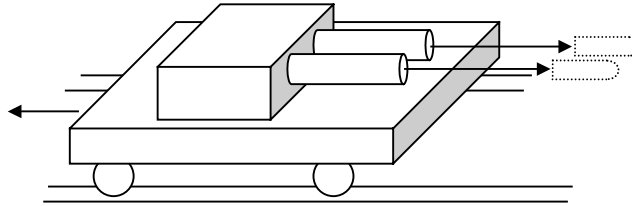


Séance n°7 : Théorèmes généraux

- Deux projectiles, de masse 10 kg chacun, sont tirés simultanément d'un véhicule d'une tonne dont la vitesse initiale, avant le tir, est de 1,2 m/s dans le sens opposé au tir.
La vitesse relative des projectiles par rapport à la plate-forme est de 1200 m/s.

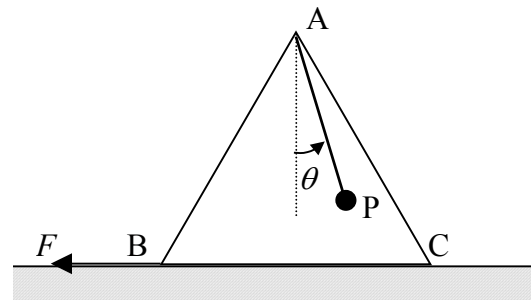
Calculer la vitesse de la plate-forme après le tir, en supposant que les rails sont polis.



- Un triangle est composé de 3 barres homogènes ABC , de côté L . Le triangle de masse M se déplace dans un plan vertical. Son côté BC glisse sans frottement sur une horizontale fixe. Au sommet A est suspendu un pendule simple de masse m et de longueur ℓ qui oscille dans le plan ABC .

Une force horizontale F agit sur le triangle. On constate en régime que l'angle θ entre le câble du pendule et la verticale reste constant pendant le mouvement.

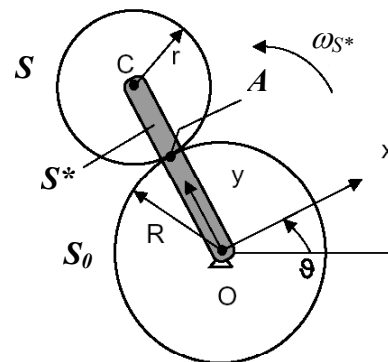
Déterminer la valeur de θ en négligeant tout frottement.



- Le disque S_0 de rayon R est immobile. La tige S^* liée par des rotules au disque S_0 en O et au disque S en C est en rotation. L'évolution de l'angle du bras $\theta(t)$ est supposée connue. Les masses des différents solides homogènes sont m (pour S), m^* (pour S^*) et m_0 (pour S_0). Le solide S roule sans glisser sur le solide S_0 .

Déterminer :

- la résultante des forces qui s'exercent sur le solide S .
- le moment par rapport à O des forces qui s'exercent sur le solide S .



- Un patineur sur glace de 74 kg dont les bras sont étendus à l'horizontale tourne sur lui-même autour d'un axe vertical à la vitesse angulaire de 1 tour par seconde.
Estimer sa vitesse angulaire quand il a rabattu ses bras le long de son corps.

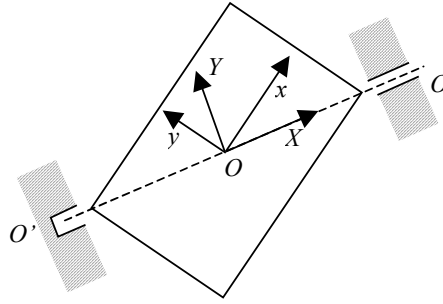
Dans ce but, modéliser à l'instant initial les bras du patineur par des tiges minces homogène de 68 cm de long et de 7kg chacune. Le reste du corps du patineur est modélisé par un cylindre homogène de 60 kg et de 33 cm de diamètre. A l'instant final, le patineur est modélisé par un cylindre de 74 kg et de 33 cm de diamètre.

Nous négligerons le frottement entre les patins et la glace.

5. La plaque rectangulaire représentée ci-dessus (vue de haut) est en rotation autour de l'axe $O'O''$.

En supposant les éléments du tenseur dans les axes $OXYZ$ connus, déterminer les réactions de liaison dans les paliers O' (palier buté) et O'' (palier guide) lorsque la plaque est mise en rotation à vitesse constante ω .

La distance entre les deux paliers est L .



6. Soit un solide cylindrique de longueur L . Il est composé d'un cylindre creux de rayon extérieur r_1 et de rayon intérieur r_2 (ρ_1) et d'un cylindre plein de rayon r_2 (ρ_2).
- Calculer sa vitesse angulaire s'il est lâché en haut d'une pente (incliné de α) avec une vitesse nulle.
 - Pour deux solides de rayon extérieur identique et où les densités volumiques ρ_1 et ρ_2 sont inversées, déterminer la relation entre les deux rayons intérieurs pour que les deux cylindres, placés sans vitesse initiale au sommet du plan incliné, arrivent simultanément en bas de celui-ci.
 - Montrer que dans le cas d'un cylindre homogène, le temps de parcours ne dépend pas de la masse.

