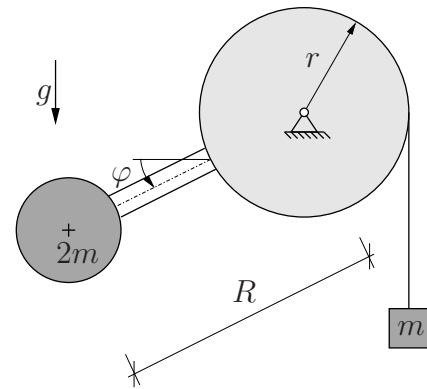
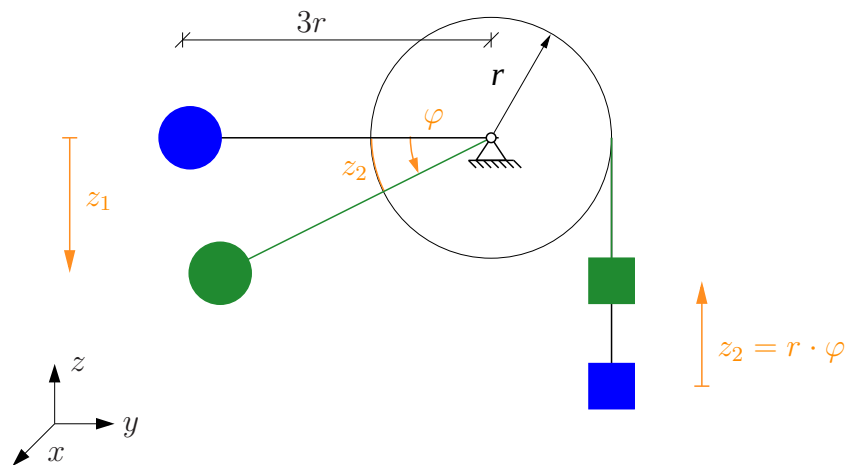


Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Gleichgewichtslagen des dargestellten Systems und untersuchen Sie diese Lagen auf Stabilität.

Geg.: $g, r, R = 3r, m$.

**Lösung**

Schritt 1: Aufstellen der Arbeit A des Systems

$$A = -2mg \cdot \underbrace{(-3r \sin(\varphi))}_{z_1} - mg \cdot \underbrace{r\varphi}_{z_2}$$

Schritt 2: Bilden der ersten Variation von A

$$\delta A = 6mgr \cos(\varphi) - mgr = 0$$

$$\cos(\varphi) = \frac{mgr}{6mgr} = \frac{1}{6} \quad \Rightarrow \varphi_1 = 80,41^\circ$$

$$\varphi_2 = 279,59^\circ$$

Schritt 3: Bilden der zweiten Variation von A

$$\delta^2 A = -6mgr \sin(\varphi)$$

Fall $\varphi = \varphi_1$:

$$\delta^2 A = -6mgr \sin(80,41^\circ) = -5,92 < 0 \quad \Rightarrow \quad \text{stabil}$$

Fall $\varphi = \varphi_2$:

$$\delta^2 A = -6mgr \sin(279,59^\circ) = 5,92 > 0 \quad \Rightarrow \quad \text{labil}$$