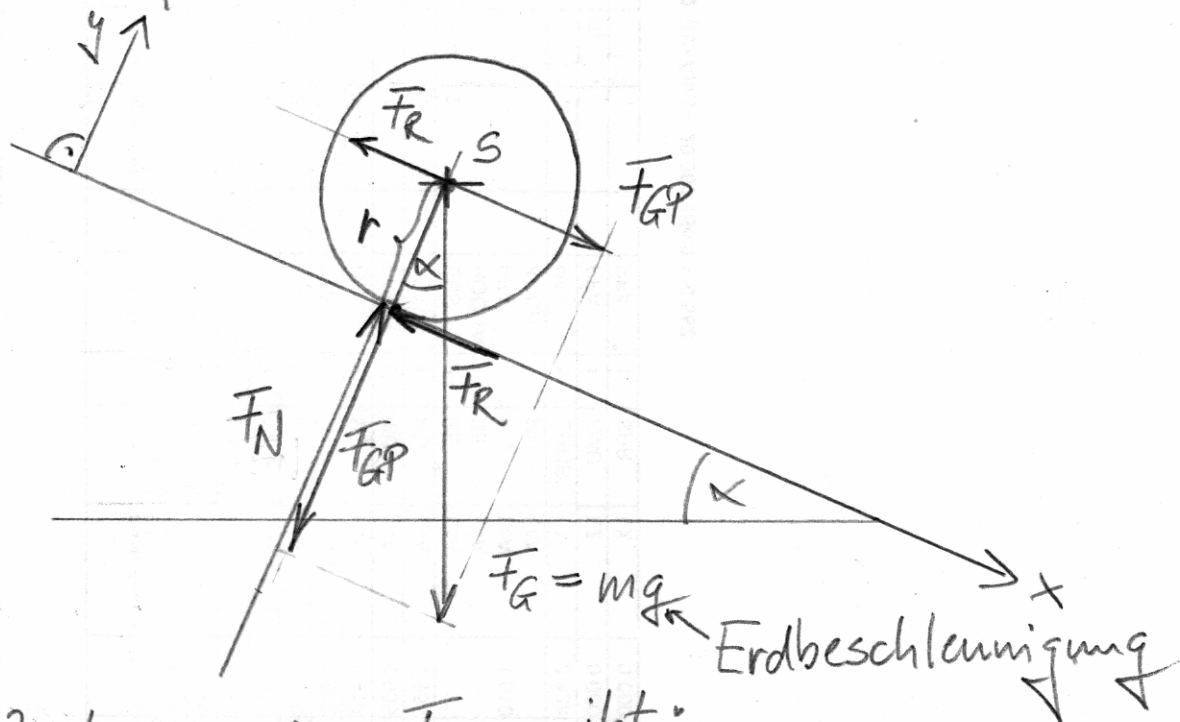


Schiefe Ebene: Rollen od. Gleiten



Die Zerlegung von F_G ergibt:

$$F_{GP} = m \cdot g \cdot \sin \alpha, \text{ da } \sin \alpha = \frac{F_{GP}}{F_G} \quad \& \quad F_G = m \cdot g$$

$$F_{GN} = m \cdot g \cdot \cos \alpha, \text{ da } \cos \alpha = \frac{F_{GN}}{F_G} \quad \& \quad F_G = m \cdot g$$

Reibungsgesetz für Roll- & Gleitreibung

bzw. Haftreibung: $F_R = \mu \cdot F_N$

Da $|F_N| = |F_{GN}| \Rightarrow F_R = \mu m \cdot g \cdot \cos \alpha$

$\mu \dots$ Reibungskoeff.

2. Newtonsches Gesetz für Schwerpunkt S:

$$m \cdot a = F_{GP} - F_R$$

$$m \cdot a = m \cdot g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

$$a = g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot g \cdot \cos \alpha$$

↑ Translationsbeschl. des Schwerpunktes

Zusammenhang zw. Beschl. a & Winkelbeschl. $\dot{\omega}$:

$$a = r \cdot \dot{\omega}$$

$$\Rightarrow \dot{\omega} = \frac{a}{r} = \frac{g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot g \cdot \cos \alpha}{r}$$

Drehmoment M , welches die Rot. verursacht:

$$M = \underbrace{F_g}_{\substack{\uparrow \\ \text{"im Grenzfall"}}} \cdot r = \underbrace{I}_{\substack{\text{"2. Newtonsches Gesetz} \\ \text{für die Rot."}}} \cdot \dot{\omega} \quad I \dots \text{Trägheitsmoment}$$

$$\rightarrow \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot r = \underbrace{\frac{1}{2} m r^2}_{= I_{\text{Zyl.}}} \cdot \frac{g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha}{r}$$

$$\mu g \cos \alpha = \frac{1}{2} g (\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$$

$$\mu \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin \alpha - \frac{1}{2} \mu \cdot \cos \alpha \quad \left| + \frac{1}{2} \mu \cos \alpha \right.$$

$$\frac{3}{2} \mu \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{1}{3} \underbrace{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}_{= \tan \alpha}$$

$$\mu = \frac{1}{3} \tan \alpha \dots \text{im Grenzfall}$$

$$\text{d.h. } \mu > \frac{1}{3} \tan \alpha \Rightarrow \text{Rollen}$$

$$\mu < \frac{1}{3} \tan \alpha \Rightarrow \text{Gleiten (= Rutschen)}$$