

Exercice 1. Attraction gravitationnelle.

La loi d'attraction universelle donne l'expression de la norme de la force d'attraction gravitationnelle entre deux corps de masse m et m' distants de r : $F = \frac{Gmm'}{r^2}$

Déterminer l'unité de la constante de gravitation G dans le système international.

Exercice 2. Force de frottement fluide.

1.) La relation de Stokes $f = 6\pi\eta.v.r$ donne l'expression de la force de frottement s'exerçant sur une sphère de rayon r qui se déplace à la vitesse v dans un fluide de coefficient de viscosité η .

Donner l'unité S.I. de η .

2.) La vitesse limite de cette sphère de masse volumique μ tombant dans un fluide de masse volumique μ' est $v = \frac{r^2(\mu-\mu')g}{9\eta}$, où g est l'accélération de la pesanteur qui apparaît dans le poids.

Vérifier l'homogénéité de cette relation.

Exercice 3. Résistance de l'air

La force de résistance de l'air (de masse volumique ρ) exercée sur un corps de section de surface S et de vitesse v s'écrit : $F = k\rho^\alpha v^\beta S^\lambda$ où α , β et λ sont des entiers naturels et k une constante sans dimension.

Déterminer α , β et λ sachant que la formule donnée est homogène.

Exercice 4. Equation de Van Der Waals.

Elle relie la pression P , la température T , la quantité de matière n et le volume V d'un gaz :

$$\left(P + \frac{n^2 a}{V^2}\right) \cdot (V - nb) = n \cdot R \cdot T \text{ où } a, b \text{ et } R \text{ sont des constantes.}$$

1.) Donner les dimensions de a , b et R .

2.) On donne $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$. Justifier l'unité.