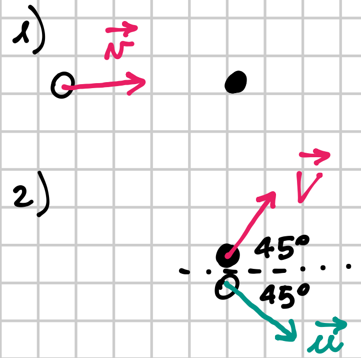
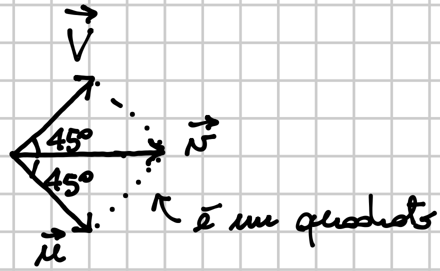
60 Una palla da biliardo urta elasticamente una seconda palla identica che è ferma. Dopo l'urto, le due palle si muovono in direzioni che formano angoli di 45° con la direzione di moto iniziale della prima palla e la velocità di una di esse è di 4,6 m/s.

- Calcola il valore della velocità dell'altra palla dopo l'urto.
- Calcola il valore della velocità iniziale della prima palla.

[4,6 m/s; 6,5 m/s]



$$|\vec{V}| = |\vec{u}| = \boxed{4{,}6\ \frac{m}{s}}$$



$$|\vec{v}| = \sqrt{2}\,|\vec{u}| = \sqrt{2}\cdot\left(4{,}6\ \frac{m}{s}\right) = 6{,}505\ldots\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{6{,}5\ \frac{m}{s}}$$

63 **PROBLEMA A PASSI**

Una palla di massa $m_1 = 24$ g, che viaggia alla velocità v_1, urta elasticamente una palla ferma di massa $m_2 = \frac{1}{2}\,m_1$. Dopo l'urto, la seconda palla va a colpire elasticamente una terza palla ferma, di massa m_3. Tutti gli urti avvengono lungo la stessa retta.

- Quale deve essere la massa m_3 affinché la sua velocità dopo l'urto sia uguale a v_1?

[20 g]

$$\begin{cases} V_1 = \dfrac{2m_2v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2} \\ V_2 = \dfrac{2m_1v_1 + (m_2 - m_1)v_2}{m_1 + m_2} \end{cases}$$

<u>DOPO IL 1° URTO</u>

$$V_2 = \frac{2m_1 v_1}{m_1 + m_2} =$$

velocità finale della 2ª palla
↓
velocità iniziale del 2° urto

$$= \frac{2m_1 v_1}{m_1 + \frac{1}{2}m_1} =$$

$$= \frac{2\cancel{m_1} v_1}{\frac{3}{2}\cancel{m_1}} = \frac{4}{3}v_1$$

<u>DOPO IL 2° URTO</u>

m_3 ferma

PONGO

$$V_3 = \frac{2m_2 \cdot V_2 + (m_3 - m_2)\cdot 0}{m_2 + m_3} = \frac{m_1 \cdot \frac{4}{3}v_1}{\frac{1}{2}m_1 + m_3} = v_1$$

vel. finale di m_3

$$\frac{m_1 \cdot \frac{4}{3}\cancel{v_1}}{\frac{1}{2}m_1 + m_3} = \cancel{v_1}$$

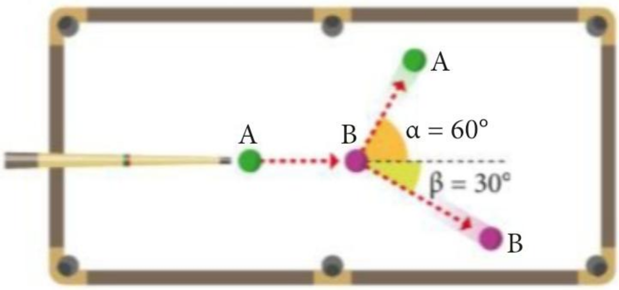
$$\frac{4}{3}m_1 = \frac{1}{2}m_1 + m_3 \Rightarrow m_3 = \frac{4}{3}m_1 - \frac{1}{2}m_1 =$$

$$= \frac{8-3}{6}m_1 = \frac{5}{6}m_1 =$$

$$= \frac{5}{6}(24\ g) = \boxed{20\ g}$$

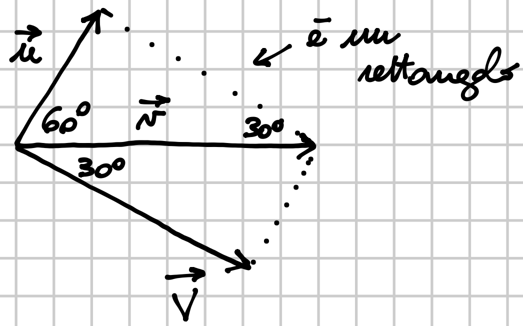
96 ◆◆◆

In una partita a biliardo un giocatore lancia la palla A alla velocità di 1,6 m/s e colpisce elasticamente la palla B. Come si vede nella figura, dopo l'urto la palla A devia la sua traiettoria di 60° e la palla bersaglio forma un angolo di 30° rispetto alla direzione d'arrivo della palla A. Le due palle hanno la stessa massa m.



▶ Calcola la velocità delle palle dopo l'urto.

[0,80 m/s; 1,4 m/s]



$$u = \frac{v}{2} = \frac{1{,}6\ \frac{m}{s}}{2} = \boxed{0{,}80\ \frac{m}{s}}$$

$$V = v \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1{,}38\ldots\ \frac{m}{s}$$

$$\simeq \boxed{1{,}4\ \frac{m}{s}}$$

92 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.

A un certo punto i due corpi urtano tra loro ed il corpo B, in seguito all'urto, rimane fermo.

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

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

[−2,0 m/s; no; −75 J]

$$\underbrace{m_A v_A + m_B(-v_B)}_{\text{Q.TÀ DI MOTO INIZIALE}} = m_A V_A$$

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

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

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

l'urto non è elastico perché l'en. cinetica K non si è conservata

$$\Delta K = K_{FIN} - K_{IN} = 10\,\text{J} - 85\,\text{J} = \boxed{-75\,\text{J}}$$