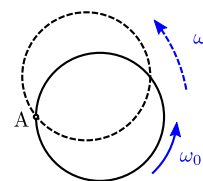


氏名 _____

学籍番号 _____

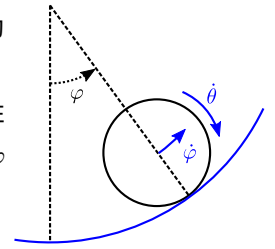
問 1. 水平な机の上で「半径 a , 質量 M , 密度一様の円盤」が角速度 ω_0 で回転している。ただし, 円盤の重心 (質量中心) は動いていない。円盤と机の間には摩擦は作用しないと仮定するとき, 以下の問に答えよ。

1. 円盤の重心から距離 b 離れた点を原点とすると, 角運動量 L を求めよ。
2. 円周上の点 A を瞬間的に固定すると, 円盤は点 A を中心に回転を始める。このとき, 点 A まわりの角速度 ω を求めよ。



問 2. 「半径 b の完全に固定された円筒」の中に「半径 a , 質量 M で密度が一様な円柱」を置く . 円柱が平面運動するとき , 以下の問に答えよ .

1. 円柱は右側に進んでいる . 図に摩擦力 F , 拘束力 N , 重力 Mg を描き込め . (g は重力加速度である .)
2. 円筒の中心を原点とする極座標系を考え , 運動方程式を書け . なお , 円筒の中心と円柱の中心を結ぶ直線と鉛直方向のなす角を φ , 円柱の角速度を $\dot{\theta}$ とする . ただし , 角度 φ は 半時計回り を正とし , 角度 θ は 時計回り を正とする .
3. 円柱の回転の方程式を書け .
4. $\dot{\varphi}$ と $\dot{\theta}$ の関係を長さ a , b を用いて表せ .
5. $\varphi \ll 1$ のとき , 円柱は微小振動する . 角振動数を求めよ .



問 3. 角度 α の斜面の上を半径 a , 質量 M , 密度が一様な円柱が平面運動する . 斜面と円柱の間には摩擦が作用する . 以下の問に答えよ .

1. 円柱が転がり落ちているとき , 図に力のベクトル (重力 Mg , 摩擦力 F , 拘束力 N) を描き込め . (g は重力加速度である .)
2. 斜面を下る方向に沿って x 軸 , 斜面に直交する方向に y 軸を取る . 重心 (質量中心) の速度を $\dot{x}$, 円柱の回転速度を $\dot{\theta}$ とする . 運動方程式および回転の方程式を書け .
3. 円柱が斜面の上を 滑らず転がる とき , 重心の速度 $\dot{x}$ と円柱の回転速度 $\dot{\theta}$ の関係を書け .
4. 円柱が斜面の上を滑らず転がるとき , $\ddot{x}$ を求めよ .
5. 円柱が斜面の上を滑りながら転がるとき , $F = \mu' N$ となる . このとき , $\ddot{x}$ を求めよ .

