

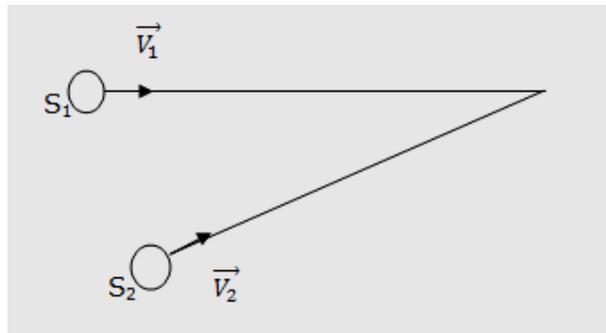
Synthèse sur la quantité du mouvement

1. ÉNONCÉ

Sur une table horizontale, deux mobiles S_1 et S_2 de masse $M_1=2\text{kg}$ et $M_2=1\text{kg}$ sont en translation rectiligne. Soient V_1 la vitesse de S_1 ($V_1=2\text{ ms}^{-1}$) et V_2 est la vitesse de S_2 ($V_2= 6\text{ ms}^{-1}$). Les directions des vitesses font entre elles un angle de 60° .

Les mobiles se heurtent et s'accrochent l'un de l'autre formant un ensemble S de masse $M=M_1+M_2$.

- 1/ Calculer les quantités du mouvement de S_1 et S_2 avant le choc.
- 2/ Calculer la quantité du mouvement de l'ensemble après le choc.
- 3/ Calculer la vitesse de l'ensemble après le choc.
- 4/ Calculer l'angle α que fait l'ensemble avec l'horizontale.



2. CORRIGE

1/ Quantité du mouvement de S_1 avant le choc:

$$P_1 = M_1 V_1$$

$$\text{AN: } P_1 = 2\text{kg} \cdot 2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 4\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Quantité de mouvement de S_2 avant le choc:

$$P_2 = M_2 V_2$$

$$\text{AN: } P_2 = 1\text{kg} \cdot 6\text{m}\cdot\text{s}^{-1} = 6\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$$

2/ Quantité du mouvement de l'ensemble après le choc:

Considérons le système $(S) = (S_1 + S_2)$

Le système est isolé, la quantité du mouvement se conserve:

Quantité de mouvement avant le choc $(P) =$ Quantité de mouvement après le choc (P')

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P} \rightarrow P^2 = (\vec{P}_1 + \vec{P}_2)^2 = P_1^2 + P_2^2 + 2\vec{P}_1 \cdot \vec{P}_2$$

$$P = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot \cos(60^\circ)}$$

AN: $P = \sqrt{4^2 + 6^2 + 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \cos(60)} = 8,71 \text{ kg}$

3/ Vitesse de l'ensemble après le choc :

$$P = (M_1 + M_2) V \rightarrow V = \frac{P}{M_1 + M_2}$$

AN: $V = 8,71 / 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 2,90 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

4/ Direction de l'ensemble après le choc.

D'après la propriété du triangle :

$$P_2^2 = P^2 + P_1^2 - 2P \cdot P_1 \cos(\alpha)$$

$$\cos(\alpha) = \frac{P^2 + P_1^2 - P_2^2}{2 \cdot P \cdot P_1} = \frac{8,71^2 + 4^2 - 6^2}{2 \cdot 8,71 \cdot 4} = 0,8$$

$$\cos^{-1}(0,8) = 36,8^\circ = \alpha$$

L'ensemble fait un angle de 36,8° par rapport à l'horizontal

