

Lengths:

$$l_1 := 15\text{mm}$$

$$l_2 := 60\text{mm}$$

$$l_3 := 30\text{mm}$$

$$l_4 := 45\text{mm}$$

$$l_5 := 40\text{mm}$$

$$l_6 := 15\text{mm}$$

$$l_7 := 10\text{mm}$$

$$l_8 := 50\text{mm}$$

$$l_9 := 20\text{mm}$$

Others:

$$\alpha_0 := 15^\circ$$

$$\mu := 0.5$$

$$S := 2$$

$$m_{\text{Teil}} := 0.522\text{kg}$$

$$g := 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Units :

$$\text{mN} := 10^{-3}\text{N}$$

$$\text{mm} := \text{m} \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Nm} := \text{N} \cdot \text{m}$$

$$F_g = m_{\text{Teil}} \cdot g \rightarrow \frac{5.119254 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 5.119\text{N}$$

$$F_1 := \frac{F_g}{\mu} \text{ explicit, ALL} \rightarrow \frac{5.119254 \cdot \text{N}}{0.5} = 10.239\text{N}$$

$$F_1 \rightarrow 10.238508 \cdot \text{N}$$

$$F_1 = 10.239\text{N}$$

$$F_2 := \frac{F_1 \cdot l_4}{l_3 \cdot \cos(\alpha_0)} \text{ explicit, ALL} \rightarrow \frac{10.238508 \cdot \text{N} \cdot 45 \cdot \text{m} \cdot 10^{-3}}{30 \cdot \text{m} \cdot 10^{-3} \cdot \cos(15^\circ)} \rightarrow \frac{15.357762 \cdot \text{N}}{\cos(15^\circ)}$$

$$F_3 := F_2 \cdot \sin(\alpha_0) \text{ explicit, ALL} \rightarrow \frac{15.357762 \cdot \text{N}}{\cos(15^\circ)} \cdot \sin(15^\circ)$$

$$\mu_g := 0.1$$

$$F_4 := 2 \cdot F_3 = 8.23\text{N}$$

Annahme: TR10x3

$$M_1 := 1.3 \cdot F_4 \cdot \frac{8.3\text{mm}}{2} \cdot \tan\left(5.455^\circ + \text{atan}\left(\frac{\mu_g}{\cos\left(\frac{15^\circ}{2}\right)}\right)\right) = 0.88 \cdot \text{N} \cdot \text{cm}$$