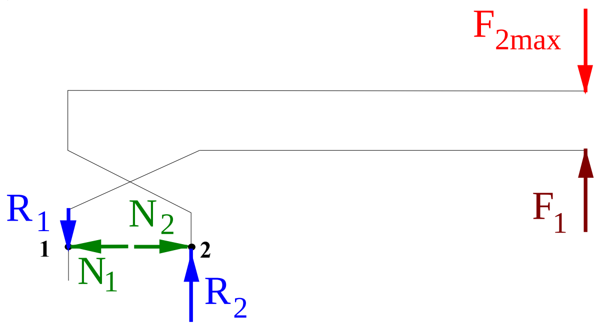
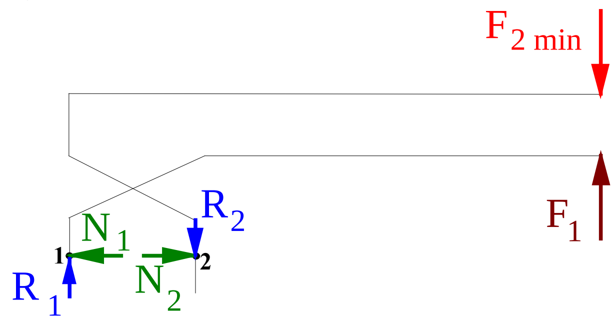
a) Maximale Kraft



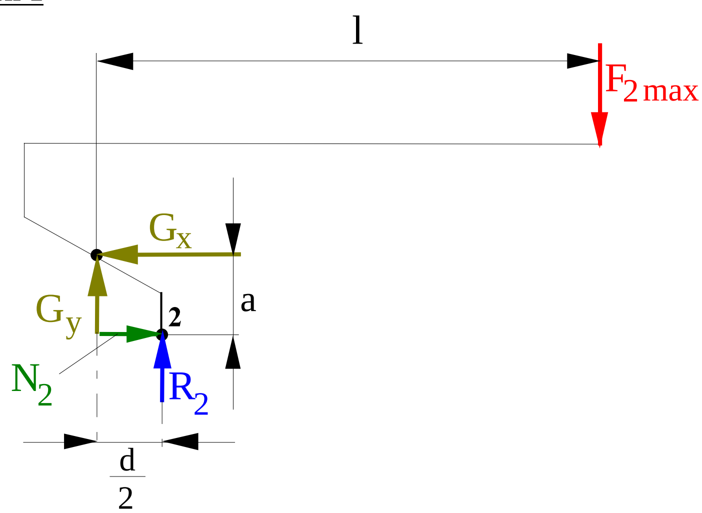
b) Minimale Kraft



$F_{2\,max} > F_1$, wegen $\sum F_{iy} = 0$: $\rightarrow$ $R_2 > R_1$ $F_{2\,min} < F_1$, wegen $\sum F_{iy} = 0$: $\rightarrow$ $R_2 > R_1$

In beiden Fällen wird an der Stelle 2 zuerst die Rutschgrenze erreicht, während an der Stelle 1 der Reibkraftschluß nicht voll ausgeschöpft wird.

Teil 1



a) Maximale Kraft:

$\sum M_{i,\ G} = 0$:

$$F_{2\,max} \cdot l = N_2 \cdot a + R_2 \cdot \frac{d}{2}$$

Bei Punkt 2 wird der maximale Reibschluß ausgeschöpft:

$$R_2 = \mu_0 N_2 \quad \rightarrow$$

$$N_2\left(a + \mu_0 \frac{d}{2}\right) = F_{2\max} \cdot l$$

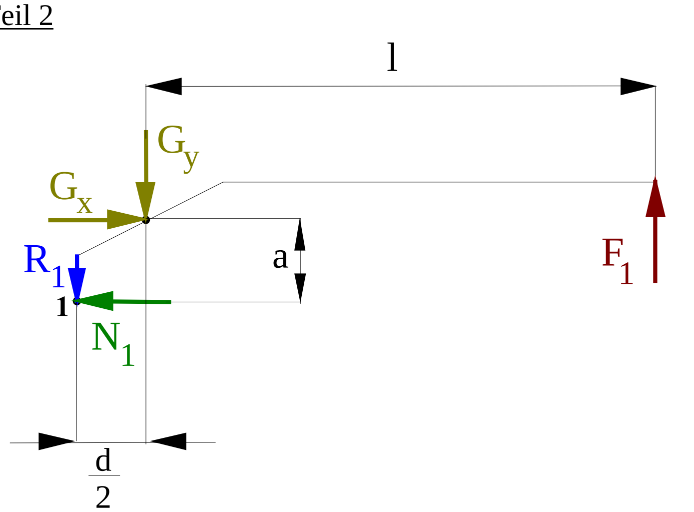
$$N_2 = \frac{l}{a + \mu_0 (d/2)} F_{2\max} \qquad (1)$$

