

Physique

Programme de colles – Semaine 21

24 – 29 Mars

⚠ Programme sur 2 pages!

Mécanique

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 et généralisation 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 + exercices

- 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 (par raisonnement énergétique ou par application du TMC scalaire, multiplication par $\dot{\theta}$ et intégration).
- 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.
- Différencier un solide d'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.

Thermodynamique

Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

Cours uniquement

- Définir les échelles micro-, méso- et macroscopique, expliquer la nécessité de l'échelle mésoscopique.
- Libre parcours moyen : présentation qualitative et ordre de grandeur (cas de l'atmosphère).
- Utiliser un modèle unidirectionnel avec une distribution discrète de vitesse pour montrer que la pression est proportionnelle à la masse des particules, à la densité particulaire et au carré de la vitesse quadratique moyenne (= établir l'expression de la pression cinétique à l'aide d'un modèle simple).
- Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.
- Identifier et définir un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
- Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.
- Dédire une température d'une condition d'équilibre thermique.
- Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température.
- Citer et utiliser l'équation d'état des gaz parfaits.