

問

[図1]のように、ばね定数 k のばねの下端を床に固定したところ、このばねは自然長のまま、床に対して鉛直上向きに静止した。このときの上端の位置が $x=0$ となるように、床に対して鉛直上向きに x 軸をとった。

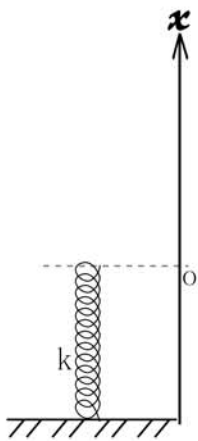
このとき[図2]のように、ばねの上端に質量 m の箱と質量 M のおもり(但し $M > m$)を載せたところ、ばねの上端は $x = d$ の位置にきた。

次に[図3]のように、おもりだけをすばやく取り除いた。この間、箱はばねとともに $x = d$ において静止したままであった。

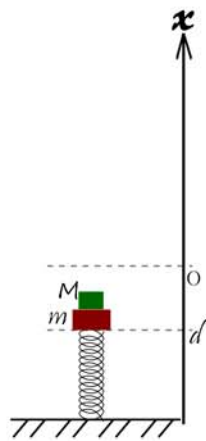
すると次の瞬間、ばねの弾性力によって箱は鉛直上方に跳ばされた。このとき、箱の達した最高点は[図4]のように、 $x = h$ であった。

このとき、このばねのばね定数 k を、 m 、 M 、 h を用いて表わせ。

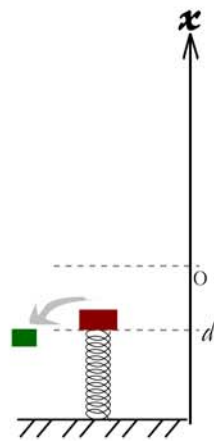
ただし、ばねの質量と箱の大きさは無視して考える。またばねと箱はいずれも x 軸と並行にのみ運動したものとする。重力加速度の大きさを g 、向きを鉛直下向きとする。



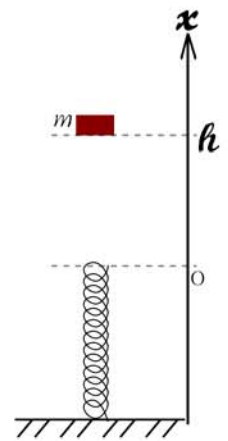
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]