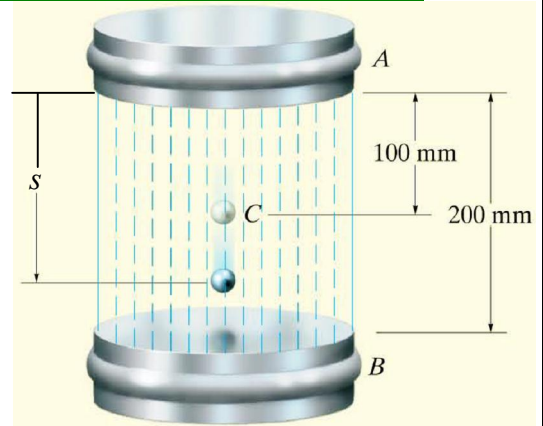




Mécanique d'ingénierie, Série d'exercices n : 1

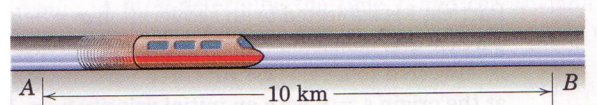
Exercice 1 (R.C.Hibbeler., Dynamics, twelfth edition, Prentice Hall. page 13). Traduction libre

Une particule métallique, assujettie à l'influence d'un champ magnétique, descend dans un fluide de la plaque A vers la plaque B (voir figure ci-contre). L'accélération est $a = (4s) \text{ m/s}^2$, avec s en mètre.
Si la particule est lâchée dans une position de repos au point du milieu C, déterminer la vitesse de la particule quand elle atteint la plaque B et le temps nécessaire pour parcourir la distance entre C et B.



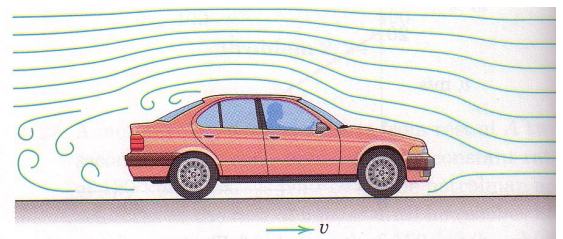
Exercice 2 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc. page 35). Traduction libre

Une capsule propulsée dans le vide, représentant un métro de grande vitesse futuriste, est conçue pour rouler entre deux stations A et B, distantes de 10 km. Si l'accélération et la décélération sont toutes les deux limitées à $0,6g$ (avec $g = 9,81 \text{ m/s}^2$) et la vitesse limitée à 400 km/h , déterminer le temps minimum que peut faire la capsule pour réaliser ce voyage de 10 km.



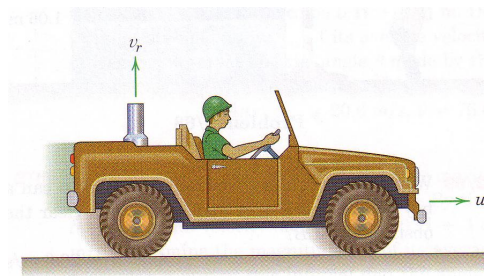
Exercice 3 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc. page 35). Traduction libre

La résistance aérodynamique au mouvement d'une voiture est à peu près proportionnelle au carré de sa vitesse. La résistance de frottement supplémentaire est constante, de telle manière que l'accélération de la voiture en roue libre peut être écrite : $\gamma = -C_1 - C_2 v^2$, avec C_1 et C_2 sont des constantes qui dépendent de la configuration mécanique de la voiture. Si la voiture à une vitesse initiale v_0 quand le contact est coupé, déterminer l'expression de la distance D nécessaire à la voiture pour s'arrêter.



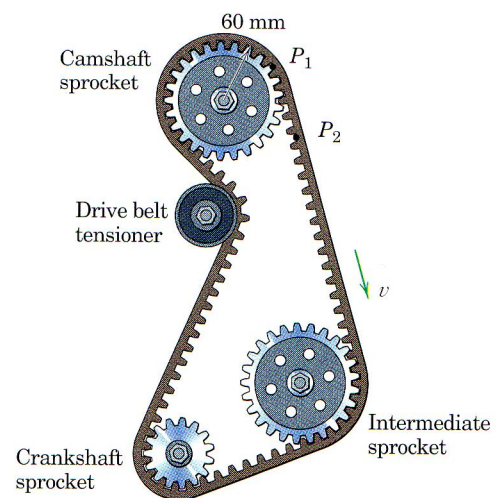
Exercice 4 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fourth edition, Jonh wiley & sons, inc. page 48). Traduction libre

Un projectile est tiré d'un tube vertical monté sur un véhicule qui roule à la vitesse constante $v = 30 \text{ km/h}$. Le projectile quitte le tube avec une vitesse $v_r = 20 \text{ m/s}$ relative au véhicule. Si la résistance de l'air est négligée, montrer que le projectile atterrira sur le véhicule et précisément sur le tube et calculer la distance s parcourue par le véhicule durant le vol du projectile.



