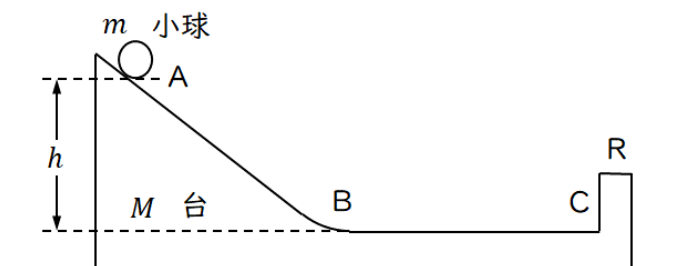


ここでは少し、難しい問題を取り扱ってみましょう。基本的な考え方をしっかりと適用すれば、あとは計算をしっかりとやればみんなできるようになります。

① 水平成分だけが保存される運動

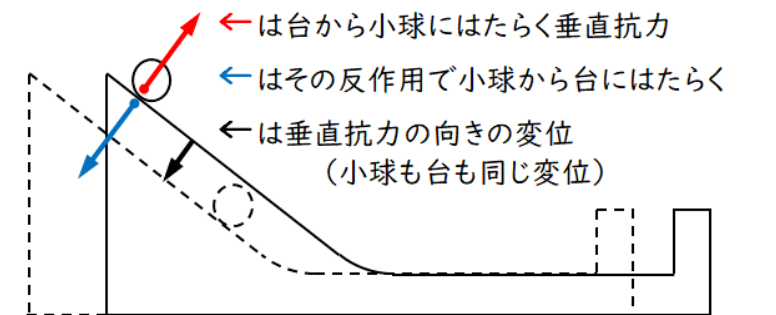
次のような運動について理解を深めておきましょう。

なめらかな水平面上に、図のようになめらかな斜面を持つ台をおく。BCは水平で、Cには鉛直な壁Rがある。斜面上の h の高さから小球を静かにすべらせる。



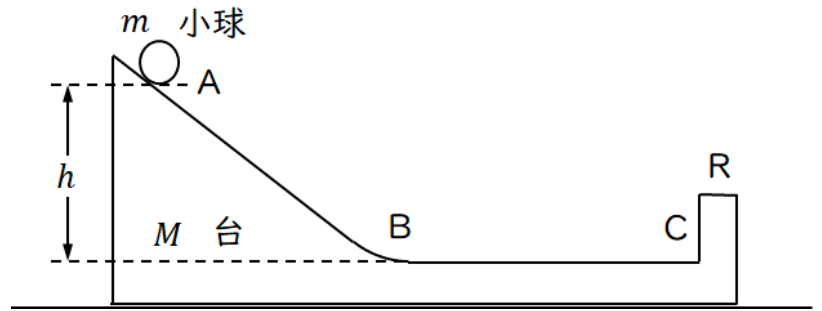
<問1> 小球と台の物体系を考えると、水平方向の運動量の和が保存されます。その理由を説明してください。

<問2> この運動では、小球と台の力学的エネルギーの和も保存されます。右の図を参考にして、その理由を説明してください。



②運動量保存の法則と重心の運動

上の①の例で,はじめに全体が静止した状態で,高さ h から小球をはなしたとしましょう。小球の質量は m , 台の質量は M , 重力加速度の大きさは g とします。



<問題>

(1) 最初に小球が水平面に達したとき, 小球は右向きに速さ v , 台は左向きに速さ V で運動しました。水平方向の運動量保存の法則の式を書いてください。

(2) 小球をはなしたときと, (1) のときとで力学的エネルギー保存の法則の式を書いてください。重力による位置エネルギーは, BC 面の高さを基準の高さとします。

(3) (1) の式と (2) の式を解いて, v と V を求めてください。

(4) 小球と壁との間の反発係数を e とするとき, 小球が壁に当たって, はね返った後の小球の速さを v' , 台の速さを V' とすると, v' と V' を求めてください。

(5) 壁ではね返った後, 小球が斜面を再び上るときの最高点の高さは BC 面からいくらでしょうか。