

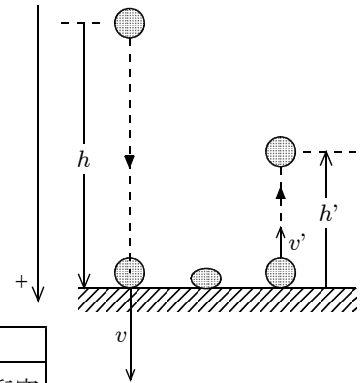
第5講 はね返り係数(教P. 42~51)

A はね返り係数(反発係数)

2物体を衝突させたときの「はね返りの程度」を表す無次元量

a. 床(壁)との衝突

$$e = \frac{\text{衝突後の速度}}{\text{衝突前の速度}} = \frac{v'}{v} = -\frac{v'}{v}$$



※はね返り係数の分類

	事象	力学的エネルギー	名称
$e=1$	衝突前後の速さが() v v'	保存()	(完全)弾性衝突
$0 < e < 1$	衝突後の速さが() v v'	保存()	非弾性衝突
$e=0$	衝突後の速度が()	保存()	完全非弾性衝突

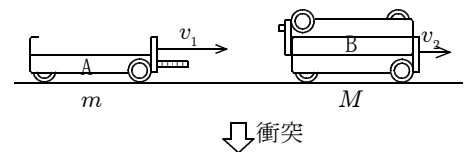
失われたエネルギーは () になる。

(問題5-1)

物体が落下する前の高さ h と、落下後に上昇する高さ h' との比 h'/h を求めなさい。

b. 2物体の衝突

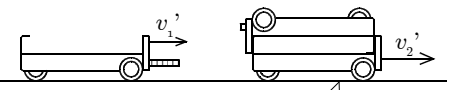
$$e = \frac{\text{衝突後の相対速度}}{\text{衝突前の相対速度}} = \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$$



右図のような場合、衝突後の速度 v_1' , v_2' を求めるには...

- 運動量保存 :
- はね返り係数 :

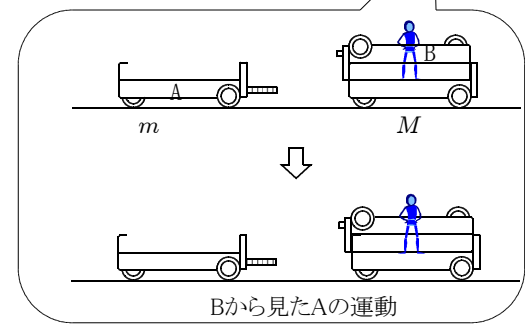
未知数が2つなので、式も2つ必要



(問題5-2)

$v_2 = 0$, $M = m$ の場合

- v_1' , v_2' を求めなさい。
- 衝突前後のエネルギーの変化量を求めなさい。



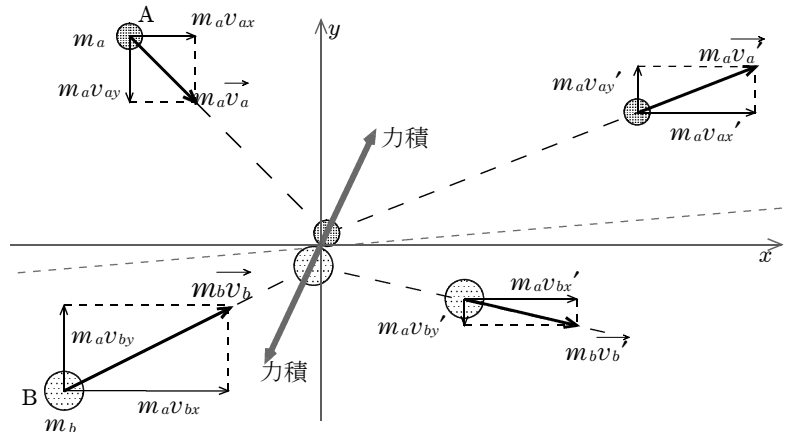
【衝突と力学的エネルギー】
 $e=1$ の場合 : 力学的エネルギーは、()
 $0 \leq e < 1$ の場合 : 力学的エネルギーは、()

B 平面内での衝突

a. 2物体の衝突 衝突による力積(内力)のみ場合、運動量保存は必ず成立

※運動量保存の式

- ・ x 成分
- ・ y 成分



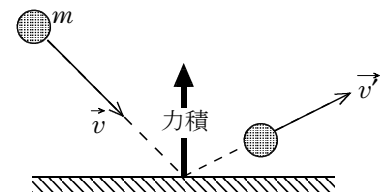
(問題5-3)

A, Bを1つの系と考えたとき、衝突前後のA, Bの重心速度に変化がないことを示しなさい。なお、Aが (x_1, y_1) , Bが (x_2, y_2) のときの重心座標は、 $(\frac{m_a x_1 + m_b x_2}{m_a + m_b}, \frac{m_a y_1 + m_b y_2}{m_a + m_b})$ となる。

b. 床(壁)への斜めの衝突

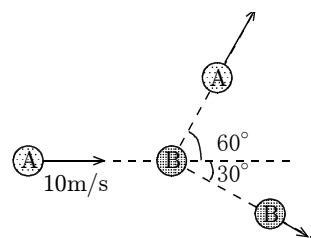
床(壁)に摩擦がない場合、物体が受ける力積は垂直方向のみ

- ・ 水平方向について……水平方向の運動量は変化しない
- ・ 鉛直方向について…… 鉛直方向は、はね返り係数 e のはね返り



(問題5-4)

10m/sで進んでいる質量 m の小球Aが、静止している同じ質量の小球Bに衝突したところ、図の様な角度ではね返った。衝突後のA, Bの速さを求めなさい。ただし、 $\sqrt{3}=1.7$ 。



(問題5-5)

図のように水平となす角が 30° のなめらかな斜面に、鉛直に落下した小球が、速さ v_0 で斜面に衝突し、水平方向にはね返った。はね返った直後の速さ v と、はね返り係数 e を求めなさい。

