

## Versuch 1 (mechanisch)

Brennweite  $f_1 := 16.7 \text{ cm}$

Radius  $R_1 := \frac{f_1}{2}$

Periodendauer  $T_0 := 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{R_1}{g}} = 0.58 \text{ s}$

## Versuch 2 (optisch)

Brennweite  $f_2 := 13 \text{ cm}$

Radius  $R_2 := \frac{f_2}{2}$

## Bewegungsgleichung

Energieerhaltung (ohne Reibung)  $E = E_{pot} + E_{kin} + E_{rot} = m \cdot g \cdot h + \frac{m}{2} v^2 + \frac{J}{2} \omega^2$

$$\left(m + \frac{J}{R^2}\right) (R_K - R)^2 \varphi'' + mg \cdot (R - R_K) \cdot \sin(\varphi) = 0$$

Dgl.  $\varphi'' + \frac{R^2 \cdot mg}{(R - R_K) \cdot (R^2 \cdot m + J)} \cdot \varphi = 0$

Periodendauer  $T_0 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{(R - R_K) \cdot (R^2 \cdot m + J)}{R^2 \cdot mg}}$

Radius Kugel  $R_K := 5.4 \text{ mm}$

Dichte Kugel  $\rho_K := 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Volumen Kugel  $V_K := \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_K^3$

Masse Kugel  $m_K := V_K \cdot \rho_K = 5.145 \text{ gm}$

Trägheitsmoment Kugel  $J_K := \frac{2}{5} \cdot m_K \cdot R_K^2 = (6.001 \cdot 10^{-8}) \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

aus Experiment 1  $T_0 := 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{(R_2 - R_K) \cdot (m_K \cdot R_K^2 + J_K)}{m_K \cdot g \cdot R_K^2}} = 0.58 \text{ s}$

$$R_2 := \frac{R_K^2 \cdot m_K \cdot T_0^2 \cdot g}{4 \cdot \pi^2 \cdot (R_K^2 \cdot m_K + J_K)} + R_K = 0.065 \text{ m}$$

Brennweite  $f_2 := R_2 \cdot 2 = 0.13 \text{ m}$