Théorème du moment cinétique

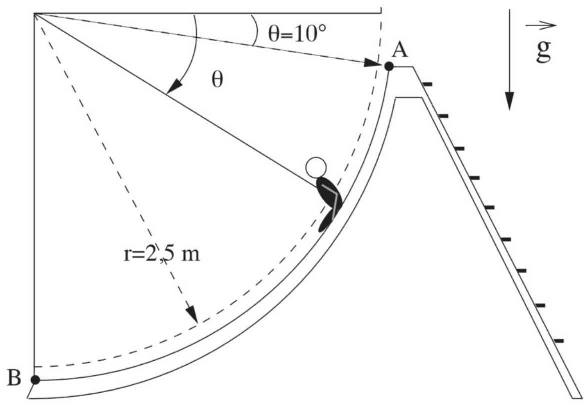
1. Ordres de grandeur ☺

1) Donner l'ordre de grandeur du moment cinétique de la terre par rapport au centre du soleil dans son mouvement de rotation autour de celui-ci.

2) Dans le modèle de Bohr, le mouvement de l'électron autour du noyau est assimilé à un mouvement circulaire et uniforme de centre O confondu avec le noyau. La trajectoire de rayon r_0= 53pm est parcourue à la fréquence $f = 6{,}6.10^{15}\ \mathrm{Hz}$. Calculer le moment cinétique de l'électron.

2. Toboggan ☺☺

On se place dans le référentiel terrestre. Un enfant, que l'on assimilera a un point matériel M de masse m = 40 kg, glisse sur un toboggan décrivant une trajectoire circulaire de rayon r =2,5 m. L'enfant, initialement en A, se laisse glisser (vitesse initiale nulle) et atteint le point B avec une vitesse v_B . On supposera le référentiel terrestre galiléen et les frottements négligeables.



1) A l'aide du théorème du moment cinétique, établir l'équation différentielle vérifiée par θ(t).

2) A partir de l' équation précédente, exprimer la vitesse en fonction de θ. Calculez la vitesse v_B de l'enfant en B.

3) Retrouver la vitesse v_B par un calcul direct.

3. Oscillations d'une masse ☺☺☺

Un point matériel *M* de masse *m* est relié à un fil inextensible de longueur *L* et de masse négligeable, ainsi qu'à un ressort horizontal de raideur *k* et de longueur au repos l_0. Le fil est vertical lorsque le point matériel
se trouve au repos en O'_1.
On suppose des petites oscillations quasi horizontales du point M tel que $O'_1M << L$.
La position du point M est repérée par l'angle d'inclinaison θ(t) du pendule par rapport à la verticale (θ(t) est supposé faible)
Établir l'équation du mouvement en utilisant le théorème du moment cinétique appliqué en O_1. En déduire la période T_0 des petites oscillations autour de la position d'équilibre.