

Chocs*

I/ Un solide S_1 de masse $m_1 = 100\text{g}$, initialement au repos, peut coulisser sans frottement sur un banc à coussin d'air horizontal. Un autre solide S_2 de masse $m_2 = 200\text{g}$ est projeté sur le banc à la vitesse: $v_2 = 0,2\text{m.s}^{-1}$.

1) Le choc est élastique, c'est-à-dire sans perte d'énergie cinétique.

- a) Énoncer les deux lois de conservation
- b) Déterminer les vecteurs vitesses des deux solides après le choc.

2) Le choc est mou: les deux solides restent solidaires après le choc.

- a) Énoncer la loi de conservation
- b) Calculer le vecteur vitesse de l'ensemble des deux solides après le choc
- c) Calculer l'énergie cinétique de l'ensemble après le choc et la comparer à la somme des énergies cinétiques des deux solides avant le choc.

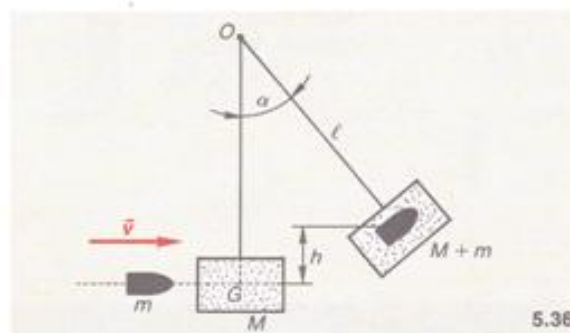
III/ Reprendre les données de l'exercice précédent.

Le solide S_1 n'est plus au repos mais va à la rencontre du solide S_2 avec une vitesse de $0,1\text{m.s}^{-1}$.

Répondre à la même série de questions.

III/ Pendule balistique (voir figure). Un projectile de masse m et de vitesse \vec{v} vient frapper un récipient plein de sable de masse M suspendu en O par un fil rigide de masse négligeable ($OG = l$). La balle s'incruste dans le sable: le choc est parfaitement mou.

- a) Exprimer la vitesse v' (valeur algébrique) de l'ensemble après le choc.
- b) Exprimer son énergie cinétique. A quelle hauteur h cet ensemble va-t-il s'élever? Préciser l'angle α correspondant. (La mesure de l'angle α permet de calculer la vitesse v .)



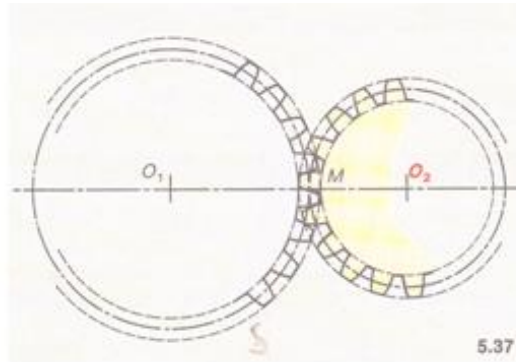
Exercices de recherche et d'analyse

IV/ Soit un système d'engrenages constitué par deux disques de rayons R_1 et R_2 . Ceux-ci sont soumis respectivement à des couples de moments C_1 et C_2 et tournent à des vitesses angulaires constantes ω_1 et ω_2 .

Comparer ω_1 et ω_2 , C_1 et C_2 .

Comparer les puissances des couples C_1 et C_2 .

Qu'appelle-t-on «rapport d'engrenage»? En utilisant les résultats précédents, expliquer la fonction du «levier de vitesses» des véhicules automobiles.



VI/ Analyser du point de vue du théorème de l'énergie cinétique le fonctionnement d'une bicyclette sur sol horizontal. Analyser le rôle du «chargement de vitesse».

VII/ Rechercher des exemples pratiques dans lesquels de l'énergie cinétique de translation est transformée en énergie cinétique de rotation ou réciproquement.

VIII/ Sur un plateau tournant autour d'un axe fixe, on pose un palet. Ce dernier reste en équilibre par rapport au plateau. On constate que la vitesse angulaire du plateau diminue.

Analyser la situation expérimentale décrite et l'expliquer.

Pourrait-on observer une augmentation de la vitesse angulaire de rotation du plateau?