

図のように、床に高さ $2h$ のスタンドを置き、質量が無視できる自然の長さ h のゴムひもを点 A に取りつける。ゴムひもの他端に質量 m の小球を取りつけて、点 A から小球を静かに放すと、小球は鉛直に落下し、床に衝突せずに再び上昇した。ここで、ゴムひもの弾性力は、ゴムひもが自然の長さから伸びた場合にのみはたらき、その大きさは自然の長さからの伸びに比例するものとし、その比例定数を k とする。ただし、重力加速度の大きさを g とする。

- (1) 小球が高さ h の位置を最初に通過したときの、小球の速さはいくらか。
- (2) 高さが z ($z < h$) のときの小球の加速度 a はいくらか。ただし、加速度 a は鉛直上向きを正とする。
- (3) 小球が最下点に達したときの高さを z_0 とするとき、比例定数 k を m, g, h, z_0 を用いて表せ。

