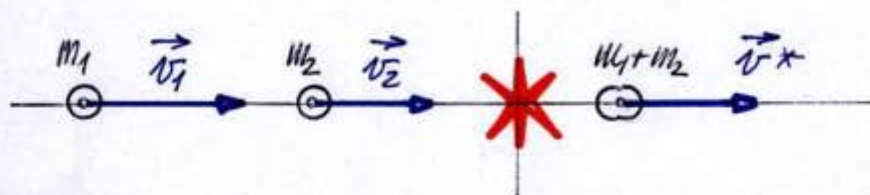


Příklad 7.3. Ráz dokonale nepružný.

Dva hmotné body s danými hmotnostmi a rychlostmi se dokonale nepružně vstetnou. Určit, jakou rychlostí se soustava hmotností a společnou rychlostí.



Dáno: - hmotnosti m_1, m_2 ;

- rychlosti v_1, v_2 před vstetnutím;

Určit: - rychlost v^* po vstetnutí;

- rozdíl kinetických energií

$K^* - K$ po a před vstetnutím.

Řešení:

Pro daný případ platí zákon zachování

hybnosti

$$(m_1 + m_2) v^* = m_1 v_1 + m_2 v_2,$$

z čeho

$$v^* = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}. \quad (1)$$

Kinetická energie soustavy před vstetnutím je

$$K = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (2)$$

a po vstetnutí

$$K^* = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^{*2}. \quad (3)$$

Dosažením (1) do (3) dostaneme

$$K^* = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) \frac{(m_1 v_1 + m_2 v_2)^2}{(m_1 + m_2)^2},$$

$$K^* = \frac{1}{2} \frac{m_1^2 v_1^2 + 2 m_1 m_2 v_1 v_2 + m_2^2 v_2^2}{m_1 + m_2}.$$

Známe $K^* - K$ je pak

$$K^* - K = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1^2 v_1^2 + 2m_1 m_2 v_1 v_2 + m_2^2 v_2^2 - (m_1 + m_2)(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2)}{m_1 + m_2}$$

$$K^* - K = \frac{1}{2} \cdot \frac{\cancel{m_1^2 v_1^2} + 2m_1 m_2 v_1 v_2 + \cancel{m_2^2 v_2^2} - \cancel{m_1^2 v_1^2} - m_1 m_2 v_1^2 - m_1 m_2 v_2^2 - \cancel{m_2^2 v_2^2}}{m_1 + m_2}$$

$$K^* - K = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1 m_2 (-v_1^2 + 2v_1 v_2 - v_2^2)}{m_1 + m_2}$$

takže ušetříme

$$K^* - K = -\frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2$$

Záporné znaménko indikuje ztrátu kinetické energie. Takto ztracena kinetická energie se přeměnila na deformační energii vznikajícího lomuťného bodu.