
Contrôle continu

Aucun document ni calculatrice ne sont autorisés

Durée de l'épreuve : 30 min

1 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 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, déterminez les équations du mouvement.
- 2/ À l'aide des conditions initiales, résolvez les équations du mouvement.
- 3/ Montrez que le mouvement du projectile décrit une parabole dont on donnera l'équation.

2 Mécanique du solide

On considère un repère cartésien orthonormé $(0xyz)$. On considère dans ce repère un rectangle de grand côté a (selon la direction x) et de petit côté b (selon la direction y), et de densité de masse surfacique uniforme σ . On place l'origine des coordonnées au centre du rectangle.

- 1/ Quelle est la masse totale du rectangle ?
- 2/ Où se situe le centre de masse du rectangle ?
- 3/ Calculez le moment d'inertie du rectangle par rapport à l'axe z . Quel est le moment cinétique (ou moment angulaire) ainsi que l'énergie cinétique du rectangle si le rectangle tourne autour de l'axe z avec une vitesse angulaire ω ?
- 4/ Calculez le moment d'inertie du rectangle par rapport à un axe passant par l'un de ses sommets et parallèle à l'axe z .
- 5/ On considère maintenant que la densité surfacique de masse est *non-uniforme*, et donnée par $\sigma(x, y) = kx^2y^2$, où k est une constante. Quelle est maintenant la masse totale du rectangle, où se situe son centre de masse, et quel est son moment d'inertie par rapport à l'axe z ?