

3. Aufgabe (114)

a, Start

$M_{in} = 2000 \text{ Nm}$: Startmom.

$M_{L1} = 1750 \text{ Nm}$ Belastung moment
 $\Delta t_1 = 1 \rightarrow$ 1. period

$M_{L2} = 200 \text{ Nm}$

$\Delta t_2 = 2 \rightarrow$

$\bar{n} = 82,2 \frac{1}{\text{min}}$

$D = 1,8 \text{ m}$

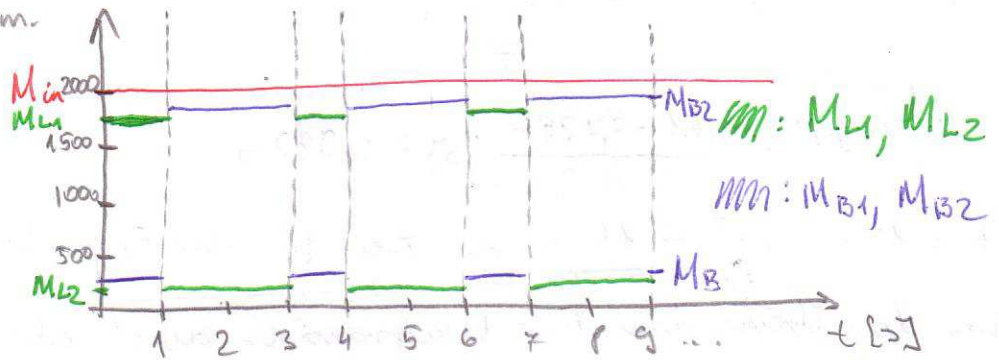
$m_{red} = 2500 \text{ kg}$

a, $w(t) = ?$
 Winkelgeschw. als Funt. der Zeit

b, $\Delta t_B = ?$
 Betrieb

c, $M_B = ?$ konstante Drehmom.
 $\sigma = ?$

Ungleichheit \rightarrow Faktor



Beschleunigungsmoment: M_{B1}, M_{B2}

$M_{B1} = M_{in} - M_{L1} = 2000 - 1750 \text{ [Nm]} = 250 \text{ Nm}$

$M_{B2} = M_{in} - M_{L2} = 2000 - 200 \text{ [Nm]} = 1800 \text{ Nm}$

$\Theta = m_{red} \cdot R^2 = m_{red} \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 = 2500 \text{ kg} \cdot 0,9^2 \text{ m}^2 = 2025 \text{ kg m}^2$

Newton II. auf Drehbewegung:

$\epsilon_1 = \frac{M_{B1}}{\Theta} = \frac{250 \text{ Nm}}{2025 \text{ kg m}^2} = 0,1235 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$

$\epsilon_2 = \frac{M_{B2}}{\Theta} = \frac{1800 \text{ Nm}}{2025 \text{ kg m}^2} = 0,8889 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$

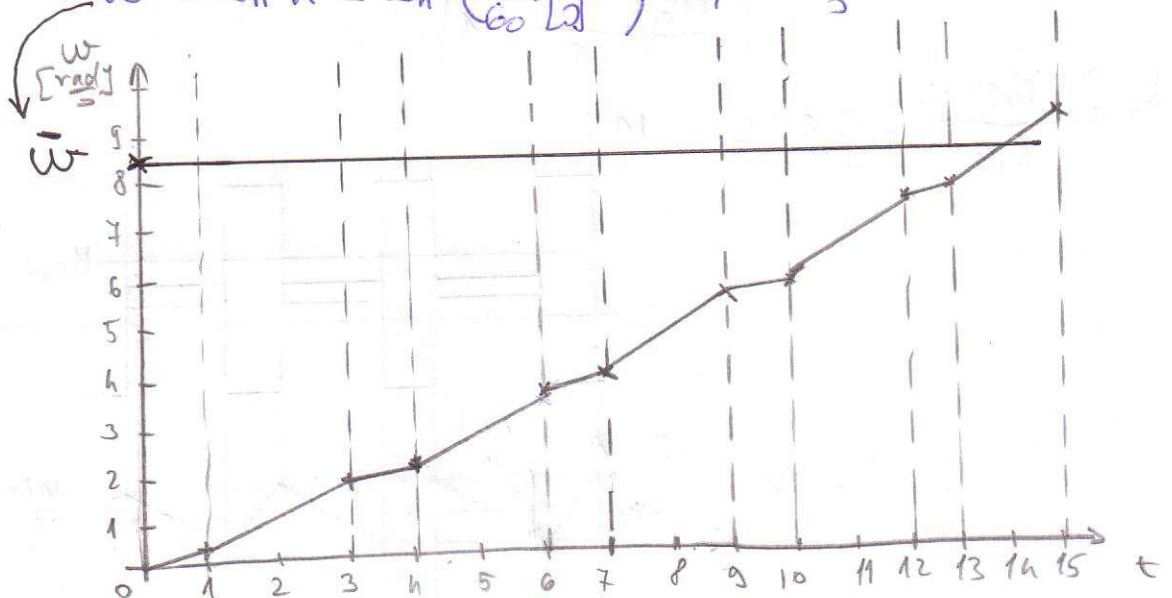
die Änderung der Winkelgeschwindigkeit:

