Physique

Programme de colles – Semaine 8

16 – 21 Novembre

⚠ *Programme sur 2 pages !*

Une question de cours *obligatoire parmi :*

→ *Établir les expressions des vecteurs vitesse et accélération dans les coordonnées cylindriques.*
→ *Principe du repère de Frenet, expression du vecteur accélération.*
→ *Présenter une situation où la description classique de l'espace ou du temps est prise en défaut.*
→ *Citer les lois de Newton.*
→ *Force de rappel d'un ressort.*

Électricité

Régime transitoire du premier ordre — Cours + exercices

— Distinguer, sur un relevé expérimental, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un système du premier ordre soumis à un échelon de tension.
— Interpréter et utiliser la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.
— Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles.
— Déterminer la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon de tension.
— Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
— Mettre en œuvre la méthode d'Euler pour simuler la réponse d'un système linéaire du premier ordre à une excitation.
— Réaliser un bilan énergétique montrant le stockage et la dissipation d'énergie.
— Identifier l'ordre d'une équation différentielle, la mettre sous forme canonique.
— Trouver la solution générale de $y' + ay = \mathrm{C}^{\mathrm{te}}$.
— Trouver la solution complète correspondant à des conditions initiales données.
— Déterminer un comportement asymptotique.

Mécanique classique

Cinématique du point matériel — Cours + exercices

— Citer une situation où la description classique de l'espace ou du temps est prise en défaut.
— Connaitre les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
— Exprimer à partir d'un schéma le déplacement élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées, construire le trièdre local associé et en déduire géométriquement les composantes du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
— Établir les expressions des composantes des vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération dans les seuls cas des coordonnées cartésiennes et cylindriques.
— Identifier les degrés de liberté d'un mouvement.
— Choisir un système de coordonnées adapté au problème.
— Exprimer le vecteur vitesse et le vecteur position en fonction du temps en connaissant l'accélération.
— Établir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes pour un mouvement à accélération constante.
— Exprimer les composantes du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires planes.

— Situer qualitativement la direction du vecteur vitesse et du vecteur accélération pour une trajectoire plane.
— Exploiter, dans le repère de Frenet, les liens entre les composantes du vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme du vecteur vitesse et sa variation temporelle.

Dynamique du point matériel — Cours uniquement

— Exploiter la conservation de la masse pour un système fermé.
— Établir l'expression de la quantité de mouvement pour un système de deux points.
— Citer les lois de Newton.
— Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens.
— Établir un bilan des forces et en rendre compte sur un schéma.
— Déterminer les équations du mouvement dans un référentiel galiléen.
— Exprimer et modéliser une force : poids, force gravitationnelle, de rappel élastique, de tension d'un fil.
— Étudier le mouvement d'un système modélisé par un point matériel dans un champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.
— Modéliser un comportement élastique par une loi de force linéaire.
— Extraire, de données mesurées ou fournies, une constante de raideur et une longueur à vide.
— Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.