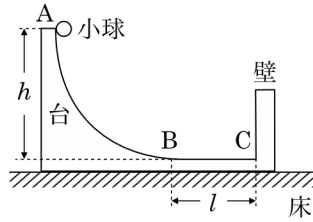


§6 - #3 動く台上での運動

図のように、なめらかな斜面 AB となめらかな水平面 BC、および鉛直な壁をもった質量 M [kg] の台が水平な床の上に静止している。斜面 AB と水平面 BC はなめらかにつながっており、BC 間の距離は l [m] である。いま、水平



面 BC からの高さが h [m] の点 A から質量 m [kg] の小球を斜面にそって静かにすべらせる。すべり落ちた小球は、右端の壁に垂直に衝突してはねかえった。小球の運動は図の紙面内に限られるものとして、次の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g [m/s²]、小球と壁との間の反発係数を e とする。また、速さは床に対する速さ、高さは水平面 BC からの高さとする。

[A] 台が床に固定されている場合について、次の問いに答えよ。

- (1) 点 A からすべり落ちた小球が最初に壁と衝突する直前の小球の速さ v_1 [m/s] を求めよ。
- (2) 小球が最初に壁と衝突した後、小球が到達する最高点の高さ h_1 [m] を求めよ。

〔B〕 台がなめらかな床の上を自由に動くことができる場合について、次の問いに答えよ。ただし、台の底面は床から離れないものとする。

- (3) 小球の速度の水平成分の大きさ v [m/s] と台の速さ V [m/s] の間には、 $V = \frac{m}{M}v$ の関係が常に成り立つことを理由を述べて示せ。
- (4) 点 A からすべり落ちた小球が最初に点 B を通過する瞬間の小球の速さ v_2 [m/s] と台の速さ V_2 [m/s] を求めよ。
- (5) 小球が最初に点 B を通過してから壁に衝突するまでの時間を求めよ。
- (6) 最初の衝突直後の小球の速さ v_2' [m/s] と台の速さ V_2' [m/s] を求めよ。
- (7) 小球が最初に壁と衝突した後、小球が到達する最高点の高さ h_2 [m] を求めよ。

(10 大阪市立大)