

PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 22 : 22/04

Rotation d'un solide autour d'un axe fixe

Exercices

Coordonnées cylindriques : sens de l'axe et sens positif de rotation (règle d'enroulement). Mouvement des points du solide (vitesse angulaire commune).

Expression du moment d'une force en cylindriques (*admise*), cas de nullité du moment. Expression avec le bras de levier (*démonstration*).

Application : moment du poids dans le pendule pesant par les deux méthodes.

Couples : définition de base, généralisation à N forces, à une distribution de forces. Couples à connaître : couple de frottements visqueux (air, liaison pivot non idéale), couple de rappel élastique (ressort spiral, fil de torsion).

TMC(Δ) : pour un point matériel du solide (introduction des moments des forces et du moment cinétique) ; pour le solide (introduction du moment d'inertie). Contribution d'une masse ponctuelle à J_{Δ} .

Pendule pesant et pendule de torsion par la dynamique.

TPC : Introduction de l'énergie cinétique de rotation. Vérification de la puissance d'une force $P(\vec{F}) = M_{\Delta}(\vec{F})\omega = \vec{F} \cdot \vec{v}_P$, puissance d'un couple. Calcul direct de l'Ec de rotation $\left(\sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2 \right)$.

Application de l'énergie : TEM, TPM sur le pendule de torsion et le pendule pesant, avec ou sans frottements.

Tabouret d'inertie (patineuse) : augmentation de la vitesse angulaire, augmentation de l'énergie mécanique.

Équilibre thermodynamique

Cours et exercices

Libre parcours moyen dans un gaz par le modèle des sphères dures (AN avec le volume molaire et le diamètre moléculaire).

Définition cinétique de la température : vitesse quadratique moyenne u , énergie cinétique moyenne de translation moléculaire et température (constante de Boltzmann), relation admise $R = k_B N_A$, expression de u en fonction de la température et de la masse molaire moléculaire. Ordre de grandeur du temps entre 2 chocs moléculaires.

Modèle simplifié du calcul de la pression. Démonstration de l'équation d'état des GP.

Coefficients thermoélastiques α , β , χ_T (*définies non exigibles*) : interprétation, calcul pour le GP.

Équation d'état de Van der Waals (*non exigible, à redonner*) : interprétation des termes correctifs, proportionnalité de la correction en pression à n^2 .

Changement d'état du corps pur

Cours

Courbe de chauffage de l'eau.

Diagramme PT. Cas des autres corps purs.

Diagramme de Clapeyron Pv pour l'équilibre liquide-vapeur. Vocabulaire : courbes de bulle, de rosée, de saturation ; vapeur sèche (*calcul de v pour l'eau avec les GP*), vapeur saturée. Isothermes. Théorème des moments (*avec démonstration*).