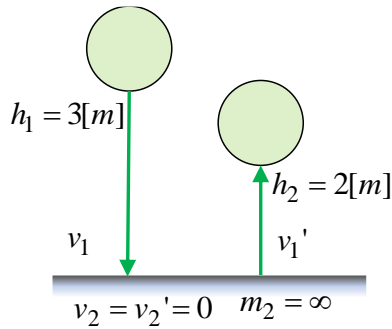


1. ゴム球を高さ3mの所から水平な床の上に落としたら、2mはね上がった。ゴム球と床の間のはねかえりの係数を求めよ。さらに、この場合に、運動量保存の法則が成立しない理由を考えよ。(例題7.6)

ゴム球の衝突前後の速度は、力学的エネルギー保存則(8章)より、下向きを正とすると



$$v_1 = \sqrt{2gh_1} \qquad v_1' = \sqrt{2gh_2}$$

はねかえりの係数の定義より  $e = \frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2}$

また、床の速度は  $v_2 = v_2' = 0$  なので、

$$e = \frac{-v_1'}{v_1} = \frac{\sqrt{2gh_2}}{\sqrt{2gh_1}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{2}{3}} = 0.82$$

運動量保存則を考えると  $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$ . ただし、 $m_2 = \infty$ ,  $v_2 = v_2' = 0$  より、 $m_1v_1 + 0 = m_1v_1' + 0$  となってしまう。  $v_1 = v_1'$  ということになってしまう。これは何故か？

小球と壁や床との衝突の場合、壁や床は質量が非常に大きいだけでなく、他のものに拘束されている場合が多いので、衝突のときに作用する力は内力のみではない。従って運動量保存則は成立せず、反発係数の式のみで解くことになる。