$\Delta \omega_1 = \epsilon_1 \cdot \Delta t_1 = 0,1235 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ s} = 0,1235 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$\Delta \omega_2 = \epsilon_2 \cdot \Delta t_2 = 0,8889 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ s} = 1,7778 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$\bar{\omega} = 2\pi \bar{n} = 2\pi \left(\frac{82,2 \text{ [1/min]}}{60 \text{ [s]}}\right) = 8,61 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$: die mittlere Drehzahl

t_i [s]	ω_i [rad/s]
0	0
1	0,1235
3	1,9012
4	2,0248
6	3,8026
7	3,9261
9	5,7038
10	5,8273
12	7,6051
13	7,7286
15	9,5064



b, aus der Tabelle oder aus dem Diagramm

$$7,7286 + \epsilon_2 \cdot \Delta t^* = 8,61 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \bar{\omega}$$

$$\hookrightarrow \Delta t^* = \frac{8,61 - 7,7286}{0,8889} [\text{s}] \approx 0,992 \text{ s}$$

$t = 13 \text{ s} + \Delta t^* \approx 14 \text{ s}$ die Zeit für das Erreichen der $\bar{\omega}$.

(Aber das kann aus dem Diagramm auch abgelesen werden.)

c, BETRIEB

$\Delta \omega_1 + \Delta \omega_2 = 0$ (in dieser periodischen Bewegung.)

$$\frac{M_{\text{Bet}} - M_{L1}}{\ominus} \cdot \Delta t_1 + \frac{M_{\text{Bet}} - M_{L2}}{\ominus} \cdot \Delta t_2 = 0 \quad | \cdot \ominus$$

$$(M_{\text{Bet}} - M_{L1}) \cdot \Delta t_1 + (M_{\text{Bet}} - M_{L2}) \cdot \Delta t_2 = 0$$

$$M_{\text{Bet}} (\Delta t_1 + \Delta t_2) = M_{L1} \cdot \Delta t_1 + M_{L2} \cdot \Delta t_2$$

$$M_{\text{Bet}} = \frac{M_{L1} \cdot \Delta t_1 + M_{L2} \cdot \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{1750 \cdot 1 + 200 \cdot 2}{1+2} [\text{Nm}] =$$

$$= \underline{\underline{716,7 \text{ Nm}}}$$

Ungleichheitsfaktor: δ

$$\delta = \frac{\omega_{\text{max}} - \omega_{\text{min}}}{\bar{\omega}} = ?$$

$$\begin{aligned} \omega_{\text{max}} - \omega_{\text{min}} &= |\Delta \omega_1| = |\Delta \omega_2| = \left| \frac{M_{\text{Bet}} - M_{L1}}{\ominus} \cdot \Delta t_1 \right| = \\ &= \left| \frac{716,7 - 1750}{2025} \cdot 1 \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right] \right| = 0,5103 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{aligned}$$

$$\hookrightarrow \delta = \frac{0,5103}{8,61} = \underline{\underline{0,0593}}$$

