

Technische Mechanik

Klausur III

 12. Dezember 2017, 8¹⁵ - 9¹⁵

Dr. Stephan Kaufmann

Musterlösung

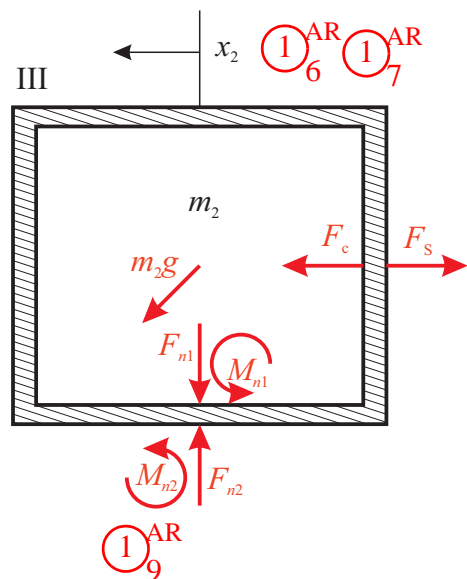
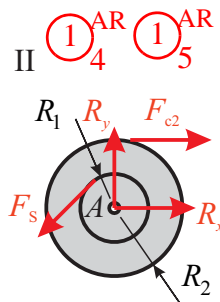
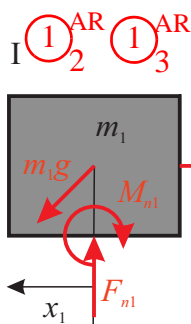
Herbstsemester 2017

Aufgabe 1 (12 Punkte)

a) Das System hat Freiheitsgrad 2.

 ①^{AR}₁

b)


 c) $F_C = c_1(x_1 - x_2)$

 ①^{AR}₈

Die Momentenbedingung an der Rolle gibt uns: $R_1 F_S = R_2 F_{c2}$. Führen wir eine Koordinate x_3 ein, die uns die Streckung der Feder angibt und somit: $F_S = x_3 c_2$. Jetzt brauchen wir noch eine Beziehung zwischen x_3 und x_2 . Hier findet man $\delta\varphi = \frac{\delta x_3}{R_2} = \frac{\delta x_2}{R_1}$, woraus $x_3 = \frac{x_2}{R_1} R_2$ folgt. Wobei $\delta\varphi$ eine infinitesimale Drehung der Rolle ist.

Für das Kraftgesetz der zweiten Feder finden wir dann: $F_S = c_2 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 x_2$.

 ①^{AR}₁₀

 d) Körper 1: $m_1 \ddot{x}_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} m_1 g - F_c$

 ①^{AR}₁₁

 Körper 2: $m_2 \ddot{x}_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} m_2 g + F_c - F_S$

 ①^{AR}₁₂

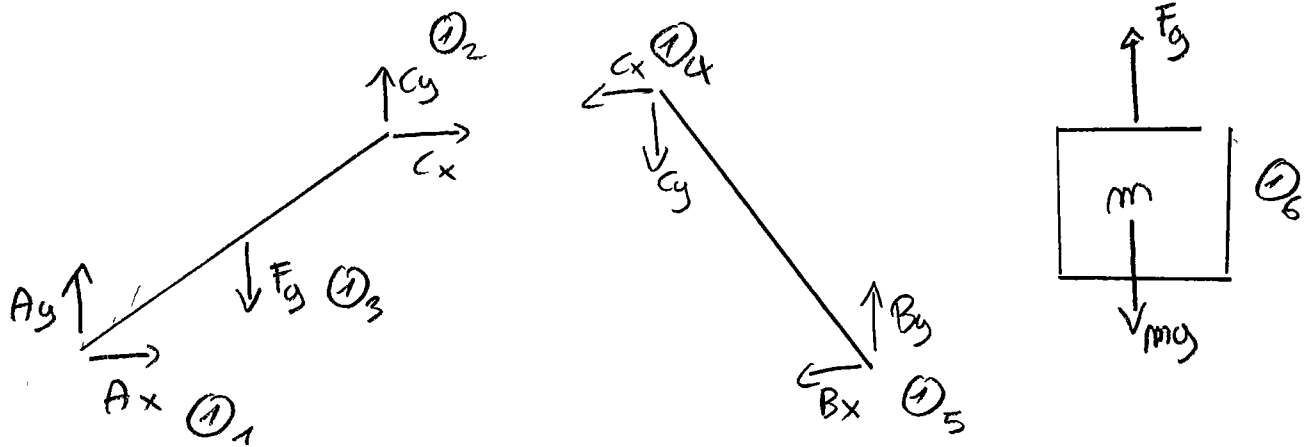
Punkteschlüssel

Pt		Bedingung
1	AR	Freiheitsgrad richtig. (Keine Begründung nötig)
2	AR	Punkte 2-7 auf Freischnitt. 2 Punkte pro Körper. -1 Pro Fehler.
3	AR	
4	AR	
5	AR	
6	AR	
7	AR	
8	AR	Federkraft Feder 1
9	AR	Relation von Kraft am Körper 2 und Kraft an Feder 2.
10	AR	Kinematische Relation x_2 und x_3 .
11	AR	BWGL. Körper 1
12	AR	BWGL. Körper 2

AR: Absolut Richtig

KR: Konsequent Richtig

Aufgabe 2 (12 Punkte)



b) I) $K_B(x): A_x + C_x = 0$

$K_B(y): A_y + C_y = mg$

$M_B(A): \frac{a}{2} \sin(\alpha) mg - \sin(\alpha) a C_y + a \cos(\alpha) C_x = 0$

II) $K_B(x): C_x + B_x = 0$

$K_B(y): C_y - B_y = 0$

$M_B(B): a \cos(\alpha) C_x + a \sin(\alpha) C_y = 0$

(6) $\Rightarrow C_x = -\tan(\alpha) C_y$

(3) $\Rightarrow C_y = \frac{1}{4} mg, C_x = -\tan(\alpha) \frac{1}{4} mg$

(1) $\Rightarrow A_x = \tan(\alpha) \frac{1}{4} mg$

(2) $\Rightarrow A_y = \frac{3}{4} mg$

(4) $\Rightarrow B_x = +\tan(\alpha) \frac{1}{4} mg$

(5) $\Rightarrow B_y = \frac{1}{4} mg$

$\textcircled{7}, \textcircled{8}, \textcircled{9}, \textcircled{10}$

c) $|A_y| \leq \mu_0 A_x \Rightarrow \left| \mu_0 \geq \frac{3}{\tan(\alpha)} \right|$

$\textcircled{11} \quad |B_y| \leq \mu_0 B_x \Rightarrow \mu_0 \geq \frac{1}{\tan(\alpha)} \rightarrow \textcircled{12}$