

PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 21 : 25/03

Gravitation autour d'un astre central fixe

Exercices possibles

Voir programme précédent (pas de moment cinétique dans ce chapitre).

Rotation d'un solide autour d'un axe fixe

Cours et exercices

Aucun moment vectoriel en exercices.

Cinématique : mouvement des points du solide, vitesse angulaire commune.

Dynamique : expression du moment par rapport à Δ d'une force $\{P; \vec{F}\}$ en coordonnées cylindropolaires d'axe $(Oz)=\Delta$, unité, démonstration de la formule du bras de levier (*on se limite au cas où la force est perpendiculaire à l'axe*), cas de nullité du moment ; règle d'enroulement de la main droite pour le sens positif de rotation. *Exemple de calcul* : moment du poids dans le pendule pesant.

Couples : définition de base, généralisation à N forces et à une distribution continue de forces ; couple de frottements visqueux.

Démonstration du théorème scalaire du moment cinétique (*pour un point, généralisation à un solide admise*) : introduction du moment cinétique et du moment d'inertie. Contribution à J d'une masse ponctuelle. *Applications* : moment d'inertie de 4 masses sur un carré de côté a par rapport à l'axe perpendiculaire au carré passant par le centre ; ajout de masses ponctuelles M aux 2 bouts d'une barre homogène de masse M (le J de la barre par rapport à l'axe perpendiculaire passant par G étant donné).

Applications du TMC : méthodologie, pendule pesant (rôle d'une liaison pivot idéale), pendule de torsion avec ou sans frottements visqueux.

Énergétique : énergie cinétique de rotation, expression de la puissance d'une force avec le moment, puissance d'un couple, énergie potentielle de torsion. Applications : EDs du mouvement pour les pendules avec le TPM.

Patineuse (tabouret d'inertie) : description, augmentation de la vitesse angulaire, bilan d'énergie, travail intérieur non conservatif.

Moments vectoriels (cours seulement)

Moment en O d'une force, théorème du moment cinétique en O, TMC scalaire et moments par rapport à une axe.

Moment cinétique en O, conséquence pour les forces centrales : planéité du mouvement, relation avec la constante des aires.

Systèmes thermodynamiques

Cours

Lois des GP : extensive, intensives (avec le volume molaire et avec la masse volumique) ; unités SI, unités usuelles.

Application : loi de Gay-Lussac (expression de la température finale pour une pression qui double à V constant ; intérêt historique).

Libre parcours moyen par le modèle des sphères dures.