

2012年 京都大学 I (1) (問1まで)

解法：衝突の問題では、運動量保存の式と反発係数の式の2つを書く

解法： $v-t$ グラフの2つのポイントを使う

(解説)

(1) ア、イ

衝突の問題なので、 $\left[\begin{array}{l} \text{運動量保存の式} \\ \text{反発係数の式} \end{array} \right]$ の2つを書く

$$\left[\begin{array}{l} \text{運動量保存の式} : m_3 v_0 = m_1 v + m_3 v' \\ \text{反発係数の式} : \frac{v - v'}{v_0} = e \end{array} \right.$$

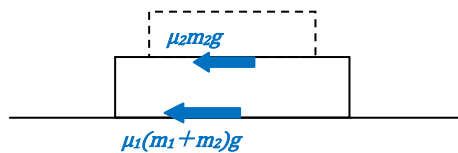
(衝突直後の物体2の速度は0なので、物体2の運動量は考慮しなくてよい)

$$2 \text{ 式を解いて } v = \frac{(1+e)m_3 v_0}{m_1 + m_3} \quad v' = \frac{(m_3 - e m_1) v_0}{m_1 + m_3}$$

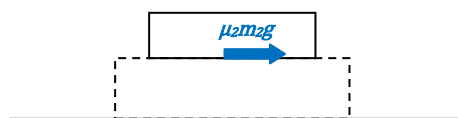
ウ、エ、オ

物体2が物体1の上を滑っている間、次のように力が働いている
(重力、垂直抗力は省略してある)

物体1に働く力



物体2に働く力

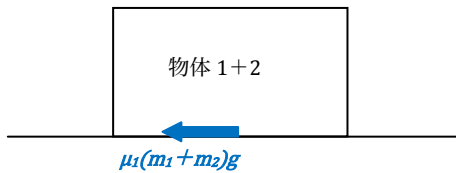


それぞれについて運動方程式を書くと

$$\begin{cases} \text{物体 1 : } m_1 a_1 = -(\mu_1(m_1+m_2)g + \mu_2 m_2 g) \\ \text{物体 2 : } m_2 a_2 = \mu_2 m_2 g \end{cases}$$

これらを解いて $a_1 = -\frac{g}{m_1} (\mu_1(m_1+m_2) + \mu_2 m_2)$ $a_2 = \underline{\mu_2 g}$

また、物体 1 と物体 2 が一体となって運動しているときは、物体 1+2(1つの物体と考える)に対して次のような力が働く(重力と垂直抗力は省略)。



運動方程式を書くと $(m_1+m_2)a' = -\mu_1(m_1+m_2)g$

よって $a' = \underline{-\mu_1 g}$

問 1 $v-t$ グラフの傾き = 加速度 なので、加速度が一定の区間では $v-t$ グラフは直線になる。

