$m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} = m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}$ → colisão elástica perfeita

$\frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2$

$m_2 (v_{2f}^2 - v_{1f}^2) = m_1 (v_{1i}^2 - v_{1f}^2)$

Como $(v_{2f}^2 - v_{2i}^2) = (v_{2f} - v_{2i})(v_{2f} + v_{2i})$ e $v_{1i}^2 - v_{1f}^2 = (v_{1i} - v_{1f})(v_{1i} + v_{1f})$

$m_2 (v_{2f} - v_{2i})(v_{2f} + v_{2i}) = m_1 (v_{1i} - v_{1f})(v_{1i} + v_{1f})$ (1)

da conservação do momento temos que:

$m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} = m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}$, rearranjando a equação:

$m_2 (v_{2f} - v_{2i}) = m_1 (v_{1i} - v_{1f})$ (2)

Dividindo (1) por (2) temos que: $v_{2f} + v_{2i} = v_{1i} + v_{1f}$ e rearranjando a eq.

$v_{1i} - v_{2i} = v_{2f} - v_{1f}$, onde $v_{1i} - v_{2i}$ é a velocidade de aproximação antes da colisão e $v_{2f} - v_{1f}$ é a velocidade de separação após colisão.

Em colisões elásticas, a velocidade de separação é igual a velocidade de aproximação

---

$v_{1f} = v_{2f}$ → colisão inelástica perfeita

$(m_1 + m_2) v_{conjunto} = m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}$

$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{(m v)^2}{2m}$, pois $p = m v$

$K = \frac{p^2}{2m}$; caso o primeiro objeto está em repouso: $P_{sistema} = P_{1i} = m_1 v_{1i}$

$K_i = \frac{P_{sistema}^2}{2m_1}$; após colidir, os objetos movem-se em conjunto como massa única $m_1 + m_2$ com velocidade $V_{conj.}$. O momento é conservado, então o momento final é igual a $P_{sist.}$. A energia cinética final é

$K_f = \frac{P_{sist.}^2}{2(m_1 + m_2)}$ [Perfeitamente inelástico].

Coeficiente de restituição: $e = \frac{v_{recessão}}{v_{aproximação}}$