

Vitesse de rotation d'une toupie

On modélise le lancer d'une toupie à l'aide d'un fil inextensible enroulé sur quatre tours sur le corps de la toupie. La toupie est modélisée par un cylindre de masse m et de rayon R . Une pointe de moment d'inertie négligeable permet à la toupie de tenir sur le sol horizontal. On suppose que pendant tout son mouvement la toupie reste verticale et ne glisse pas sur le sol. Le fil est tiré avec une force de norme F constante pour lancer la toupie.

On notera ω la vitesse angulaire instantanée de la toupie, et on supposera qu'à l'instant $t = 0$ où l'on commence à tirer sur le fil la toupie est immobile.



Exprimer la vitesse angulaire de la toupie lorsque les quatre tours de fil ont été déroulés.