

1. Die Reibungskraft hängt ab von
 - a) der Kraft, mit der die Oberflächen aufeinander gepresst werden
 - c) den Materialien der Oberflächen, die aneinander reiben

2. Reibungskräfte wirken entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung (bei Gleitreibung) oder Zugrichtung (bei Haftreibung)

3. Bremsklötze beim Velo reiben am Rad
Rutschbahn hinunterrutschen (Hosen reiben an der Rutschbahn)
Schifahren (Ski gleiten über den Schnee)
... etc.

4. Füße haften beim Gehen am Boden
Magnet haftet am Kühlschrank
Bleistift haftet beim Schreiben an den Fingern
... etc. ...

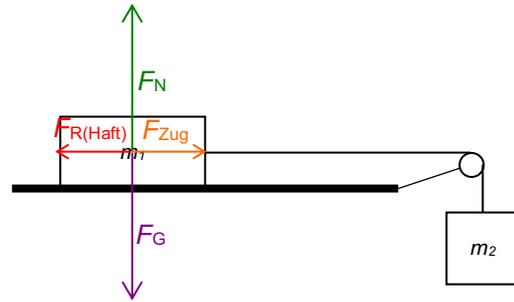
5. a) $F_R = \mu_{\text{Haft}} \cdot F_N = 0.03 \cdot 41.2 \text{ N} = \underline{1.2 \text{ N}}$
 b) $F_R = \mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N = 0.01 \cdot 41.2 \text{ N} = \underline{0.41 \text{ N}}$

6. a) $F_N = \frac{F_{R(\text{Haft})}}{\mu_{\text{Haft}}} = \frac{21 \text{ N}}{0.7} = \underline{30 \text{ N}}$
 b) $F_G = F_N = \underline{30 \text{ N}}$
 c) $m = \frac{F_G}{g} = \frac{30 \text{ N}}{9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = \underline{3 \text{ kg}}$
 d) $F_{R(\text{Gleit})} = \mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N = 0.3 \cdot 30 \text{ N} = \underline{9 \text{ N}}$

7. $F_N = F_G = m \cdot g = 0.027 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0.26 \text{ N}$

$$\mu_{\text{Gleit}} = \frac{F_{R(\text{Gleit})}}{F_N} = \frac{0.21 \text{ N}}{0.26 \text{ N}} = \underline{0.8}$$

8. a) $F_G = m_1 \cdot g = 2.00 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 19.6 \text{ N}$
 $F_{\text{Zug}} = m_2 \cdot g = 1.00 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 9.81 \text{ N}$
 waagrechte Unterlage: $F_N = F_G = 19.6 \text{ N}$
 $F_{R(\text{Haft})} = \mu_{\text{Haft}} \cdot F_N = 0.6 \cdot 19.6 \text{ N} = 11.8 \text{ N}$
 Der Klotz setzt sich nicht von selbst in Bewegung, da $F_{R(\text{Haft})}$ grösser ist als F_{Zug} .
 $F_{R(\text{Haft})}$ ist gleich gross ist F_{Zug} , es herrscht Kräftegleichgewicht.



- b) $F_{\text{res}} = 0$. Die Klötze setzen sich nicht von selbst in Bewegung.
- c) $F_{R(\text{Gleit})} = \mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N = 0.4 \cdot 19.6 \text{ N} = 7.84 \text{ N}$
 $F_{\text{res}} = F_{\text{Zug}} - F_{R(\text{Gleit})} = 9.81 \text{ N} - 7.84 \text{ N} = \underline{\underline{1.97 \text{ N}}}$
- d) $a = \frac{F_{\text{res}}}{m_1 + m_2} = \frac{1.97 \text{ N}}{3.00 \text{ kg}} = \underline{\underline{0.66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$
9. a) $F_N = F_G = m \cdot g = 1000 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \underline{\underline{9'810 \text{ N}}}$

- b) trocken: $F_R = \mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N = 0.5 \cdot 9'810 \text{ N} = 4'905 \text{ N} = \underline{\underline{5 \text{ kN}}}$
 nass: $F_R = \mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N = 0.3 \cdot 9'810 \text{ N} = 2'943 \text{ N} = \underline{\underline{3 \text{ kN}}}$
 vereist: $F_R = \mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N = 0.05 \cdot 9'810 \text{ N} = 4'90.5 \text{ N} = \underline{\underline{0.5 \text{ kN}}}$

- c) trocken: $a = \frac{F_R}{m} = \frac{\mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N}{m} = \frac{\mu_{\text{Gleit}} \cdot m \cdot g}{m} = \mu_{\text{Gleit}} \cdot g = 0.5 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$
 nass: $a = \frac{F_R}{m} = \frac{\mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N}{m} = \frac{\mu_{\text{Gleit}} \cdot m \cdot g}{m} = \mu_{\text{Gleit}} \cdot g = 0.3 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$
 vereist: $a = \frac{F_R}{m} = \frac{\mu_{\text{Gleit}} \cdot F_N}{m} = \frac{\mu_{\text{Gleit}} \cdot m \cdot g}{m} = \mu_{\text{Gleit}} \cdot g = 0.05 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$

d) $v = \frac{80 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3.6} = 22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \bar{s} = \frac{1}{2} \cdot \bar{a} \cdot t^2 \quad \bar{v} = \bar{a} \cdot t \Rightarrow t = \frac{v}{a} \quad s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{v}{a}\right)^2 = \frac{v^2}{2a}$

trocken: $s = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 4.9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{50.3 \text{ m}}}$

nass: $s = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 2.9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{85 \text{ m}}}$

vereist: $s = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(22.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0.49 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{503 \text{ m}}}$

$$10. \text{ a) } a = \frac{F_{R(\text{Haft})}}{m} = \frac{\mu_{\text{Haft}} \cdot F_N}{m} = \frac{\mu_{\text{Haft}} \cdot F_G}{m} = \frac{\mu_{\text{Haft}} \cdot m \cdot g}{m} = \mu_{\text{Haft}} \cdot g = 0.65 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \underline{\underline{6.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$\text{b) } a = \mu_{\text{Haft}} \cdot g = 0.4 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 3.9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad v = \frac{50 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3.6} = 13.9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad t = \frac{v}{a} = \frac{13.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3.9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{3.6 \text{ s}}}$$

$$\text{c) } a = \mu_{\text{Haft}} \cdot g = 0.1 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0.98 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad s = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(13.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0.98 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{98 \text{ m}}}$$