

## 力学

図1に示すような、水平面に対して角度 $\alpha$ をなす斜面上を、半径 $r$ 、質量 $m$ 、慣性モーメント $I$ の円柱がすべることなく転がる場合を考える。座標は図に示すように、斜面に沿って下向きに $x$ 軸、斜面に垂直な方向に $y$ 軸をとり、 $x$ - $y$ 平面内の運動のみを考える。また、円柱の重心を $G$ 、円柱の回転角速度を $\omega$ 、斜面の静止摩擦係数を $\mu$ 、重力加速度を $g$ として、以下の問に答えよ。

- 1) 重心 $G$ の斜面に沿った運動、および円柱の回転に関する運動方程式をたて、重心の斜面に沿った方向の加速度を求めよ。
- 2) すべりが起こらないための $\alpha$ の条件を求めよ。

次に、この円柱が、図2に示すような半径 $R$ の固定された円筒内面をすべることなく転がる場合を考える。ただし、重心 $G$ と円筒面の曲率中心 $O$ を結ぶ直線が鉛直方向となす角を $\phi$ 、円柱の回転角速度を $\omega$ とする。このとき、以下の問に答えよ。

- 3) 重心 $G$ の加速度を求めよ。
- 4) 時刻 $t=0$ において、 $\phi=\phi_0$ の位置で静かに運動を開始させる。このとき、円柱の重心 $G$ は単振り子と同じ運動をする。 $\phi_0$ が小さいとき、重心の振動周期を求めよ。

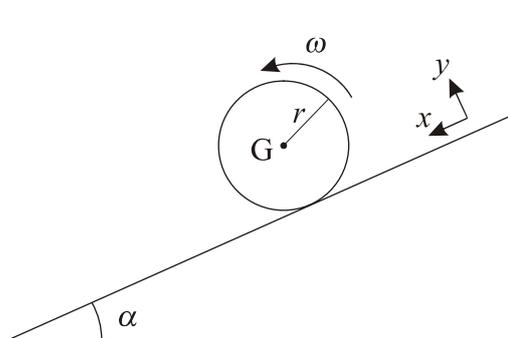


図1

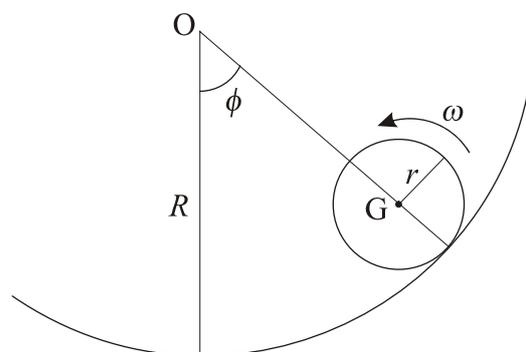


図2