Aufgabe 23

Eulergleichungen:

$$M_1 = I_1 \dot{\omega}_1 + (I_3 - I_2)\,\omega_2\omega_3 = 0$$

$$M_2 = I_2 \dot{\omega}_2 + (I_1 - I_3)\,\omega_1\omega_3 = 0$$

$$M_3 = I_3 \dot{\omega}_3 + (I_2 - I_1)\,\omega_1\omega_2 = 0$$

$$\vec{\omega} = \omega_1 \vec{e}_1 + \omega_2 \vec{e}_2 + \omega_3 \vec{e}_3$$

Bei Drehung um $\vec{e}_1$ treten Störungen auf: $\vec{\omega} = \omega_1 \vec{e}_1 + \epsilon \vec{e}_2 + \lambda \vec{e}_3$

Daraus folgt ~~das~~ für die Eulergleichungen:

$$M_1 = I_1 \dot{\omega}_1 + (I_3 - I_2)\,\underbrace{\lambda\epsilon}_{\approx 0} = 0$$

das ist ein Folgefehler...

$$M_2 = I_2 \dot{\lambda} + (I_1 - I_3)\,\omega_1 \epsilon = 0 \Leftrightarrow \dot{\lambda} + \frac{I_1 - I_3}{I_2}\,\omega_1 \epsilon = 0$$

$$M_3 = I_3 \dot{\epsilon} + (I_2 - I_1)\,\omega_1 \lambda = 0 \Leftrightarrow \dot{\epsilon} + \frac{I_2 - I_1}{I_3}\,\omega_1 \lambda = 0$$

das gilt nur für $\dot{\omega}_1 = 0$.

$$\frac{d}{dt}[M_2] = \left[\ddot{\lambda} + \frac{I_1 - I_3}{I_2}\,\omega_1 \dot{\epsilon}\right] = 0$$

Setze ein $\dot{\epsilon}$ ein:

$$\ddot{\lambda} - \underbrace{\frac{(I_1 - I_3)(I_2 - I_1)}{I_3 I_2}\,\omega_1^2}_{\gamma^2} \lambda = 0$$

$$\ddot{\lambda} - \gamma^2 \lambda = 0$$

$\Rightarrow \mu = \cancel{\gamma}\ \gamma\omega_1$?

Nutze $\lambda = A e^{\mu t}$

$\mu^2 \cdot \lambda(t) - \gamma^2 \lambda = 0$

$\Rightarrow \mu = \pm\sqrt{\gamma^2} = \pm\gamma$.