$$\sum F_{ix} = 0: \quad G_x = N_2$$

$$\sum F_{iy} = 0: \quad G_y = F_{2\,max} - R_2$$

$$\rightarrow \quad G_y = F_{2\,max} - \mu_0 N_2 \quad (2)$$

Teil 2



$\sum M_{i,\ G} = 0$:

$$R_1 \frac{d}{2} = N_1 a - F_1 l \qquad (3)$$

$$R_1 = \frac{2a}{d} N_1 - \frac{2l}{d} F_1$$

$$\sum F_{ix} = 0: \quad G_x = N_1 = N_2$$

$$\sum F_{iy} = 0: \quad G_y = F_1 - R_1$$

$$= \left(1 + \frac{2l}{d}\right) F_1 - \frac{2a}{d} N_1$$

zu Aufgabe5, Aufgabenblatt 3:

mit $N_2 = N_1$ und (2) folgt:

$$G_y = \left(1+\frac{2l}{d}\right)F_1 - \frac{2a}{d}N_2 = F_{2\max} - \mu_0 N_2$$

mit (1): $$F_{2\max} + \left(\frac{2a}{d} - \mu_0\right)N_2 = F_{2\max} + \frac{[(2a/d)-\mu_0]l}{a+\mu_0(d/2)}F_{2\max} = \left(1+\frac{2l}{d}\right)F_1$$

$$F_{2\max} = \frac{\left(1+\frac{2l}{d}\right)F_1}{1+\frac{[(2a/d)-\mu_0]l}{a+\mu_0(d/2)}} = \frac{\left(1+\frac{2\cdot 320}{50}\right)150N}{1+\frac{[(2\cdot 80/50)-0{,}15]320}{80+0{,}15(50/2)}} = 163{,}59N$$

zur Probe: Nachrechnung des Reibschlusses an der Stelle 1:

$$\mu_{1erf} = \frac{R_1}{N_1}$$

$$\mu_{1erf} = \frac{2a}{d} - \frac{2lF_1}{dlF_{2\max}}\left(a+\mu_0\frac{d}{2}\right) = \frac{2a}{d} - \frac{F_1}{F_{2\max}}\left(\frac{2a}{d}+\mu_0\right) = \frac{2\cdot 80}{50} - \frac{150}{163{,}59}\left(\frac{2\cdot 80}{50}+0{,}15\right)$$

$\mu_{1erf} = 0{,}1283 < \mu_0$ Die Rutschgrenze wird also tatsächlich an der Stelle 2 zuerst erreicht.

b) Minimale Kraft:

Auch hier wird an der Stelle 2 zuerst die Rutschgrenze erreicht. Es ändert sich hier lediglich die Bewegungstendenz;
d.h. die Richtung der Reibkräfte kehrt sich um. Dies kann durch Änderung der Vorzeichen vor dem Reibungskoeffizienten berücksichtigt werden.

$$F_{2\min} = \frac{\left(1+\frac{2l}{d}\right)F_1}{1+\frac{[(2a/d)+\mu_0]l}{a-\mu_0(d/2)}} = \frac{\left(1+\frac{2\cdot 320}{50}\right)150N}{1+\frac{[(2\cdot 80/50)+0{,}15]320}{80-0{,}15(50/2)}} = 137{,}46N$$

zur Probe: Nachrechnung des Reibschlusses an der Stelle 1:

$$\mu_{1erf} = \frac{2a}{d} - \frac{F_1}{F_{2\min}}\left(\frac{2a}{d}-\mu_0\right) = \frac{2\cdot 80}{50} - \frac{150}{137{,}46}\left(\frac{2\cdot 80}{50}-0{,}15\right) = -0{,}1283 \rightarrow |\mu_{1erf}| < \mu_0$$

Die Reibungskraft R_1 wirkt entgegengesetzt zur angenommenen Richtung (daher negatives Vorzeichen von μ_{1erf}).
Die Gleitgrenze wird an der Stelle 1 nicht erreicht.