

4/12/2018

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?

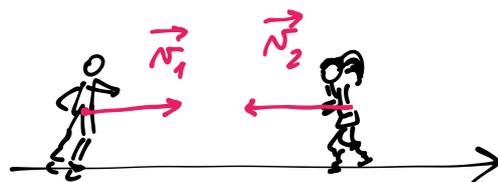
[0,67 m/s nel verso iniziale di lui]

$$m_1 \vec{v}_{1IN} + m_2 \vec{v}_{2IN} = (m_1 + m_2) \vec{v}_{FIN}$$

considera le COMPONENTI CARTESIANE dei

vettori

$$m_1 v_{1INx} + m_2 \overbrace{v_{2INx}}^{\text{NEGATIVA}} = (m_1 + m_2) v_{FINx}$$

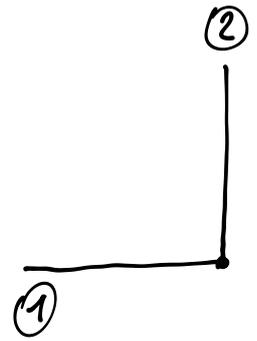


$$v_{FINx} = \frac{m_1 v_{1INx} + m_2 v_{2INx}}{m_1 + m_2} = \frac{(70 \text{ kg})(4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}) + (50 \text{ kg})(-4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{70 \text{ kg} + 50 \text{ kg}} =$$

$$= 0,6666... \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

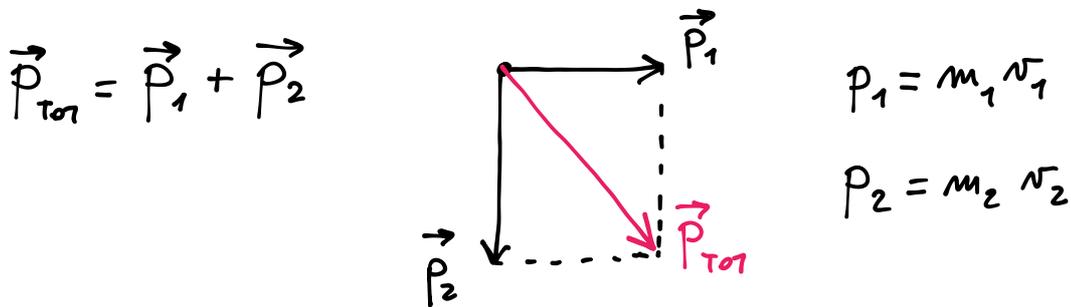
siccome  $v_{FINx} \bar{e} > 0$ ,  
il verso  $\bar{e}$  quello iniziale  
di lui

1 ★★★ Un'automobile di massa 800 kg e velocità 54 km/h si muove lungo una traiettoria rettilinea. Una seconda automobile di massa 900 kg e velocità 72 km/h si muove lungo una traiettoria rettilinea perpendicolare a quella precedente. All'istante  $t = 0$  s esse si urtano nell'origine di un sistema di riferimento cartesiano ortogonale e poi procedono unite.



- Qual è la quantità di moto totale del sistema prima dell'urto?
- Qual è il modulo della velocità finale delle due auto?

[ $2,2 \times 10^4$  kg · m/s; 13 m/s]



$$p_{TOT} = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} = \sqrt{\left(800 \text{ kg} \cdot \frac{54 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2 + \left(900 \text{ kg} \cdot \frac{72 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}\right)^2} =$$

$$= 21633, \dots \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \boxed{2,2 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\vec{p}_{TOT \text{ INI.}} = \vec{p}_{TOT \text{ FIN.}}$$

$$v = \frac{p_{TOT}}{m_1 + m_2} = \frac{21633, \dots \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1700 \text{ kg}} =$$

$$= 12,72 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \boxed{13 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

**3** ★★★ Un corpo A di massa  $m_A = 5,0$  kg avente velocità  $v_A = 4,0$  m/s si muove nel verso positivo dell'asse  $x$ . Un secondo corpo B di massa  $m_B = 10$  kg si muove lungo il verso negativo dell'asse  $x$  con velocità di modulo  $v_B = 3,0$  m/s. Ad un certo punto i due corpi urtano tra loro ed il corpo B, in seguito all'urto, rimane fermo.

