

### ÜBUNGSAUFGABEN (III)

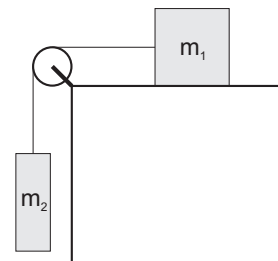
(Besprechung Mittwoch, 7.11.18)

#### Aufgabe 1: (3 Punkte)

Zwei Autos  $A_1$  und  $A_2$  mit Massen  $m_1 = 750 \text{ kg}$  und  $m_2 = 1250 \text{ kg}$  versperren eine Ausfahrt. Sie stehen Stoßstange an Stoßstange, aber glücklicherweise sind bei beiden weder Handbremse angezogen noch ein Gang eingelegt. Zusammen mit Freunden schieben Sie beide Autos mittels einer konstanten horizontalen Kraft auf  $A_1$  von  $F_{\text{ges}} = 400 \text{ N}$  beiseite. Berechnen Sie unter Vernachlässigung von Reibungskräften die wirkenden Kräfte  $F_{12}$  von  $A_1$  auf  $A_2$  sowie  $F_{21}$  von  $A_2$  auf  $A_1$  und bestätigen Sie damit die Gültigkeit des 3. Newtonschen Axioms  $F_{12} = F_{21}$  ('actio gleich reactio').

#### Aufgabe 2: (3 Punkte)

Ein im Schwerfeld frei hängender Körper der Masse  $m_2 = 10 \text{ kg}$  zieht über ein Seil und einer Umlenkrolle mit der Kraft  $F_S$  an einen auf einer Ebene liegenden zweiten Körper der Masse  $m_1 = 15 \text{ kg}$ , so dass beide gemeinsam beschleunigt werden (vgl. Skizze). Berechnen Sie die auf das Seil wirkende Kraft  $F_S$  unter Vernachlässigung von Reibungskräften, der Masse des Seils und der Bewegung der Rolle.



#### Aufgabe 3: (5 Punkte)

In einem Vorlesungsversuch wird ein langes Lineal fallengelassen und dabei von einer rotierenden Tintenspritze ( $\nu = 15$  Umdrehungen/s) markiert. Vor Beginn wird die Markierungshöhe auf  $0 \text{ mm}$  des Lineals justiert. Es werden am Lineal folgende Markierungen abgelesen:  $0 \text{ mm}$ ,  $50 \text{ mm}$ ,  $135 \text{ mm}$ ,  $265 \text{ mm}$ ,  $440 \text{ mm}$  und  $650 \text{ mm}$ .

- Man nehme an, das Loslassen des Lineals und die erste Markierung seien gleichzeitig zum Zeitpunkt  $t = 0 \text{ s}$  erfolgt. Bestimmen Sie aus den Messwerten den Mittelwert und die Standardabweichung des Mittelwerts der Schwerebeschleunigung  $g$ .
- Der erste Messpunkt werde wegen Ungenauigkeit entfernt und der Anfangszeit  $t_0$  der Messung sei unbekannt. Verwenden Sie dann folgende Vorgehensweise zur Bestimmung von  $g$ : Leiten Sie aus dem Fallgesetz eine in  $t$  lineare Gleichung der Gestalt  $f(t) = \sqrt{g} \cdot t + f_0$  her, tragen Sie die Wertepaare  $(t_i, f(t_i))$  in ein Diagramm ein und zeichnen Sie eine 'Ausgleichsgerade'  $g(t) = a \cdot t + b$  durch die Punkte. Bestimmen Sie damit den Mittelwert  $g$ .

#### Aufgabe 4: (4 Punkte)

Gegeben seien die beiden skizzierten Systeme, die aus Hookeschen Spiralfedern mit Federkonstanten  $D_1$  und  $D_2$  bestehen. Geben Sie für beide Systeme eine effektive Federkonstante  $D_{\text{eff}}$  für den Fall vernachlässigbarer Federmassen an. Die Federkonstante  $D_{\text{eff}}$  bezieht sich auf eine gedachte Feder, welche den tatsächlichen Federn in ihrer Wirkung exakt entspricht.

