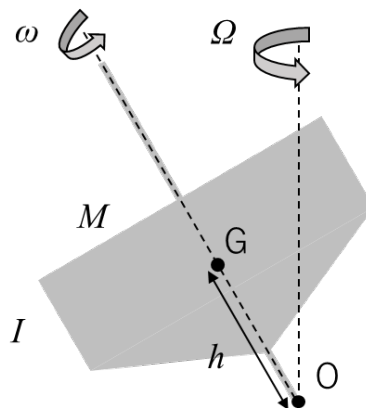


力学 II 後半担当：原田俊太

期末課題

(1) 底面の直径が R 、高さが H である円錐の回転軸周りの慣性モーメント I_0 を求めよ。

軸対称であるコマを考える。コマの質量を M 、コマの対称軸の周りの慣性モーメントを I 、コマの重心 G はコマの下端 O から h の位置にあるとする。コマの対称軸は鉛直方向から θ 傾いており、角速度 ω で回転している。このような場合、中心軸は鉛直軸との角度 θ を一定に保ちながら旋回運動をする。ここでは、旋回速度を Ω とする。重力加速度を g とし以下の問いに答えよ。



(2) コマの回転速度に対して旋回速度が十分に小さい場合 ($\omega \gg \Omega$) を考える。この場合、旋回運動による角運動量は、回転運動による角運動量に比べて十分小さく無視することができる。コマの角運動量の大きさ ($L = |\mathbf{L}|$) を、 $M, I, h, \theta, \omega, g$ を使って表せ。

(3) コマに働く点 O のまわりの力のモーメントの大きさ ($N = |\mathbf{N}|$) を、 M, I, h, θ, g を使って表せ。

における角運動量の変化の大きさ dL

(4) 微小時間 dt における角運動量の変化 $d\mathbf{L}$ を考えることにより、角運動量の時間変化の大きさ ($|d\mathbf{L}/dt|$) を $M, I, h, \theta, \omega, \Omega, g$ を使って表せ。

(5) (3)(4)の結果を用いて、旋回速度 Ω を、 $M, I, h, \theta, \omega, g$ を使って表せ。