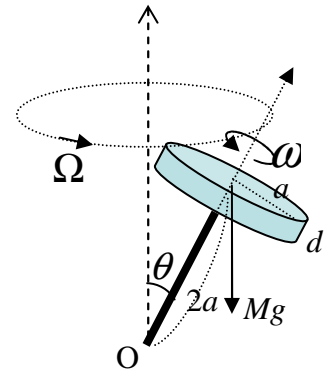
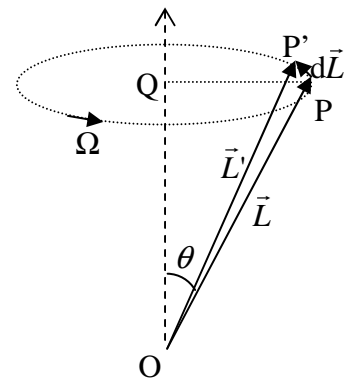


右図のように鉛直方向から角度 θ だけ傾いて半径 a 、厚さ d 、質量 M の円盤が重心までの長さが $2a$ の回転軸で O の周りを角速度 ω で回転しながら角速度 Ω の歳差運動をしている。コマの自転は歳差運動による回転より十分に速いとし、回転軸の質量は無視できるとする。



- 1) この円柱の密度 ρ を求めよ。
- 2) この円盤の慣性モーメント I を求めよ。
- 3) O から重心までの位置ベクトルを \vec{r} とし、重力を \vec{F} として、力のモーメント \vec{N} を求めよ。
- 4) O から重心までの距離 $|\vec{r}| = 2a$ 、 $|\vec{F}| = Mg$ として、 O まわりの力のモーメントの大きさ N を求めよ。
- 5) このコマの角運動量の大きさを L として、回転に関する運動方程式を書け。
- 6) 短い時間 dt の間の角運動量の変化の大きさ dL を求めよ。

7) コマの軸は角速度 Ω で歳差運動している。 dt の間に右図のように \vec{L} が $\vec{L}' = \vec{L} + d\vec{L}$ に変化したとする。 \vec{L} と \vec{L}' の終点をそれぞれ P, P' とし、歳差運動の運動面の中心を Q とすると、 $\angle PQP'$ はいくらか。



- 8) dL は PP' に等しい。 dL を求めよ。
- 9) 6) と 8) から Ω を求めよ。
- 10) Ω と ω の関係を求めよ。