

EN EXERCICES UNIQUEMENT

Chapitre 13 : Particule chargée dans un champ électromagnétique extérieur

EN QUESTION DE COURS OU EXERCICES

Chapitre 14 : Théorème du moment cinétique en référentiel galiléen

- Définir le moment cinétique d'un point matériel par-rapport à un point ; interprétation physique
- Définir le moment cinétique par-rapport à un axe orienté ; propriété : invariance dans le choix du point d'application (énoncé et démonstration)
- Donner la formule du moment d'une force par-rapport à un point.
- Donner la formule du moment d'une force par-rapport à un axe orienté ; énoncer puis démontrer les conditions d'annulation de ce moment. Lien entre le signe du moment et le sens de rotation du point matériel.
- Définir le bras de levier et donner l'expression du moment d'une force par-rapport à un axe orienté en fonction de celui-ci.
- Énoncer puis démontrer le TMC, par-rapport à un point fixe et/ou par-rapport à un axe orienté fixe.
- Pendule pesant : déterminer l'équation différentielle du mouvement en appliquant le TMC.
- Conservation du moment cinétique : les différents cas (système isolé, mouvement à force centrale) + conséquences dans le cas d'un mouvement à force centrale.

Chapitre 15 : Mouvement dans un champ de force centrale conservatif

- Point matériel soumis à un champ de force centrale : déduire de la loi du moment cinétique la conservation du moment cinétique et connaître les deux conséquences de la conservation du moment cinétique.
- Énergie potentielle effective. État lié et état de diffusion : exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective. Décrire qualitativement (graphiquement) le mouvement radial à l'aide de l'énergie potentielle effective. Relier le caractère borné à la valeur de l'énergie mécanique.
- Mouvement circulaire **à connaître par cœur** : 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. Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire.
- Mouvement elliptique : exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement elliptique. Exprimer la troisième loi de Kepler (admise).
- Vitesses cosmiques (vitesse en orbite circulaire basse et vitesse de libération). Déterminer ces vitesses et connaître leur ordre de grandeur en dynamique terrestre.
- Satellite géostationnaire : Calculer l'altitude du satellite et justifier sa localisation dans le plan équatorial.

EN QUESTION DE COURS UNIQUEMENT

Chapitre 16 : Introduction à la mécanique des systèmes

- Définir la notion de solide.
- Translation d'un solide : reconnaître et décrire une translation rectiligne, ou une translation circulaire.
- Rotation d'un solide autour d'un axe fixe : 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
- Établir l'expression de la quantité de mouvement (résultante cinétique) d'un système de points matériels
- Connaître le cas d'un système constitué de deux points matériels ; lien avec la vitesse du centre d'inertie.
- Forces intérieures : résultante ; moment des forces intérieures par-rapport à un point : résultante.
- Théorème de la résultante cinétique (énoncé et démonstration) ; lien avec le centre d'inertie.
- Moment cinétique d'un système discret de points matériels par-rapport à un axe orienté ; généralisation au cas du solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie. Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
- Définir la notion de couple, de liaison pivot.
- Théorème du moment cinétique : énoncés et démonstrations dans le cas d'un système de points matériels ; application du théorème du moment cinétique dans le cas d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté.
- Théorème de l'énergie cinétique d'un système de points matériels ; généralisation au cas d'un solide en rotation dans autour d'un axe ; lien entre la puissance des forces extérieures et le moment de la résultante des forces extérieures.
- Équivalence entre théorème de la puissance cinétique et du moment cinétique dans le cas du solide.

SAVOIR-FAIRE

Les exercices suivants pourront être reposés aux étudiants : TD 15, TD 16, TD 17