

Programme de colles de Physique PCS11
du 23/03/20 au 27/03/20

Loi du moment cinétique

- Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et par rapport à un axe orienté.
Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.
- Moment cinétique d'un système discret de points par rapport à un axe orienté.
Maîtriser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.
- Généralisation au cas du solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie.
Exploiter la relation pour le solide entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni.
Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
- Moment d'une force par rapport à un point ou un axe orienté.
Calculer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.
- Couple.
Définir un couple.
- Liaison pivot.
Définir une liaison pivot et justifier le moment qu'elle peut produire.
- Loi du moment cinétique en un point fixe dans un référentiel galiléen.
Reconnaître les cas de conservation du moment cinétique.
- Loi scalaire du moment cinétique appliquée au solide en rotation autour d'un axe fixe orienté dans un référentiel galiléen.
- Pendule de torsion.
Établir l'équation du mouvement.
Expliquer l'analogie avec l'équation de l'oscillateur harmonique.
Établir une intégrale première du mouvement.
- Pendule pesant.
Établir l'équation du mouvement.
Expliquer l'analogie avec l'équation de l'oscillateur harmonique.
Établir une intégrale première du mouvement.

Approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté, dans un référentiel galiléen

- Énergie cinétique d'un solide en rotation.
Utiliser la relation $E_c = \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2$, l'expression de J_{Δ} étant fournie.
- Loi de l'énergie cinétique pour un solide.
Établir l'équivalence dans ce cas entre la loi scalaire du moment cinétique et celle de l'énergie cinétique.

Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable

- Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable.

Bilan énergétique du tabouret d'inertie.

Prendre en compte le travail des forces intérieures.

Utiliser sa nullité dans le cas d'un solide.

Mouvements dans un champ de force centrale conservatif

- Point matériel soumis à un seul champ de force centrale.
Déduire de la loi du moment cinétique la conservation du moment cinétique.
Connaître les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
- Énergie potentielle effective. État lié et état de diffusion.
Exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective.
Décrire qualitativement le mouvement radial à l'aide de l'énergie potentielle effective. Relier le caractère borné à la valeur de l'énergie mécanique.
- Champ newtonien. Lois de Kepler.
Énoncer les lois de Kepler pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.
- Cas particulier du mouvement circulaire : satellite, planète.
Montrer que le mouvement est uniforme et savoir calculer sa période.
Établir la troisième loi de Kepler dans le cas particulier de la trajectoire circulaire. Exploiter sans démonstration sa généralisation au cas d'une trajectoire elliptique.
- Satellite géostationnaire.
Calculer l'altitude du satellite et justifier sa localisation dans le plan équatorial.
- Énergie mécanique dans le cas du mouvement circulaire puis dans le cas du mouvement elliptique.
Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire.
Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement elliptique en fonction du demi-grand axe.
- Vitesses cosmiques : vitesse en orbite basse et vitesse de libération.
Exprimer ces vitesses et connaître leur ordre de grandeur en dynamique terrestre.