

Physique

Programme de colles – Semaine 20

18 – 23 Mars

Mécanique classique

Moment cinétique du point matériel

Cours + exercices

- Moment d'une force et moment cinétique par rapport à un point et par rapport à un axe.
- Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.
- Utiliser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.
- Exprimer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.
- Théorème du moment cinétique, démonstration en utilisant le PFD.
- Applications : pendule simple, pendule conique.
- Identifier les cas de conservation du moment cinétique.

Mouvements dans un champ de force centrale conservatif

Cours + exercices

- Définir une force centrale.
- Établir la conservation du moment cinétique à partir du théorème du moment cinétique.
- Établir les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
- 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 du mouvement radial à la valeur de l'énergie mécanique.
- Énoncer les lois de Kepler.
- Établir que le mouvement circulaire est uniforme et déterminer sa période.
- Établir la troisième loi de Kepler dans le cas particulier de la trajectoire circulaire. Généralisation (sans démonstration) au cas d'une trajectoire elliptique.
- Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire et pour le mouvement elliptique en fonction du demi-grand axe.
- Différencier les orbites des satellites terrestres en fonction de leurs missions.
- Déterminer l'altitude d'un satellite géostationnaire, justifier sa localisation dans le plan équatorial.
- Exprimer les vitesses cosmiques et citer leur ordre de grandeur en dynamique terrestre.

Mouvement d'un solide

Cours uniquement

- Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
- Décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.
- Exploiter, pour un solide, la relation 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.
- Définir un couple.
- Définir une liaison pivot et justifier le moment qu'elle peut produire.
- Exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.
- Établir l'équation du mouvement du pendule de torsion et du pendule pesant.
- Établir une intégrale première du mouvement du pendule de torsion et du pendule pesant.
- Utiliser l'expression de l'énergie cinétique, l'expression du moment d'inertie étant fournie.
- Différencier un solide d'un système déformable.
- Prendre en compte le travail des forces intérieures, utiliser sa nullité dans le cas d'un solide.