- A. Determinare la velocità del corpo A dopo l'urto.
- B. Stabilire se l'urto è elastico.
- C. Trovare, nel caso, la perdita di energia cinetica totale.

(Esame di Fisica, Corso di laurea in Farmacia, Università La Sapienza di Roma, 2009/2010)

A) 
$$m_A v_A + m_B (-v_B) = m_A v_A'$$

↑ se risulta negativo, significa che A ha cambiato verso

$$v_A' = \frac{m_A v_A - m_B v_B}{m_A} = \frac{(5,0 \text{ kg})(4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}) - (10 \text{ kg})(3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{5,0 \text{ kg}} = -2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

CAMBIA VERSO

$$|v_A'| = \boxed{2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

B) Controlliamo se l'en. cinetica si è conservata o no

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} (5,0 \text{ kg}) (4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + \frac{1}{2} (10 \text{ kg}) (3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 85 \text{ J}$$

EN. CINETICA INIZIALE

$$\frac{1}{2} m_A v_A'^2 = \frac{1}{2} (5,0 \text{ kg}) (2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = 10 \text{ J}$$

EN. CIN. FINALE

l'en. cinetica non si è conservata

⇓  
URTO NON ELASTICO !!

C)  $\Delta K = 10 \text{ J} - 85 \text{ J} = \boxed{-75 \text{ J}}$

4 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:

★★★

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

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

$$m v_{pr.} = (m + M) v$$

$$v = \frac{m \cdot v_{pr.}}{m + M} = \frac{(0,050 \text{ kg}) (600 \frac{m}{s})}{0,050 \text{ kg} + 5 \text{ kg}} = 5,940... \frac{m}{s}$$

$$\approx \boxed{5,9 \frac{m}{s}}$$

EN. PERSA

$$-\Delta K = \frac{1}{2} m v_{pr.}^2 - \frac{1}{2} (m + M) v^2 = \frac{1}{2} (0,050 \text{ kg}) (600 \frac{m}{s})^2 -$$

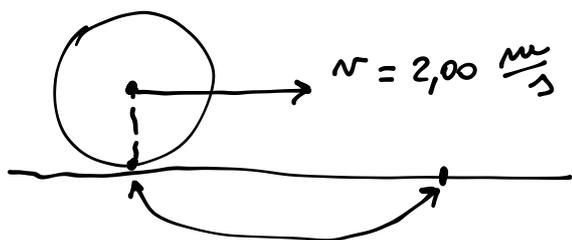
$$-\frac{1}{2} (5,050 \text{ kg}) (5,940... \frac{m}{s})^2 = 8910,9... \text{ J} \approx \boxed{8,9 \times 10^3 \text{ J}}$$

112 Un disco di massa 1,60 kg e raggio 15 cm sta rotolando senza scivolare. La sua velocità vale 2,00 m/s. Calcola:

- ▶ il momento d'inerzia del disco.
- ▶ la sua velocità angolare.
- ▶ la sua energia cinetica di rotazione.

[0,018 kg · m<sup>2</sup>; 13 rad/s; 1,6 J]

$$I = \frac{1}{2} m r^2 = \frac{1}{2} (1,60 \text{ kg}) (0,15 \text{ m})^2 = 0,018 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$



DOPO UN GIRO COMPLETO, È AVANZATO DI UN TRATTO PARI ALLA LUNGHEZZA DELLA CIRCONFERENZA  
LA VEL. DI ROTAZIONE DI UN PUNTO SULLA CIRCONF.  
È PARI ALLA VEL. DI AVANZAMENTO DEL CENTRO!

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{2,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,15 \text{ m}} = 13,3... \frac{\text{rad}}{\text{s}} \approx 13 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$K_{\text{rot.}} = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} (0,018 \text{ kg} \cdot \text{m}^2) \left(13,3... \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2 = \boxed{1,6 \text{ J}}$$