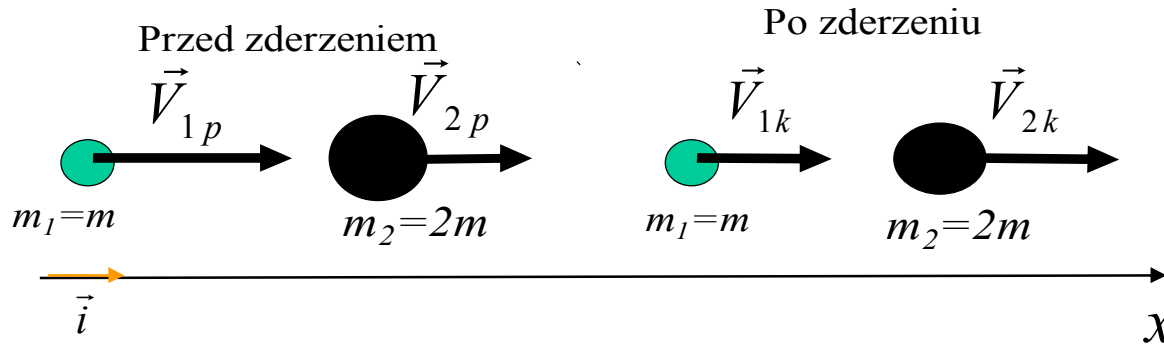


Zad. 10 (seria VI). Dwie sztywne kule o masach $m_1=m$ i $m_2=2m$ poruszają się po tej samej prostej z szybkościami V_1 i V_2 odpowiednio w tym samym kierunku. W pewnej chwili szybsza kula dogania kule wolniejszą i zderza się z nią sprężysto i centralnie. Określić szybkości obu kul po zderzeniu. Czy i kiedy prędkość kuli o masie m_1 zmieni swój zwrot w trakcie zderzenia?



$$\vec{V}_{jp} = V_{jxp} \vec{i}, \quad (j=1,2)$$

$$\vec{V}_{jk} = V_{jxk} \vec{i}$$

$$m_1 V_{1xp} + m_2 V_{2xp} = m_1 V_{1xk} + m_2 V_{2xk}$$

zasada. zach. pędu

$$\frac{m_1 V_{1xp}^2}{2} + \frac{m_2 V_{2xp}^2}{2} = \frac{m_1 V_{1xk}^2}{2} + \frac{m_2 V_{2xk}^2}{2}$$

zasada. zach. energii

$$m_2 = 2m_1 \Rightarrow$$

$$V_{1xp} + 2V_{2xp} = V_{1xk} + 2V_{2xk} \Rightarrow V_{1xp} - V_{1xk} = 2(V_{2xk} - V_{2xp})$$

$$\frac{V_{1xp}^2}{2} + \frac{2V_{2xp}^2}{2} = \frac{V_{1xk}^2}{2} + \frac{2V_{2xk}^2}{2} \Rightarrow V_{1xp}^2 - V_{1xk}^2 = 2(V_{2xk}^2 - V_{2xp}^2)$$

$$V_{1xp} - V_{1xk} = 2(V_{2xk} - V_{2xp}) \quad (V_{1xp}^2 - V_{1xk}^2) = 2(V_{2xk}^2 - V_{2xp}^2) \Rightarrow$$

$$(V_{1xp} - V_{1xk})(V_{1xp} + V_{1xk}) = 2(V_{2xk} - V_{2xp})(V_{2xk} + V_{2xp})$$

$$(V_{1xp} + V_{1xk}) = (V_{2xk} + V_{2xp}) \Rightarrow V_{1xk} = V_{2xk} + V_{2xp} - V_{1xp}$$

$$V_{1xp} - V_{1xk} = 2(V_{2xk} - V_{2xp}) \Rightarrow 2V_{1xp} - V_{2xk} - V_{2xp} = 2(V_{2xk} - V_{2xp}) \Rightarrow$$

$$3V_{2xk} = 2V_{1xp} + V_{2xp} \Rightarrow V_{2xk} = \frac{2}{3}V_{1xp} + \frac{1}{3}V_{2xp} \Rightarrow V_{2xk} = \frac{2}{3}V_{1p} + \frac{1}{3}V_{2p} > 0$$

$$V_{1xk} = V_{2xk} + V_{2xp} - V_{1xp} = -\frac{1}{3}V_{1xp} + \frac{4}{3}V_{2xp} \Rightarrow V_{1xk} = -\frac{1}{3}V_{1p} + \frac{4}{3}V_{2p}$$

$$V_{1k} = |\vec{V}_{1k}| = |V_{1xk}| \quad V_{2k} = |\vec{V}_{2k}| = |V_{2xk}| \quad V_{1xp} = V_{1p} \quad V_{2xp} = V_{2p}$$

$$\text{Kula 1 zaczyna poruszać się w kierunku przeciwnym gdy} \quad V_{1xk} < 0 \Leftrightarrow V_{1p} > 4V_{2p}$$

