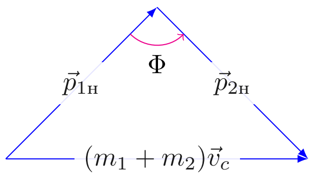

По определению,

$$\vec{v}_c = \vec{v}_1 \frac{m_1}{m_1 + m_2} \Longrightarrow \vec{v}_c \parallel \vec{v}_1 \tag{1}$$

По условию

$$\angle(\vec{u}_1, \vec{v}_1) = \angle(\vec{u}_2, \vec{v}_1) = \frac{1}{2}\Theta \tag{2}$$

Откуда следует

$$\angle(\vec{p}_{1н}, \vec{v}_c) = \angle(\vec{p}_{2н}, \vec{v}_c) = \frac{1}{2}\Theta \tag{3}$$

Из равенства углов следует, что $p_{1н} = p_{2н}$. Обозначим $\Phi = \pi - \Theta$.

При ударе выполняется ЗСЭ, откуда

$$m_1 v_1^2 = m_1 u_1^2 + m_2 u_2^2 \tag{4}$$

Запишем в другом виде:

$$\frac{m_2}{m_1} u_2^2 = v_1^2 - u_1^2 \tag{5}$$

$$p_{1н} = p_{2н} \Longrightarrow u_2 = \frac{m_1}{m_2} u_1 \tag{6}$$

Запишем теорему косинусов:

$$(m_1 + m_2)^2 v_c^2 = p_{1н}^2 + p_{2н}^2 - 2p_{1н}p_{2н}\cos\Phi \tag{7}$$

$$m_1^2 v_1^2 = m_1^2 u_1^2 + m_2^2 u_2^2 - 2m_1 u_1 \cdot m_2 u_2 \cdot \cos\Phi \,\Big|\, \times \frac{1}{m_1^2} \tag{8}$$

$$v_1^2 - u_1^2 = \frac{m_2^2}{m_1^2} u_2^2 - 2u_1 u_2 \frac{m_2}{m_1}\cos\Phi \tag{9}$$

$$\frac{m_2}{m_1} u_2^2 = \frac{m_2^2}{m_1^2} u_2^2 - 2\frac{m_2^2}{m_1^2} u_2^2 \cos\Phi \tag{10}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = 1 - 2\cos\Phi = 1 - 2\cos(\pi - \Theta) = 1 + 2\cos\Theta \tag{11}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = 1 + 2\cos 60^\circ = 1 + 2 \cdot \frac{1}{2} = 2 \tag{12}$$