• 例題 9.6

一質點質量 m_1，速率 u，與另一質量 m_2 的靜止質點發生一維彈性碰撞，若 (a) $m_1 = 3\,m_2$；(b) $m_2 = 3\,m_1$，求末速各為何？

解

根據彈性碰撞原理

動量守恆 $m_1u_1 = m_1v_1 + m_2v_2$ (i)

動能守恆 $v_2 - v_1 = -(u_2 - u_1)$ (ii)

(a) 將 $m_1 = 3\,m_2$ 代入 (i)、(ii) 式

$3\,m_2u_1 = 3\,m_2v_1 + m_2v_2$

$v_2 - v_1 = u_1$，$v_2 = u_1 + v_1$，代入上式

$3\,m_2u_1 = 3\,m_2v_1 + m_2(u_1 + v_1)$，$v_1 = 0.5u_1 \rightarrow v_2 = u_1 + v_1 = 1.5u_1$

(b) 將 $m_2 = 3\,m_1$ 帶入 (i)、(ii) 式

$m_1u_1 = m_1v_1 + 3m_1v_2$

$v_2 - v_1 = u_1$，$v_2 = u_1 + v_1$，代入上式

$m_1u_1 = m_1v_1 + 3\,m_1(u_1 + v_1)$，$v_1 = -0.5u_1 \rightarrow v_2 = u_1 + v_1 = u_1 - 0.5u_1 = 0.5u_1$