

力学

1. 質量 M 、慣性モーメント I の剛体円板と質量 m の 2 個の質点が、質量を無視できる細い剛体棒で連結されている (図 1)。剛体円板の中心 O には軸が挿入されており、この軸の回りに剛体円板は滑らかに回転できるとする。また、2 個の質点には図 1 に示すように鉛直方向にバネがとりつけられており、静止状態では連結棒は水平であるとする。中心 O から質点までの長さを ℓ 、バネ定数を k として、次の問に答えよ。なお、2 個の質点と剛体円板の中心は一直線上にあるとする。

- 1) 剛体円板が中心 O の回りに静止状態から角度 θ だけ反時計回りに回転したとする。このとき、2 個のバネによって中心 O の回りに発生するモーメントを求めよ。ただし、角度 θ は微小であるとする。
- 2) 剛体円板と 2 個の質点が中心 O の回りに微小振動しているときの運動方程式を書け。
- 3) 上述の微小振動における固有振動数を求めよ。

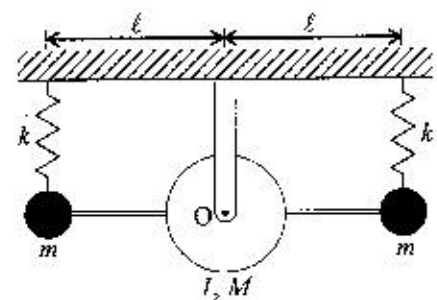


図 1

2. 問 1 の問題では剛体円板は中心 O の回りに回転するだけであったが、剛体円板はさらに鉛直方向に滑らかに変位できるとする。静止状態 (図 2) では、剛体円板と 2 個の質点に作用する重力とバネ力は釣り合っており、連結棒は水平である。静止状態から剛体円板と 2 個の質点が微小に変位するとして、次の問に答えよ。

- 1) 剛体円板の中心 O の回りの回転角を θ 、また中心 O の、静止状態からの鉛直方向変位を u とすると、右側と左側の質点は静止状態から鉛直方向にそれぞれどれだけ変位するか。ただし、 θ については反時計回りを正、 u については下向きを正とする。
- 2) 剛体円板と 2 個の質点の鉛直方向の変位と中心 O の回りの回転に関する運動方程式をそれぞれ書け。
- 3) 上述の運動方程式より固有振動数を求めよ。

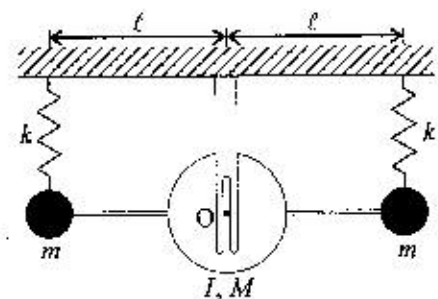


図 2