

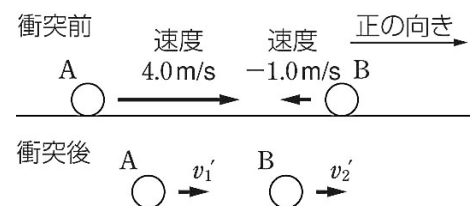
例題 9 （反発係数①）

一直線上を正の向きに進んできた小球 A と、負の向きに進んできた小球 B が正面衝突した。衝突前の小球 A の速度が 4.0 m/s 、小球 B の速度が -1.0 m/s であり、小球 A, B の質量は等しいとする。2 球の間の反発係数 e の値が次の (1), (2) のとき、衝突後の小球 A, B の速度 v_1', v_2' [m/s] をそれぞれ求めよ。

(1) $e = 1$

(2) $e = 0$

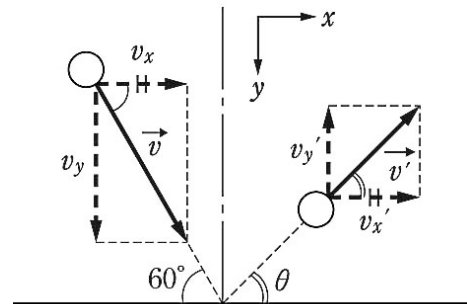
解



例題 10 （反発係数②）

水平でなめらかな床に、小球が床面と 60° の角をなす方向から衝突し、はねかえった。小球と床の間の反発係数が $\frac{1}{\sqrt{3}}$ であるとき、小球がはねかえる向きと床面がなす角 θ [$^\circ$] ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) を求めよ。

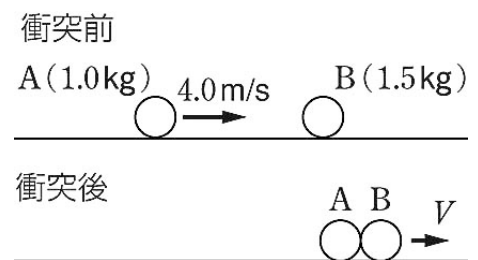
解



例題 11 （運動量と力学的エネルギー）

一直線上を 4.0 m/s の速さで進む質量 1.0 kg の小球 A が、静止している質量 1.5 kg の小球 B と正面衝突し、一体となって進み始めた。この過程での力学的エネルギーの変化 $\Delta E \text{ [J]}$ を求めよ。

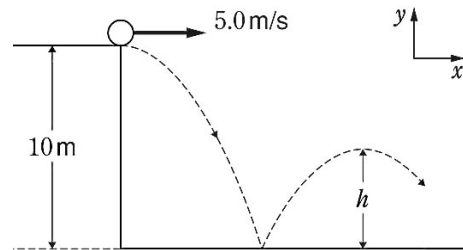
解



演習問題 2（反発係数）

床面から 10 m の高さの地点から，小球を速さ 5.0 m/s で水平に投げ出した．図のように x, y 軸 を定める．重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする．

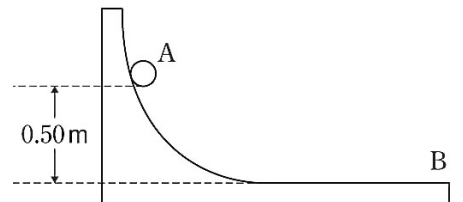
- (1) 小球が床面に達する直前の，速度の x 成分と y 成分 v_x, v_y [m/s] をそれぞれ求めよ．
- (2) 小球が床面からはねかえた直後の，速度の x 成分と y 成分 v'_x, v'_y [m/s] をそれぞれ求めよ．小球と床面との間の反発係数を 0.70 とし，床面はなめらかであるとする．
- (3) 小球がはねかえた後に達する最高点の高さ h [m] を求めよ．



解

演習問題 3（運動量と力学的エネルギー）

図のように，曲面と水平面からなる質量 4.0 kg の台 B が，なめらかな床の上に置かれている．ここで，台 B の水平面から高さ 0.50 m の曲面上から，質量 1.0 kg の小球 A を静かにすべらせた．この後，小球 A が台 B の水平面上を動いているときの，床に対する小球 A と台 B の速さ v_A, v_B $[\text{m/s}]$ をそれぞれ求めよ．小球 A と台 B の間に摩擦はないものとし，重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする．



解

「反発係数」の内容を，自分の言葉でまとめよ．

解

解答例 2 物体の衝突は，瞬間的に非常に大きな力（撃力）を及ぼしあう現象である．このとき，外力の影響は無視できるので，運動量保存則が成り立つ．ただし，運動エネルギーは，一般には保存せず，衝突の前後では「相対速度の衝突面に垂直な方向成分」が逆向きに e 倍になる．ここで， e は「反発係数」とよばれる．また，運動エネルギーの変化の観点から「衝突現象」は大きく 2 種類に分けられる．運動エネルギーの変化しない衝突を「弾性衝突」といい，運動エネルギーが減少する衝突を「非弾性衝突」という．更に，運動エネルギーの変化が最大となる衝突を，特に「完全非弾性衝突」という．