أثرت قوة مقدارها $(100N)$ على جسم ساكن كتلته $(1Kg)$ لمدة $(0.2s)$ فحركته على سطح أملس ثم اصطدم تصادماً مرناً بجسم آخر ساكن، وبعد التصادم ارتد الجسم الأول بسرعة تساوي ثلث سرعته قبل التصادم احسب:

1- سرعة الجسم الأول قبل التصادم وبعد التصادم مباشرة
2- سرعة الجسم الثاني بعد التصادم
3- كتلة الجسم الثاني.

الحل (1): لحساب سرعة الجسم الأول قبل التصادم مباشرة، نحسب دفع القوة على الجسم حيث يساوي التغير في زخمه حيث تكون سرعته النهائية هي سرعته قبل التصادم مباشرة

$$I = F.\Delta t = m_1(v_f - v_i) = 100 \times 0.2 = 1(v_f - 0) \Rightarrow v_f = 20m/s$$

وهي سرعته قبل التصادم (v_{1i}) أما سرعته بعد التصادم فهي ثلث سرعته قبل التصادم ولكن بعكس الاتجاه أي أن

$$v_{1f} = -\frac{v_{1i}}{3} = -\frac{20}{3}m/s$$

الحل (2): لحساب سرعة الجسم الثاني بعد التصادم، ولأن التصادم مرن تكون السرعة النسبية قبل التصادم تساوي وتعاكس السرعة النسبية بعد التصادم أي أن

$$v_{12i} = v_{21f}$$

$$v_{1i} - v_{2i} = v_{2f} - v_{1f}$$

$$20 - 0 = v_{2f} - \left(-\frac{20}{3}\right) \Rightarrow v_{2f} = 20 - \frac{20}{3} = \frac{40}{3}m/s$$

الحل (3): لحساب كتلة الجسم الثاني بعد التصادم نطبق قانون حفظ الزخم الخطي حيث:

$$\sum P_i = \sum P_f$$

$$m_1v_{1i} + m_2v_{2i} = m_1v_{1f} + m_2v_{2f}$$

$$1 \times 20 + 0 = 1 \times \left(-\frac{20}{3}\right) + \frac{40}{3}m$$

$$\frac{80}{3} = \frac{40}{3}m \Rightarrow m = \frac{80}{40} = 2Kg$$