
Contrôle continu

Aucun document ni calculatrice ne sont autorisés

Durée de l'épreuve : 30 min

1 Questions de cours

- 1/ Donner la définition d'une force centrale.
- 2/ Donner la définition du moment angulaire d'une particule ponctuelle de masse m .
- 3/ Montrer (succinctement !) que le moment cinétique d'une telle particule soumise à une force centrale est conservé.

2 Mécanique du point

Un projectile ponctuel de masse m soumis à l'attraction terrestre (on note g l'accélération de la pesanteur), initialement au niveau du sol et à l'origine des coordonnées, est lancé dans une direction arbitraire avec la vitesse initiale \mathbf{v}_0 qui forme un angle α avec le sol. On néglige le frottement de l'air, et l'on suppose le sol parfaitement plat.

- 1/ En choisissant judicieusement vos axes, déterminer les équations du mouvement.
- 2/ À l'aide des conditions initiales, résoudre les équations du mouvement.
- 3/ Montrer que le mouvement du projectile décrit une parabole dont on donnera l'équation.

3 Mécanique du solide

Soit une boule de rayon R , de masse M , et de densité volumique de masse uniforme ρ .

- 1/ Montrer que le moment d'inertie par rapport à un axe passant par le centre de la sphère s'écrit

$$I = \beta MR^2,$$

avec β une constante que l'on déterminera. On donne $\int_0^\pi dx \sin^3 x = 4/3$.

- 2/ La sphère roule sans glisser sur un plan incliné. Le plan incliné fait un angle θ avec l'horizontale. La sphère démarre à l'instant $t = 0$ avec une vitesse initiale nulle. En utilisant la conservation de l'énergie, déterminer la vitesse du centre de masse de la sphère après que celle-ci est parcourue une distance L le long du plan incliné.