

Programme de colles de physique n° 13

Semaine 13 : Du lundi 6 janvier au vendredi 10 janvier 2023

Cours

M3 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

- Puissance et travail d'une force : Déplacement élémentaire, Puissance d'une force, Travail élémentaire d'une force, Exemples de travaux.
- Théorème de l'énergie cinétique : Energie cinétique d'un point matériel, Théorème de l'énergie cinétique (Théorème de la puissance cinétique, Théorème de l'énergie cinétique, Intérêt).
- Energie potentielle : Energie potentielle et forces conservatives (Force conservative, Energie potentielle, Interprétation physique), Exemples (Cas d'une force constante, Interaction gravitationnelle et coulombienne, Force de rappel d'un ressort, Cas d'une force non conservative), Equilibre d'un point matériel dans un champ de forces (Problème à un degré de liberté, Condition d'équilibre, Stabilité de l'équilibre).
- Énergie mécanique : Définition, Bilan énergétique (mouvement dans un champ de forces conservatives, non conservation de l'énergie mécanique), Application à l'étude qualitative des mouvements et des équilibres, Etude énergétique du pendule simple (énergie potentielle, Etude qualitative du mouvement à partir de l'énergie potentielle, Approximation des petits angles : puits de potentiel parabolique)

M4 Mouvement de particules chargées

- Force de Lorentz : Champ électrique, champ magnétique, force de Lorentz (expression, ordre de grandeur, puissance de la force de Lorentz).
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et permanent : Équation du mouvement, Equation de la trajectoire, Cas où le champ électrique est colinéaire à la vitesse initiale.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et permanent : Aspect énergétique, Mouvement en présence d'un champ magnétique (mouvement rectiligne, circulaire, hélicoïdal), Action simultanées de champs électriques et magnétiques - Applications (Équation du mouvement, Applications : Accélérateur de particules et spectromètre de masse)

SE1 Signaux électriques : Circuits électriques dans l'ARQS

- Intensité d'un courant électrique : courant électrique (définition, sens, cas des solides, liquides et gaz, effets du courant), intensité électrique (définition, ordre de grandeur), Approximation des régimes quasi-stationnaires.
- Lois de Kirchhoff : Loi de noeuds, loi des mailles (Terminologie des circuits, loi des noeuds, définition du potentiel et de la tension, loi des mailles)
- Classification des dipôles : Puissance, conventions récepteur et générateur, caractéristiques courant-tension, dipôles actifs ou passifs, dipôles linéaires et non-linéaires).

Capacités exigibles

- Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- Établir et connaître les expressions des énergies potentielles de pesanteur (champ uniforme), énergie potentielle gravitationnelle, énergie potentielle élastique, énergie électrostatique.
- Distinguer force conservative et force non conservative. Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales.
- Dédire d'un graphique d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibres et la nature stable ou instable de ces positions.
- Évaluer l'énergie minimale nécessaire pour franchir une barrière de potentiel.
- Evaluer les ordres de grandeurs des forces électrique ou magnétique et les comparer à celle des forces gravitationnelles.
- Savoir qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sous l'apport d'énergie à la particule.
- Mettre en équation le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique.
- Déterminer le rayon de la trajectoire d'une particule chargée dans un champ magnétique sans calcul et en admettant la trajectoire circulaire.