

[7,0 m/s, -7,0 m/s]

$$m_1 = m_2 = m$$

BIGLIA 1

BIGLIA 2

$$v_1 = 3,0 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = -4,0 \frac{m}{s}$$

$$v_{REL. IN.} = (3,0 + 4,0) \frac{m}{s} = 7,0 \frac{m}{s}$$

DAL PUNTO DI VISTA DELLA BIGLIA 2

$$\begin{cases} m v_1 + m v_2 = m V_1 + m V_2 & (\text{CONS. Q. MOTO}) \\ \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m V_1^2 + \frac{1}{2} m V_2^2 & (\text{CONS. EN. CINETICA}) \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_1 + v_2 = V_1 + V_2 \\ v_1^2 + v_2^2 = V_1^2 + V_2^2 \end{cases} \quad \begin{cases} v_1 - V_1 = V_2 - v_2 \\ v_1^2 - V_1^2 = V_2^2 - v_2^2 \end{cases}$$

$$(v_1 - V_1)(v_1 + V_1) = (V_2 - v_2)(V_2 + v_2)$$

$$\begin{cases} v_1 - V_1 = V_2 - v_2 \\ v_1 + V_1 = V_2 + v_2 \end{cases} \quad \begin{cases} 2v_1 = 2V_2 \\ \dots \end{cases} \quad \begin{cases} V_2 = v_1 \\ V_1 = V_2 + v_2 - v_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_2 = v_1 \\ V_1 = v_2 \end{cases} \quad \text{le biglie (stessa massa) si "scambiano" le velocità: è come se si "attraversano"}$$

$$\text{DAL PUNTO DI VISTA DI 2: } v_{REL. FIN.} = -7,0 \frac{m}{s}$$

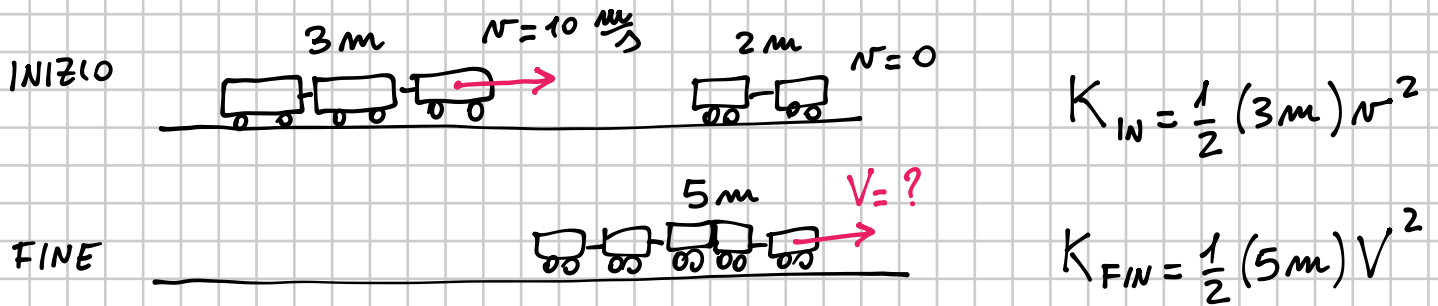
48

★★★

Tre carrelli di massa  $m$  che si stanno muovendo, aggan-  
ciati e in assenza di attrito, su un piano orizzontale li-  
scio alla velocità di  $10 \text{ m/s}$  urtano in modo anelastico al-  
tri due carrelli fermi che hanno la stessa massa.

- ▶ Con che velocità procederanno i carrelli dopo l'urto?
- ▶ L'energia cinetica si conserva?

[6 m/s]



CONS. QUANTITÀ DI MOTO

$$3m v = 5m V$$

$$\Downarrow$$

$$V = \frac{3}{5} v = \frac{3}{5} \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) = \boxed{6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$K_{FIN} = \frac{1}{2} (5m) \left( \frac{3}{5} v \right)^2 = \frac{5}{2} m \cdot \frac{9}{25} v^2 = \frac{9}{10} m v^2$$

$$K_{IN} = \frac{3}{2} m v^2$$

DIVERSE, QUINDI L'EN.  
CINETICA (MACROSCOPICA)  
NON SI È CONSERVATA