

【岡山大】

ばね定数 k で自然の長さが x_0 の軽いばねの一端を壁にとめ他端を質量 m の物体 A につないである。図のように、水平な床の上に置いた質量 M の物体 B を A に接触させて、ばねの長さが x_1 になるまで押し縮め、静かに手をはなす。手をはなした後の A と B の運動のようすを、 x_1 を変えて調べてみよう。床と A の間の摩擦はないものとし、床と B の間の動摩擦系数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。また物体の質量や摩擦係数は以下のような運動が実現するようになっているものとする。

- (1) 手をはなした後、A と B は一緒に運動を始め、ばねの長さが x_2 のとき A と B が接触したまま速度が 0 になった。この運動中に摩擦力がした仕事は（ア）で、これが運動中の力学的エネルギーの変化量と等しいことから、速度 0 がになったときのばねの長さは x_2 は（イ）となる。
- (2) ばねの長さ x_1 を（1）の場合よりさらに縮めてから手をはなしたら、A と B はしばらく一緒に運動した後ばねの長さが x_3 のとき運動中に離れた。接触して一緒に運動しているとき、ばねの長さを x 、A と B の加速度を a 、A が B を押す力を f とすると A の運動方程式は $m a = (\text{ウ})$ 、B の運動方程式は $M a = (\text{エ})$ となり、これより A と B が離れるときのばねの長さ x_3 は（オ）となる・

