

Physique

Programme de colles – Semaine 19

9 – 14 Mars

⚠ Programme sur 2 pages !

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Établir la conservation du moment cinétique pour un point matériel soumis à une force centrale ; en déduire que le mouvement a lieu dans un plan et le déterminer.
- Établir la loi des aires (la conservation du moment cinétique étant admise).
- Établir que le mouvement circulaire est uniforme et déterminer sa période ; en déduire la troisième loi de Kepler.
- Établir l'expression de l'énergie potentielle effective dans le cas du potentiel gravitationnel ; discuter des différentes trajectoires possibles selon la valeur de l'énergie mécanique.
- Définir et établir les expressions des première et deuxième vitesses cosmiques.

Mécanique classique

Mouvement de particules chargées dans un champ électromagnétique —

Cours + exercices

- Connaitre l'expression de la force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle.
- Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
- Mettre en équation le mouvement.
- Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours pour le mouvement d'une charge dans un champ magnétostatique uniforme.

Moment cinétique — Cours + exercices

- Définir le moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et à un axe orienté.
- Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.
- Définir le moment cinétique d'un ensemble de points matériels par rapport à un axe orienté.
- Utiliser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.
- Définir le moment d'une force par rapport à un point et par rapport à un axe orienté.
- Exprimer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.
- Citer et utiliser le théorème du moment cinétique et sa version scalaire.
- Identifier les cas de conservation du moment cinétique.

Mouvements dans un champ de force centrale conservatif Cours uniquement

- 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 l'énergie mécanique d'un système conservatif à partir de l'équation du mouvement.
- 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 pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.
- 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.
- Exploiter la troisième loi de Kepler généralisée au cas d'une trajectoire elliptique.
- Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire.
- Exprimer l'énergie mécanique 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.