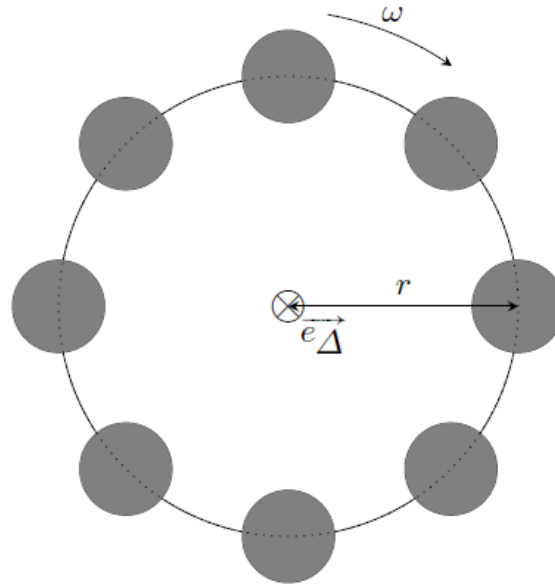


Tourne manège

Un manège est constitué d'une armature circulaire de rayon $r = 10$ m, de masse négligeable, qui tourne autour d'un axe Δ orienté à la vitesse angulaire ω . L'axe Δ passe par le centre du cercle. Sur l'armature sont fixées huit nacelles. Une nacelle et ses passagers atteint une masse $m = 1,0$ t.



1. En considérant que les nacelles sont ponctuelles, déterminer le moment cinétique d'une nacelle par rapport à l'axe Δ , puis exprimer le moment cinétique de l'ensemble du manège en fonction de ω , r et m .

2. En déduire le moment d'inertie J_Δ du manège par rapport à l'axe Δ .

3. À l'instant initial $t = 0$, le manège est mis en mouvement par un moteur situé en son centre qui le soumet à un couple de forces de moment scalaire Γ . La vitesse angulaire du manège passe de 0 à ω_f en une durée τ , l'accélération angulaire étant supposée constante. Exprimer le couple Γ en fonction de ω_f , J_Δ et τ .

4. Donner l'énergie cinétique E_c de rotation du manège en fonction du temps entre 0 et τ . Faire un graphique.

5. En déduire l'expression de la puissance minimale P du moteur à utiliser pour ce manège.