

Pflichtaufgaben

1 Lsg.: $\underline{k = 20\text{Nm}^{-1}}$
 $\underline{F_2 = k \cdot x_2 = 3,50\text{N}}$

2 Lsg.: IES $\underline{v_1 = -3v_2}$
EES $\underline{p_1 = m_1 v_1 = 0,387\text{kg m s}^{-1} = -p_2}$
 $\underline{W_{\text{kin}_1} = 0,749\text{Nm}; W_{\text{kin}_2} = 0,250\text{Nm}}$

3 Lsg.: $\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt} = \begin{pmatrix} 2 \cdot b \cdot t \\ 0 \\ c \end{pmatrix}; \vec{p}(t) = m \cdot \begin{pmatrix} 2 \cdot b \cdot t \\ 0 \\ c \end{pmatrix}; \vec{a}(t) = \begin{pmatrix} 2b \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\vec{F}(t) = m \cdot \begin{pmatrix} 2 \cdot b \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
 $\Rightarrow \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m \begin{pmatrix} 0 \\ b c t^2 \\ 0 \end{pmatrix}$
 $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} = m \begin{pmatrix} 0 \\ 2 b c t \\ 0 \end{pmatrix}$

4 Lsg.: IES: $\underline{v_2(v_1) = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_1}$
EES $\underline{v_2 = \sqrt{2gh} = 1,36\text{ms}^{-1}}$
 $\underline{v_1 = 679\text{ms}^{-1}}$

5 Lsg.: $\underline{m = 5608\text{kg}}$

6 Lsg.: Drehimpulserhaltung: $J_1 \omega_1 + J_2 \omega_2 = (J_1 + J_2) \omega^{\text{nach Kup.}}$, $\omega^{\text{nach Kup.}} = \frac{J_1 \omega_1 + J_2 \omega_2}{J_1 + J_2}$
Energie"verlust" durch Kuppeln: $W_v = J_1 \omega_1^2 / 2 + J_2 \omega_2^2 / 2 - (J_1 + J_2) \omega^{\text{nach Kup.}} / 2$

Sonderfall: $J_1 = J_2$, $\omega_1 = 2\omega_2 : \omega^{\text{nach Kup.}} = 3/2 \cdot \omega_2$, $W_{\text{vor Kup.}} = 10J/4\omega_2^2$
 $W_v = J\omega_2^2/4 = 10\%$

7 Lsg.: IES $\underline{v_2 = 56,7\text{ms}^{-1} = v_3}$

8 Lsg.: a) $W_1 = \underline{1,77 \cdot 10^5 \text{ J}}$
 b) $W_2 = \underline{0,883 \cdot 10^5 \text{ J}}$

(Zum gleichen Ergebnis kommt man unter Annahme der gesamten Masse im Schwerpunkt bei $\frac{h}{2}$)

Ergänzende Aufgaben als zusätzliche Gelegenheit zur Übung und Vertiefung

9 Lsg.: $W = \int_0^{5\text{m}} F(x)dx = \int_0^{5\text{m}} (R_1x - R_2x^2)dx = \underline{8333\text{Nm}}$

10 Lsg.: $\underline{v = 2 \frac{M}{m} \sqrt{5gl}}$

11 Lsg.: a) $\left| \begin{array}{l} m_1v_1 = m_1u_1 + m_2u_2 \\ \frac{m_1}{2}u_2^2 = \frac{m_2}{2}u_2'^2 + \frac{m_3}{2}u_3'^2 \end{array} \right| \Rightarrow \begin{array}{l} u_2 = \frac{2m_1v_1}{m_1 + m_2} \\ \underline{u_2 = 4,44 \text{ ms}^{-1}} \end{array}$

$\left| \begin{array}{l} m_2u_2 = m_2u_2' + m_3u_3' \\ \frac{m_2}{2}u_2^2 = \frac{m_2}{2}u_2'^2 + \frac{m_3}{2}u_3'^2 \end{array} \right| \Rightarrow \begin{array}{l} u_3' = \frac{2m_2u_2}{m_2 + m_3} \\ \underline{u_3' = 3,56 \text{ ms}^{-1}} \end{array}$

b) $\underline{u_3' = v_1}$

12 Lsg.: a) nach Reflexion: $\underline{v_1 = 6,26\text{ms}^{-1}}$ (vor dem Stoß)
 $\underline{v_2 = -6,26\text{ms}^{-1}}$ (vor dem Stoß)

mit IES und EES gilt:
 $\underline{u_1 = 5,77\text{ms}^{-1}}$
 $\underline{u_2 = 18,3\text{ms}^{-1}}$

b) $h_1 = 1,70\text{m} ; \quad h_2 = 17,1\text{m}$

c) EES: $(m_1 + m_2)h = m_1gh_1 + m_2gh_2$ ist erfüllt

13 Lsg.: a) Punktmasse angenommen: $J = ml^2$

$$\Rightarrow W_{\text{kin}_1} = \frac{J}{2} \omega_1^2 = \frac{m}{2} l^2 \omega^2$$
$$= \underline{\underline{7200\text{J}}}$$

b) $\underline{\underline{\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1 = 0,16\text{s}^{-1}}}$

14 Lsg.: a) $\underline{\underline{\sin \varphi = \frac{v^2}{gr}}}$

b) $\underline{\underline{v = \pm \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot g \cdot r}}$