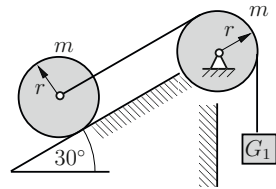


A5.21 Aufgabe 5.21 Bei dem dargestellten System sind zwei homogene Rollen der Masse m über ein dehnstarres Seil mit einem Körper vom Gewicht $G_1 = 5mg$ verbunden.

Wie groß sind die Beschleunigung des Körpers und die Seilkräfte, wenn das System sich selbst überlassen ist und an keiner Stelle Gleiten auftritt?



Lösung Wir trennen das System und erhalten für die einzelnen Teile

$$\textcircled{1} \quad \downarrow : 5m\dot{v}_1 = 5mg - S_1 ,$$

$$\textcircled{2} \quad \curvearrowright A : \Theta_2 \dot{\omega}_2 = rS_1 - rS_2 ,$$

$$\textcircled{3} \quad \nearrow : m\dot{v}_3 = S_2 - H - mg \sin 30^\circ ,$$

$$\curvearrowright B : \Theta_3 \dot{\omega}_3 = rH ,$$

wobei

$$\Theta_2 = \Theta_3 = \frac{mr^2}{2} .$$

Mit den kinematischen Beziehungen (Bindung durch das Seil)

$$v_1 = r\omega_2 = v_3 = r\omega_3$$

$$\rightsquigarrow \quad \dot{\omega}_2 = \frac{\dot{v}_1}{r} , \quad \dot{v}_3 = \dot{v}_1 , \quad \dot{\omega}_3 = \frac{\dot{v}_1}{r}$$

stehen insgesamt sieben Gleichungen für die sieben Unbekannten $(\dot{v}_1, \dot{v}_3, \dot{\omega}_2, \dot{\omega}_3, S_1, S_2, H)$ zur Verfügung. Auflösen liefert für die Beschleunigung

$$\underline{\underline{\dot{v}_1 = \frac{9}{14} g}}$$

und für die Seilkräfte

$$\underline{\underline{S_1 = \frac{50}{28} mg}} , \quad \underline{\underline{S_2 = \frac{41}{28} mg}} .$$

