

ZEIT: Teil A maximal 15 Minuten, insgesamt 45 Minuten

TEIL A: KURZFRAGEN**HINWEISE:**

- keine Hilfsmittel (Taschenrechner, FoTaBe, Formelblatt) erlaubt
- numerische Resultate als gerundete Dezimalzahl angeben
- numerische Resultate immer mit Herleitung

1. Beschreiben Sie auf der Rückseite des Blattes eine Situation, bei welcher die Seilkraft nicht gleich dem Gewicht der am Seil angehängten Last entspricht. Geben Sie einen formalen Ausdruck an, mit dem der Betrag der Seilkraft in dieser Situation berechnet werden kann. (3 P)

2. Setzen Sie bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator ($>$, $=$, $<$) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen (\neq). (3 P)
a) $4 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m/s}$ 12 N b) 7.3 g/cm^3 7.3 kg/L c) $3.4 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ 34 ns

3. Eine Stahlfeder hat im ungespannten Zustand eine Länge ℓ . Wenn sie mit einer Kraft F gedehnt wird, verdreifacht sich ihre Länge. Wie lang ist die Feder, wenn sie mit der Kraft $2 \cdot F$ gedehnt wird? (3 P)

4. Kreuzen Sie die korrekten Aussagen an: (3 P)
 - Das Gewicht ist auf dem Mond kleiner als auf der Erde.
 - Der Luftwiderstand ist proportional zur Oberfläche eines Körpers.
 - Ein Fisch, der mit konstanter Geschwindigkeit durchs Wasser schwimmt, ist im Kräftegleichgewicht.
 - Haftreibung ist immer grösser als Gleitreibung.

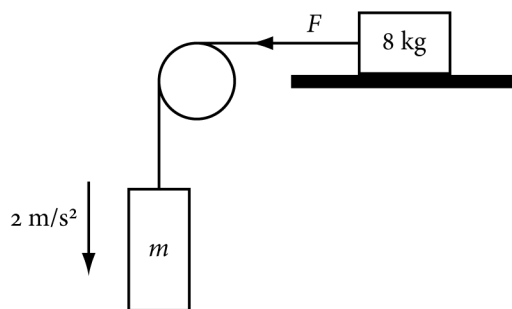
5. Zwei Hunde sind an einer Stange angebunden. Sie ziehen unter einem Winkel von 60° mit je 45 N . Bestimmen Sie mit einer Konstruktion die Kraft, welche die Stange im Gleichgewicht hält. Wie kommt diese Kraft zustande? (4 P)

TEIL B

HINWEISE:

- Beginnen Sie für jede Aufgabe eine neue Seite.
- Berechnungen immer mit Herleitung (algebraische Lösung und Ausrechnung) und korrekt runden

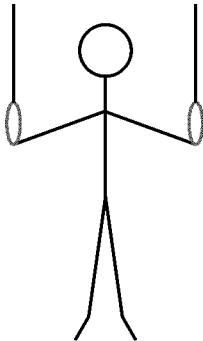
1. Ein 1.2 t schwerer Lieferwagen parkiert an einem Hang mit Steigung 8,5 %.
 - a) Tragen Sie in einem Kräfteplan alle Kräfte ein, die auf den Lieferwagen wirken. Achten Sie darauf, dass Sie keine Kraft doppelt und keine Kräfte auf den Boden einzeichnen. (3 P)
 - b) Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit, welche der Lieferwagen unter Berücksichtigung des Luftwiderstands erreichen kann, wenn sich die Bremsen lösen. Schätzen Sie für die Rechnung benötigte Größen sinnvoll ab. (7 P)
2. Zwei Holzkisten sind über ein Seil und eine Rolle wie in der Abbildung gezeigt miteinander verbunden. Die rechte Kiste liegt auf einem Holztisch. Beide zusammen bewegen sich mit einer Beschleunigung von 2 m/s^2 in der angegebenen Richtung.



