

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I
 für Studierende
 der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 4 / 30. September 2019

Lösungen

Aufgabe 16.

Die gesuchte Kraft kann mithilfe des Kosinussatzes berechnet werden:

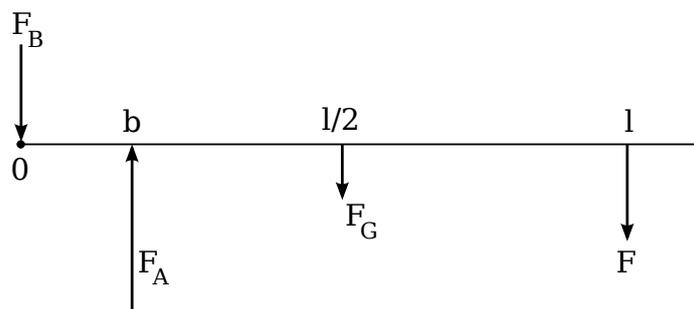
$$F_R = \sqrt{(4000 \text{ N})^2 + (7000 \text{ N})^2 + 2 \cdot 4000 \text{ N} \cdot 7000 \text{ N} \cdot \cos 120^\circ} = 6083 \text{ N}$$

Aufgabe 17.

- 1) kein Gleichgewicht ($M_{tot} \neq 0$); 2) Gleichgewicht ($M_{tot} = 0$); 3) kein Gleichgewicht ($F_{tot} \neq 0$);
 4) kein Gleichgewicht ($M_{tot} \neq 0$).

Aufgabe 18.

a)



b) Die Gleichgewichtsbedingung lautet:

$$F_A - F_B - Mg - mg = 0$$

Für die Drehmomente auf Punkt B bezogen gilt:

$$F_A b - \frac{l}{2} Mg - mgl = 0$$

Daraus folgt:

$$F_A = \frac{l}{b} \left(mg + \frac{1}{2} Mg \right) = 415.9 \text{ N}$$
$$F_B = F_A - (mg + Mg) = 286.4 \text{ N}$$

Aufgabe 19.

Auf den Körper mit der Gewichtskraft mg wirken in Bewegungsrichtung die Hangabtriebskraft $F_H = mg \sin \alpha$ und ihr entgegen die Reibungskraft $F_R = \mu F_N$ mit der Normalkraft $F_N = mg \cos \alpha$. Überwiegt F_H gegenüber F_R , gleitet der Körper. Die beschleunigende Kraft ist dann:

$$F_H - F_R = mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = ma$$

Daraus folgt für die Gleitreibungszahl:

$$\mu = \frac{\sin \alpha - (a/g)}{\cos \alpha} = 0.20$$

Im Grenzfall $F_H = F_R$ (Haftreibung), bei $\alpha = \beta_0$ (Reibungswinkel), ist $\mu_0 = \tan \beta_0 = 0.36$.

Aufgabe 20.

a) Gleitreibung auf horizontaler Unterlage

$$F = ma \quad \text{und} \quad F_R = \mu_g F_N = \mu_g mg$$

Ist das System in Bewegung, so setzt sich die zu bewegende Masse M aus den zwei einzelnen Massen m_1 und m_2 zusammen:

$$M = m_1 + m_2$$

Die effektive Beschleunigung ist:

$$a = \frac{F - F_R}{M} = \frac{F}{M} - \mu_g g$$

b) F_1 : nur Masse m_1

$$F_1 = m_1 a + \mu_g m_1 g$$

$$F_1 = m_1 \left(\frac{F}{M} - \mu_g g \right) + \mu_g m_1 g$$

$$F_1 = \frac{m_1 F}{M}$$