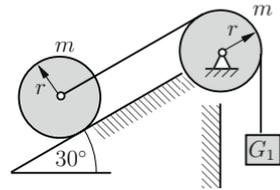


**A5.21 Aufgabe 5.21** Bei dem dargestellten System sind zwei homogene Rollen der Masse  $m$  über ein dehnstarres Seil mit einem Körper vom Gewicht  $G_1 = 5mg$  verbunden.

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

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

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

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

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

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

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

