

Collision entre deux solides

Le solide a de vitesse $\vec{v}_a = (0, 0, 5)$ m/s (centre de masse) et de masse $m_a = 1$ kg entre en collision avec le solide b de vitesse $\vec{v}_b = (-1, 0, 0)$ m/s (centre de masse) et de masse $m_b = 5$ kg. La normale sortante du solide a au point de collision est $\vec{N}_a = (0.6, 0, 0.8)$. Déterminez les vitesses finales du centre de masse des solides a et b après la collision en supposant que le coefficient de restitution est $\epsilon_r = 0.5$. Ici, vous pouvez négliger le mouvement de rotation des solides.

Le solide a de vitesse $\vec{v}_a = (0, 0, 5)$ m/s (centre de masse) et de masse $m_a = 1$ kg entre en collision avec le solide b de vitesse $\vec{v}_b = (-1, 0, 0)$ m/s (centre de masse) et de masse $m_b = 5$ kg. La normale sortante du solide a au point de collision est $\vec{N}_a = (0.6, 0, 0.8)$. Déterminez les vitesses finales du centre de masse des solides a et b après la collision en supposant que le coefficient de restitution est $\epsilon_r = 0.5$. Ici, vous pouvez négliger le mouvement de rotation des solides.

Ici, il faut premièrement déterminer v_r^- la vitesse relative entre a et b dans la direction correspondant à la normale entrante à a ($\vec{n}_a = -\vec{N}_a$). Cette vitesse relative est donnée par

$$v_r^- = (\vec{v}_a - \vec{v}_b) \cdot \vec{n}_a = -4.6 \text{ m/s}$$

Connaissant ϵ_r , on calcule l'impulsion j que subira le solide a dans la direction n_a en utilisant

$$j = - \left(\frac{1 + \epsilon_r}{\frac{1}{m_a} + \frac{1}{m_b}} \right) v_r^- = 5.74 \text{ kg} \times \text{m/s}$$

Les vitesses finales des deux objets sont alors

$$\vec{v}_a(t_+) = \vec{v}_a + \frac{j}{m_a} \vec{n}_a = (-3.44, 0, 0.408) \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_b(t_+) = \vec{v}_b + \frac{j}{m_b} \vec{n}_a = (0.312, 0, 0.9184) \text{ m/s}$$