- a) Berechnen Sie die Reibungskraft auf die Kiste auf dem Tisch. (3 P)
Hinweis: Falls Sie keine Lösung gefunden haben, können Sie mit einer Reibungskraft von 20 N weiterrechnen.
 - b) Berechnen Sie die Masse der linken Kiste. (5 P)
 - c) Wie gross ist die Seilkraft F , welche auf die Kiste auf dem Tisch wirkt? (3 P)
3. Ein 55 kg schwerer Ringturner hält sich im Kreuzhang (vgl. Abbildung auf dem Beiblatt). Seine Arme bilden dabei einen Winkel von 20° zur Horizontalen.
 - a) Bevor der Turner an den Ringen hing, waren die Seile je 17 cm kürzer. Berechnen Sie die „Federkonstante“ eines Seils. (3 P)
 - b) Wie gross ist die Kraft, die parallel zu einem Arm des Turners wirkt?
Hinweis: Lösen Sie die Aufgabe entweder mit einer sorgfältigen Konstruktion oder rechnerisch. In beiden Fällen wird eine vollständige Beschreibung des Lösungswegs verlangt. (4 P)

TOTAL (28 P)

ABBILDUNG ZU AUFGABE 3



———— Boden

Zeit: Teil A maximal 15 Minuten, insgesamt 45 Minuten

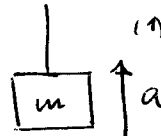
TEIL A: KURZFRAGEN

HINWEISE:

- keine Hilfsmittel (Taschenrechner, FoTaBe, Formelblatt) erlaubt
- numerische Resultate als gerundete Dezimalzahl angeben
- numerische Resultate immer mit Herleitung

1. Beschreiben Sie auf der Rückseite des Blattes eine Situation, bei welcher die Seilkraft nicht gleich dem Gewicht der am Seil angehängten Last entspricht. Geben Sie einen formalen Ausdruck an, mit dem der Betrag der Seilkraft in dieser Situation berechnet werden kann. (3 P)

Wiese wird beschleunigt (1)



$$F_s = m \cdot g + m \cdot a \quad (1)$$

2. Setzen Sie bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator (>, =, <) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen (≠). (3 P)

a) $4 \text{ kg} \cdot 3 \text{ m/s} \neq 12 \text{ N}$

b) $7.3 \text{ g/cm}^3 = 7.3 \text{ kg/L}$

c) $3.4 \cdot 10^{-8} \text{ m} \neq 34 \text{ ns}$

3. Eine Stahlfeder hat im ungespannten Zustand eine Länge ℓ . Wenn sie mit einer Kraft F gedehnt wird, verdreifacht sich ihre Länge. Wie lang ist die Feder, wenn sie mit der Kraft $2 \cdot F$ gedehnt wird? (3 P)

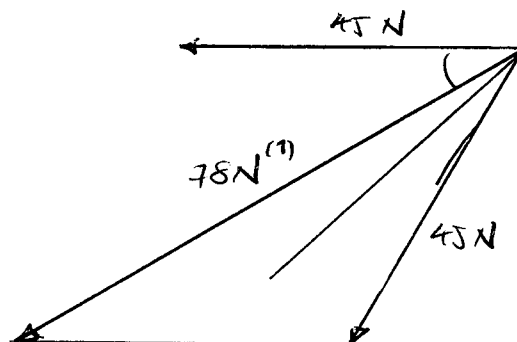
$$D = \frac{F}{\Delta s} = \frac{F}{2 \cdot \ell} \quad \rightarrow \quad \Delta s' = 2 \cdot 2 \cdot \ell = 4 \ell \quad (1)$$

\Rightarrow Gesamtlänge 5ℓ (1)

4. Kreuzen Sie die korrekten Aussagen an: (3 P)

- Das Gewicht ist auf dem Mond kleiner als auf der Erde.
- Der Luftwiderstand ist proportional zur Oberfläche eines Körpers.
- Ein Fisch, der mit konstanter Geschwindigkeit durchs Wasser schwimmt, ist im Kräftegleichgewicht.
- Haftreibung ist immer grösser als Gleitreibung.

