

Application MCU

Pierre et Paul font 1 tour de manège.

Pierre monte dans l'hélicoptère, Paul sur le cheval.



$$R_C = 5,0 \text{ m et } R_H = 10,0 \text{ m.}$$

le manège tourne à "vitesse" constante (une fois démarqué) : 2 tours par minute. Donnée: Périmètre d'un cercle = $2\pi R$.

1) Quelle est, en m.s^{-1} , la vitesse de Pierre?

$$v_{\text{Pierre}} = \frac{2\pi R_H \times 2}{60} = \frac{2 \times 3,14 \times 10,0 \times 2}{60} = 2,1 \text{ m.s}^{-1}$$

2) Quelle est, en m.s^{-1} , la vitesse de Paul?

$$v_{\text{Paul}} = \frac{v_{\text{Pierre}}}{2} = 1,05 \text{ m.s}^{-1}$$

3) Représenter $\vec{v}_{\text{Pierre}}$ et $\vec{v}_{\text{Paul}}$. échelle $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 1 \text{ m.s}^{-1}$

4) 1er bilan: Pierre et Paul n'ont pas la même vitesse linéaire. Par contre, ils ont la même vitesse angulaire noté ω .

$$v = R\omega \quad \leftarrow \text{radian.s}^{-1} \quad \begin{aligned} 1 \text{ radian} &\Leftrightarrow 180^\circ \\ &\Leftrightarrow \frac{1}{2} \text{ tour} \end{aligned}$$

5) Calculer l'accélération a_{Pierre} et a_{Paul} ($a = \frac{v^2}{R}$)

$$a_{\text{Pierre}} = \frac{2,1^2}{10,0} = 0,44 \text{ m.s}^{-2} \quad a_{\text{Paul}} = \frac{1,05^2}{5} = 0,22 \text{ m.s}^{-2}$$

6) Représenter $\vec{a}_{\text{Pierre}}$ et $\vec{a}_{\text{Paul}}$ échelle $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 0,5 \text{ m.s}^{-2}$

7) Quelle doit être la vitesse angulaire pour que l'accélération soit de $1g$? ($g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$) ?

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{R^2 \omega^2}{R} = R\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a}{R}} = \sqrt{\frac{9,8}{10}} = 0,99 \text{ rad.s}^{-1} = 9,9 \text{ rad.s}^{-1} = 94 \text{ tours/min!!}$$