

Physique

Programme de colles – Semaine 20

16 – 21 Mars

⚠ Programme sur 2 pages !

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- 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.
- Mettre en équation le mouvement du pendule pesant.
- Mettre en équation le mouvement du pendule de torsion

Mécanique classique

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 + exercices

- 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.

Mouvement d'un solide Cours uniquement

- Différencier un solide d'un système déformable.
- Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
- Décrire la trajectoire d'un point quelconque d'un solide en rotation autour d'un axe fixe 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.
- Établir, dans le cas d'un solide en rotation autour d'un axe fixe, l'équivalence entre le théorème scalaire du moment cinétique et celui de l'énergie cinétique.
- Citer le théorème de l'énergie cinétique pour un système déformable.
- Prendre en compte le travail des forces intérieures, utiliser sa nullité dans le cas d'un solide.
- Conduire le bilan énergétique du tabouret d'inertie.