

"Swingweight" d'une raquette

Q1) Soit G , le centre d'inertie de la raquette. On a:

$$\vec{OG} = \frac{1}{m_p + m_t + m_m} \cdot [m_t \cdot \vec{OC} + m_m \cdot \vec{OB} + m_p \cdot \vec{OA}]$$

Avec : $\vec{OC} = (h_p + h_m + \frac{d_t}{2}) \cdot \vec{y} \approx 53,5 \cdot \vec{y}$ (valeurs mm en cm)

$$\vec{OB} = (h_p + \frac{h_m}{2}) \cdot \vec{y} \approx 29,5 \cdot \vec{y}$$

$$\vec{OA} = \frac{h_p}{2} \cdot \vec{y} \approx 10 \cdot \vec{y}$$

On a donc :

$$\vec{OG} = \frac{1}{75} \cdot [22 \times 53,5 + 13 \times 29,5 + 40 \times 10] \cdot \vec{y}$$

$$\vec{OG} \approx 26,14 \cdot \vec{y} \text{ (en cm)}$$

Q2) On cherche ici le moment d'inertie de la raquette autour de l'axe (A, \vec{x}) que l'on notera : $I_{(A, \vec{x})}$. On sait que:

$$I_{(A, \vec{x})} = I_{(A, \vec{x})}^{\text{paignée}} + I_{(A, \vec{x})}^{\text{manche}} + I_{(A, \vec{x})}^{\text{tête}}$$

On sait également (d'après le th. de Huygens) que:

Pour l'élément i : $I_{(A, \vec{x})}^i = I_{(G_i, \vec{x})}^i + m_i \cdot [y_{AG_i}^2 + \underbrace{z_{OG_i}^2}_{=0}]$

Pour la paignée:

$$I_{(A, \vec{x})}^{\text{paignée}} \approx \frac{m_p}{12} \cdot (3 \cdot r_p^2 + h_p^2) \approx 1,34 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Pour le manche

$$I_{(A, \vec{x})}^{\text{manche}} = I_{(B, \vec{x})}^{\text{manche}} + m_m \cdot \left[\frac{h_p}{2} + \frac{h_m}{2} \right]^2$$

↳ B est bien le centre de gravité du manche

$$\approx 3,91 \cdot 10^{-5} + 4,94 \cdot 10^{-4}$$

$$\approx 5,33 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Pour la tête:

$$I_{(A, \vec{x})}^{\text{tête}} = I_{(G, \vec{x})}^{\text{tête}} + m_t \cdot \left[\frac{h_p}{2} + h_m + r_t \right]^2$$

$$\approx 1,92 \cdot 10^{-5} + 4,16 \cdot 10^{-3}$$

$$\approx 4,18 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

On a donc : $I_{(A, \vec{z})} \approx 4,84 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

L'élément qui apporte le \oplus d'inertie à la raquette est la

tête. On a : $I_{(A, \vec{z})}^{\text{ensemble}} \approx I_{(A, \vec{z})}^{\text{Tête}}$.

le cochage aura donc un rôle primordial !!!

le moment d'inertie d'une raquette de tennis est beaucoup plus grand que celui d'une raquette de badminton. Cela semble logique compte-tenu du fait que le badminton est un jeu qui demande des accélérations (changement de direction) plus important qu'au tennis.