

19.3

a)

Dane:

$$m_1 = m_2 = m$$

$$u_1 = 0$$

$$u_2 = u = 1,5 \frac{m}{s}$$

Szukane:

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

Wzrost na zderzenie doskonale sprężyste

$$V_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2$$

$$V_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2$$

$u_1, u_2$  - prędkości przed zderzeniem

$m_1, m_2$  - masy tych ciał

Wzrost. wzrost. przed zderzeniem nieważnego ciała wynosi:

$$V_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2$$

$$V_1 = \frac{m - m}{m + m} \cdot 0 + \frac{2m}{m + m} u$$

$$V_1 = 0 + \frac{2m}{2m} u$$

$$V_1 = u$$

$$V_1 = 1,5 \frac{m}{s}$$

Wzrost. wzrost. po zderzeniu drugiej kuli wynosi:

$$V_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2$$

$$V_2 = \frac{2m}{m + m} \cdot 0 + \frac{m - m}{m + m} u$$

$$V_2 = 0 + \frac{0}{m + m} u$$

$$V_2 = 0 + 0$$

$$V_2 = 0$$

Prędkości kul po zderzeniu

$$V_1 = 1,5 \frac{m}{s}$$

$$V_2 = 0$$

b)

DANE:

$$m_1 = m$$

$$m_2 = 2m$$

$$u_1 = u = 1,5 \frac{m}{s}$$

SZUKANE:

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

Skorzystamy z tych samych wzorów co w punkcie a)

Wzrost. przed. no zderzeniu I ciała:

$$V_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2$$

$$V_1 = \frac{m - 2m}{m + 2m} u + \frac{2 \cdot 2m}{m + 2m} \cdot 0$$

$$V_1 = -\frac{1}{3} u$$

$$V_1 = -\frac{1}{3} \cdot 1,5 \frac{m}{s}$$

$$V_1 = -0,5 \frac{m}{s}$$

Wzrost. przed. no zderzeniu II ciała:

$$V_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2$$

$$V_2 = \frac{2m}{m + 2m} u + \frac{2m - m}{m + 2m} \cdot 0$$

$$V_2 = \frac{2m}{3m} u + 0$$

$$V_2 = \frac{2}{3} u$$

$$V_2 = \frac{2}{3} \cdot 1,5 \frac{m}{s}$$

$$V_2 = 1 \frac{m}{s}$$

Przed. kul no zderzeniu

$$V_1 = -0,5 \frac{m}{s}$$

$$V_2 = 1 \frac{m}{s}$$

c) Jeżeli zderzenie jest niesprężyste to kule po zderzeniu zmieniają nr.

Nie spełniają zasady zachowania energii. Poruszają się z tą samą  
prędkością

dla danych z a)

masa kuli

$$p_{0.1} = m_1 u_1 = m \cdot 0 = 0$$

$$p_{0.2} = m_2 u_2 = m u$$

Współprędkości kuli po zderzeniu

$$p_1 = m_1 v = m v$$

$$p_2 = m_2 v = m v$$

Prędkości kuli po zderzeniu

$$p_1 + p_2 = p_{0.1} + p_{0.2}$$

$$m v + m v = 0 + m u$$

$$2 m v = m u$$

$$2 v = u \quad | :2$$

$$v = \frac{1}{2} u$$

$$v = \frac{1}{2} \cdot 1,5 \frac{m}{s}$$

$$v = 0,75 \frac{m}{s}$$

Odn. Wartości prędkości kuli po zderzeniu

nie spełniają zasady zachowania energii w a)

wynosi  $0,75 \frac{m}{s}$

dla danych z b)

masa kuli

$$p_{0.1} = m_1 u_1 = m u$$

$$p_{0.2} = m_2 u_2 = 2 m \cdot 0 = 0$$

Współprędkości kuli po zderzeniu

$$p_1 = m_1 v = m v$$

$$p_2 = m_2 v = 2 m v$$

Zasada zach. pędu:

$$p_1 + p_2 = p_{0.1} + p_{0.2}$$

$$m v + 2 m v = m u + 0$$

$$3 m v = m u$$

$$3 v = u \quad | :3$$

$$v = \frac{1}{3} u$$

$$v = \frac{1}{3} \cdot 1,5$$

$$v = 0,5 \frac{m}{s}$$

Odn. Wartości prędkości kuli po

zderzeniu nie spełniają zasady zachowania

w b) wynosi  $0,5 \frac{m}{s}$ .