

## Aufgabenblatt 5, Physik A, 19./21. November 2003

Lösungen:

### 1. Schwerpunkt:

- a)  $a_{SE} = a_E m_E / m_S = 450 \text{ km}$
- b)  $a_{SJ} = a_J m_J / m_S = 740,000 \text{ km}$
- c)  $v = 2\pi a_{SJ} / T_J = 12 \text{ m/s}$

### 2. Stossgesetze:

a) eindimensionaler Fall:

vor dem Stoss:  $v_{rel} = v_1 - v_2$ , hier  $v_{rel} = v_1$ .

wir bezeichnen die Geschwindigkeiten nach dem Stoss mit  $w$   
die Relativgeschwindigkeit wechselt das Vorzeichen, also  $w_1 - w_2 = -v_{rel} = -v_1$

Impulserhaltung ergibt  $m_1 v_1 = m_1 w_1 + m_2 w_2$ , einsetzen:

$$w_1 + v_1 = w_2 = m_1 v_1 / m_2 - m_1 w_1 / m_2.$$

Zahlenwerte einsetzen:  $2.5 \cdot w_1 = 0.5 \cdot v_1$ ,  $w_1 = 1 \text{ m/s}$ ,  $w_2 = 6 \text{ m/s}$ .

b) Nach dem Stoss ist die Relativgeschwindigkeit Null, also voll inelastischer Stoss.

Kinetische Energie vor dem Stoss:  $E_{vorher} = m_1 v_1^2 / 2 = 187500 \text{ J}$ .

Schwerpunktgeschwindigkeit  $v_S = m_1 v_1 / M = 3 \text{ m/s}$

kin. Energie der Schwerpunktbewegung  $= M v_S^2 / 2 = 112500 \text{ J}$ .

Wenn wir richtig gerechnet haben, sind 75000 J kin. Energie verlorengegangen.  
Stimmt das ?

reduzierte Masse  $\mu = m_1 m_2 / M = 6000 \text{ kg}$ .

$E_{rel} = \mu v_{rel}^2 / 2 = 6000 \text{ kg} \cdot (5 \text{ m/s})^2 / 2 = 75000 \text{ J}$ . Stimmt !!