

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN

Département de Physique

PHYSIQUE I – Série TD N° 06

8 janvier 2013

Exercice 01

Calculer le moment d'inertie des objets suivants :

- Un bâton de masse M et de longueur L , l'axe de rotation passe par l'une des extrémités du bâton et lui est perpendiculaire.
- Un cerceau de masse M et de rayon R , l'axe de rotation passe par le centre et est perpendiculaire au plan du cerceau.
- Un disque uniforme de masse M et de rayon R , l'axe de rotation passe par le centre et est perpendiculaire au plan du disque.
- On reprend le même disque que précédemment, mais cette fois-ci l'axe de rotation est perpendiculaire au plan du disque et est tangent à sa périphérie.
- Une sphère pleine de masse M et de rayon R , l'axe de rotation passe par son centre.

Exercice 02

Un fil inextensible de masse négligeable passe à travers la gorge d'une poulie de masse m_p et de rayon R . Aux deux extrémités du fil, on accroche deux masses m et M ($M > m$). Calculer l'accélération des deux masses m et M et discuter le résultat obtenu.

Exercice 03

En haut d'un plan incliné de hauteur h , nous lâchons du repos des objets de formes différentes : un cerceau, un disque, une sphère creuse et une autre pleine, chacun des objets à une masse M et un rayon R . En l'absence de tout frottement et en supposant que le plan incliné est formé d'une surface parfaitement rigide, quel objet arrivera en premier en bas du plan incliné? On rappelle, respectivement, les moments d'inertie des objets impliqués dans cette expérience :

$$I_1 = MR^2, I_2 = \frac{1}{2}MR^2, I_3 = \frac{2}{3}MR^2, I_4 = \frac{2}{5}MR^2$$

Exercice 04

Dans un chantier, un peintre utilise une échelle de longueur l et de masse m . Ce dernier veut s'assurer de la stabilité de l'échelle pour qu'elle ne glisse pas au contact du sol. Le peintre sait que la force de frottement au sol est nécessaire pour maintenir l'échelle en équilibre.

- Si le coefficient de frottement statique entre l'échelle et le sol est $\mu_s = 0.5$, calculer l'angle ϕ à partir duquel l'échelle sera instable et glissera ainsi au sol. Pour faire simple, nous supposons qu'il n'y a pas de frottement entre l'échelle et le mur.
- Comment sera affecté le résultat précédent en ajoutant des frottements entre l'échelle et le mur sur lequel elle se repose?

Exercice 05

Un véhicule en stationnement subit une collision latérale venant d'un autre véhicule. La force de collision est horizontale et agit au centre du véhicule. Évaluer l'intensité de la force de collision pour laquelle le véhicule en stationnement se retournera, en fonction de son poids.

On peut assimiler le véhicule à une caisse de largeur l , de hauteur h , de garde au sol d et de masse m . La masse des roues est négligée.