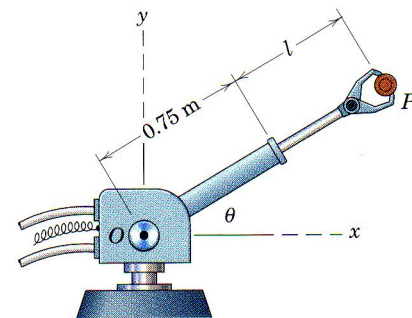
Exercice 5 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, Jonh wiley & sons, inc. page 65). Traduction libre

Le système de transmission de la rotation du vilebrequin vers l'arbre à cames d'un moteur de voiture à 4 cylindres est illustré. Quand le moteur est accéléré, la vitesse de la courroie v change uniformément de 3 m/s à 6 m/s sur un intervalle de deux secondes. Calculer la valeur des accélérations des points P_1 et P_2 au milieu de cet intervalle de temps.



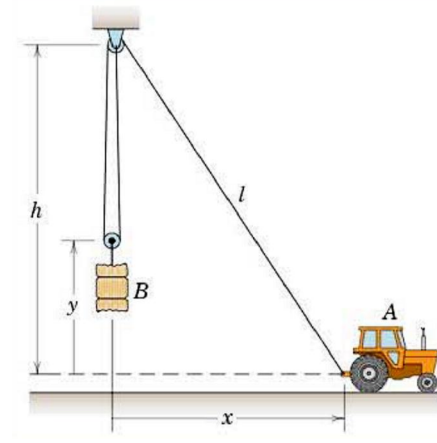
Exercice 6 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, Jonh wiley & sons, inc. page 77). Traduction libre

Le bras d'un robot peut s'élever et s'étendre simultanément. A un instant donné, $\theta = 30^\circ$, $\dot{\theta} = 10 \text{ deg/s} = \text{const}$, $l = 0,5 \text{ m}$, $\dot{l} = 0,2 \text{ m/s}$, et $\ddot{l} = -0,3 \text{ m/s}^2$. Calculer les modules de la vitesse v et de l'accélération γ du poignet P . En plus, exprimer v et γ en fonction des vecteurs unitaires i et j .



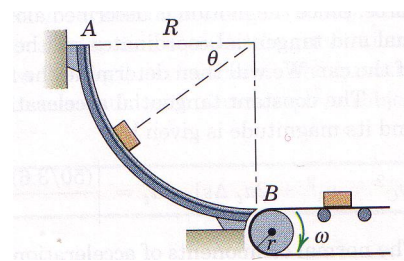
Exercice 7 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc. page 101). Traduction libre

Le tracteur A est utilisé pour hisser un paquet B avec le système de poulies illustré ci contre. Si A a une vitesse vers l'avant v_A , déterminer une expression pour la vitesse ascendante v_B du paquet en fonction de x .



Exercice 8 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc. page 138). Traduction libre

Des petits objets sont lâchés au repos au point A et glissent en bas sur une surface lisse circulaire de rayon R (guide) à un convoyeur B. Déterminer l'expression de la force normale de contact entre le guide et chaque objet en fonction de θ . Spécifier la valeur correcte de la vitesse angulaire ω de la poulie du convoyeur, de rayon r, pour prévenir le glissement des objets sur la courroie (du convoyeur).



Exercice 9 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc. page 194). Traduction libre

La navette spatiale lance un satellite de 800 kg en l'éjectant à partir de la partie cargo comme illustré. Le mécanisme d'éjection est activé et il est en contact avec le satellite pour 4s pour lui donner une vitesse de 0.3 m/s dans la direction z par rapport à la navette. La masse de la navette est de 90 Mg ($1\text{Mg} = 10^6\text{g}$). Déterminer la composante de la vitesse v_n de la navette, résultant de l'éjection, dans la partie négative de l'axe z. Aussi, trouver la moyenne par rapport au temps de la force F_m de l'éjection.