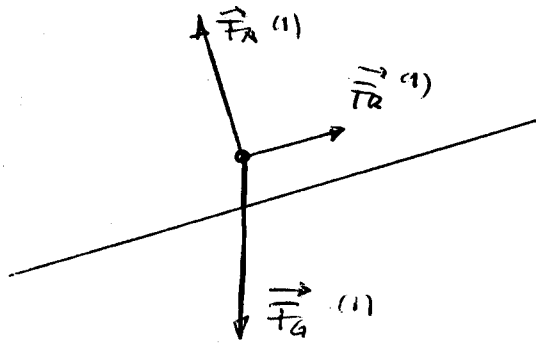
5. Zwei Hunde sind an einer Stange angebunden. Sie ziehen unter einem Winkel von 60° mit je 45 N . Bestimmen Sie mit einer Konstruktion die Kraft, welche die Stange im Gleichgewicht hält. Wie kommt diese Kraft zustande? (4 P)



$$1 \text{ N} \cong 1 \text{ cm} \quad (1)$$

Konstruktion (2)

1. a)



b) Kraftgleichgewicht für $v = v_0$: $F_{G||} = F_R^{(1)}$

$$m \cdot g \cdot \sin \alpha = \frac{1}{2} c_w A \cdot \rho_L \cdot v_0^2 \quad (1)$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot 2}{c_w A \cdot \rho_L}} \quad (1) = \sqrt{\frac{1,2 \text{ t} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(\arctan(0,05)) \cdot 2}{1,0 \cdot 2 \text{ m}^2 \cdot 1,3 \text{ kg/m}^3}} \quad (2)$$

$$= \underline{28 \text{ m/s}} \quad (1)$$

2. a) $F_R = \mu_G \cdot F_N = \mu_G \cdot m_2 g^{(1)} = 0,3 \cdot 8 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = \underline{24 \text{ N}}^{(1)}$

b) $F_{res} = m \cdot g - F_R^{(1)} = (m + m_2) \cdot a^{(1)}$

$$\Rightarrow m \cdot (g - a) = F_R + m_2 \cdot a$$

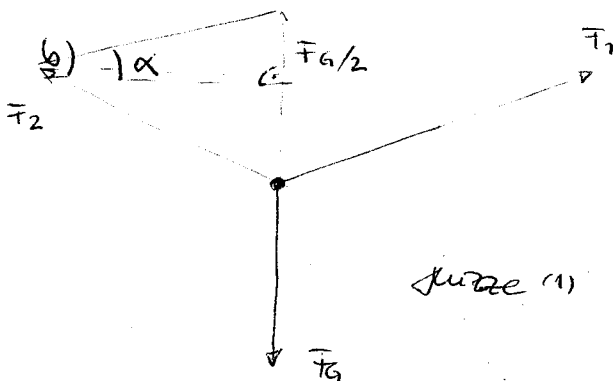
$$\Rightarrow m = \frac{F_R + m_2 \cdot a}{g - a} \quad (1) = \frac{24 \text{ N} + 8 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2}{(10 - 2) \text{ m/s}^2} = \underline{5 \text{ kg}}^{(1)}$$

c) $F_{res1} = m \cdot a = m \cdot g - F^{(1)}$

$$\Rightarrow F = m \cdot (g - a)^{(1)} = 5 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m/s}^2 = \underline{40 \text{ N}}^{(1)}$$

oder $F_{res2} = m_2 \cdot a = F - F_R^{(1)} \Rightarrow F = F_R + m_2 \cdot a^{(1)} = \underline{40 \text{ N}}^{(1)}$

3. a) $D = \frac{F}{\Delta s} = \frac{m \cdot g^{(1)}}{2 \cdot \Delta s} = \frac{55 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \quad (1)}{0,17 \text{ m}} = \underline{3,2 \text{ kN/m}}^{(1)}$



$$\frac{F_G/2}{F_1} = \sin \alpha \quad (1)$$

$$\Rightarrow F_1 = \frac{F_G}{2 \cdot \sin \alpha} \quad (1) = \frac{550 \text{ N}}{2 \cdot \sin 20^\circ} = \underline{800 \text{ N}}^{(1)}$$