

力学1 演義 問題 第13回

1. 慣性モーメントが Mk^2 、軸の半径が a のヨーヨーを考える。この糸の端を持って静かに手を放すとヨーヨーは落ちていき、ヨーヨーのひもが全部解けて高さ h だけ落ちたところ（最下点）で空回りをする。その後、少しだけ糸を引っ張って糸を巻きつかせるようにするとヨーヨーは再び上がってきた。重力加速度を g とする。

(a) 最下点での回転の運動エネルギーを求めよ。ただし、摩擦は無視する。

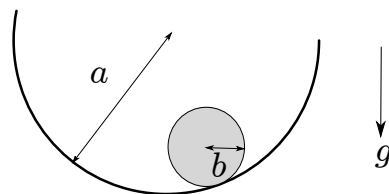
(b) 再び上がってきた時、どこまで上がってくるか？最下点からの高さ h' を求めよ。

ただし糸を少しだけ引っ張ったことによる力積は無視する。

(ヒント：エネルギー保存則を使う)

2. コマ（質量 M 、回転軸まわりの慣性モーメントが Mk^2 、軸の先から重心までの距離が h ）の歳差運動を考える。コマは回転軸の周りに非常に速い角速度 ω で回っていると、回転軸は鉛直軸の周りに比較的遅い角速度 Ω で回っているとす。コマの回転が非常に早く、コマの全角運動量がコマの回転軸周りで $Mk^2\omega$ であるとみなせるとき、歳差運動の角速度の大きさ Ω を求めよ。

3. 図のように半径 a の固定された円筒面の内部に半径 b 、質量 M の一様な円柱を転がす。滑らずに転がる時、微小振動の周期を求めよ。ただし、重力加速度を g とする。



4. 図のように、半径 a の円柱軸を持った剛体（重心まわりの慣性モーメントを Mk^2 、重心から円柱軸の中心までの距離を h ）を水平な面にかけて支える。滑らずに転がる時の微小振動の周期を求めよ。ただし、重力加速度を g とする。

