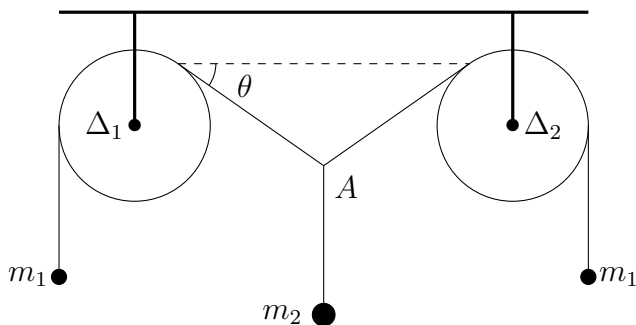


Exercices bonus du chapitre 16

Exercice n°1 Équilibre de 2 poulies

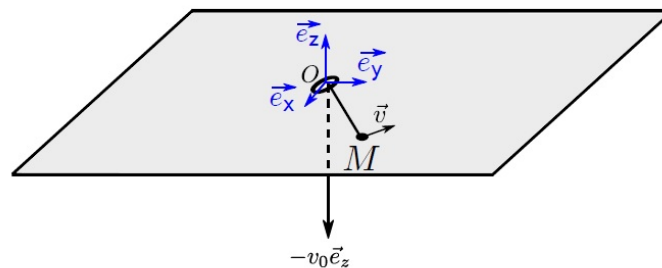


On s'intéresse au dispositif ci-contre, à l'équilibre et dans un plan. Les deux poulies sont identiques, de même rayon R et masse m_0 , et les deux liaisons pivot avec le bâti sont modélisées par des liaisons parfaites : les frottements d'axe sont négligés. Les fils sont également tous supposés idéaux, c'est-à-dire qu'ils sont inextensibles et de masse négligeable. Enfin, on suppose que les fils ne glissent pas sur les poulies.

Déterminer l'angle θ et analyser qualitativement à quelle condition l'équilibre est possible.

Exercice n°2 Masse attachée à une ficelle

Un point matériel M de masse m , attaché à une ficelle, peut glisser sans frottement sur un support. La ficelle passe par un trou du support et est tirée vers le bas par un opérateur à une vitesse constante $\vec{v} = -v_0\vec{e}_z$ ($v_0 > 0$). La masse m est lancée initialement avec une vitesse angulaire ω_0 autour de l'axe Oz , et la longueur du fil sur le plan est initialement ℓ_0 .

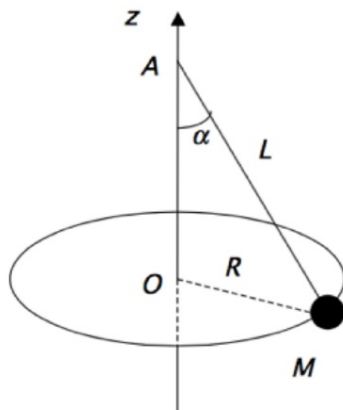


- Q1. Choisir un système de coordonnées adaptées. Donner l'expression de la distance $r(t) = OM$ en fonction de ℓ_0 , v_0 et t .
Donner l'expression du moment cinétique du point M par rapport à O en fonction des mêmes grandeurs, ainsi que de m et $\dot{\theta}$.
- Q2. Appliquer le théorème du moment cinétique au point M .
- Q3. En déduire l'évolution de la vitesse angulaire $\omega(t)$ du point M .
- Q4. Donner l'expression de l'énergie cinétique du point M . Comment varie-t-elle? D'où provient cette augmentation d'énergie?

Exercice n°3 Pendule conique

Un point matériel M de masse m est suspendu à un fil inextensible de longueur L attaché en un point A fixe d'un axe Az . On donne une certaine vitesse initiale à la masse, afin de la faire tourner autour l'axe z . On note ω la vitesse angulaire ainsi atteinte. On note Oxy le plan dans lequel ce mouvement a lieu, et α l'angle qui s'établit entre l'axe et le fil. On suppose un régime stationnaire atteint : α et ω restent constants.

On utilisera la base cylindrique dans le plan Oxy , d'axe Oz . La pesanteur est dirigée selon $-\vec{e}_z$.



- Q1. Étant donné que la force de tension du fil sur la masse est inconnue, par rapport à quel point va-t-il être judicieux de calculer les moments des forces ?
- Q2. À l'aide du théorème du moment cinétique, donner l'expression de l'angle α en fonction de L , ω et g .