

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Häusliche Vorarbeit:</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabe 3.1.1 . . . . .	1

## 1 Häusliche Vorarbeit:

### 1.1 Aufgabe 3.1.1

$$(m * \frac{d^2}{dt} + b * \frac{dx}{dt} + k * x = 0) \quad (1)$$

Auslenkung:	$x$	$\Rightarrow \varphi$
Masse:	$m$	$\Rightarrow J(\text{Trägheitsmoment})$
Geschwindigkeit:	$v = \frac{dx}{dt}$	$\Rightarrow \omega(\text{Winkelgeschwindigkeit})$
Beschleunigung:	$a = \frac{d^2x}{dt^2}$	$\Rightarrow \alpha(\text{Winkelbeschleunigung})$

Newton:	$m \cdot a$	$\Rightarrow J \cdot \alpha = J \frac{d\varphi}{dt}$
Dämpfungsgrad:	$b \cdot v$	$\Rightarrow b \cdot \omega = J \frac{d^2\varphi}{dt^2}$
Beschleunigung:	$k \cdot x$	$\Rightarrow k \cdot \varphi$

$$\Rightarrow \text{DGL.Torsionsschwinger: } J * \frac{d^2\varphi}{dt^2} + b * \frac{d\varphi}{dt} + k * \varphi = 0 \quad (2)$$

### Aufgabe 3.1.2

Definition Drehfederkonstante:

$$M = k \cdot \varphi \quad (3)$$

Definition Drehmoment:

$$M = r \cdot F \quad (4)$$

Federkonstante aus Auslenkung und Kraft am Radius  $r$ :

$$k = \frac{r \cdot F}{\varphi} \quad (5)$$

$$\Rightarrow \text{Federkonstante: } \bar{k} \approx 18,1 \frac{Nmm}{rad} = 18,1 \cdot 10^{-3} \frac{Nm}{rad}$$

$\varphi/\text{rad}$	$F/\text{N}$	$k/\frac{\text{Nmm}}{\text{rad}}$
0,6	0,1	15,83
0,8	1,15	17,81
1,1	0,2	17,27
1,3	0,25	18,26
1,6	0,3	17,81
1,8	0,35	18,47
2,0	0,4	19
2,3	0,46	19
2,4	0,48	19

### Aufgabe 3.1.3

$$A_{ges} = \Pi \cdot r^2 = 28352,87 \text{mm}^2 \quad (6)$$

$$A_r = A_{ges} - A_s = 24872,87 \text{mm}^2 \quad (7)$$

$$m_r = \frac{m_{ges}}{A_{ges} \cdot A_r} = 22,47 \text{g} \quad (8)$$

Massenträgheitsmoment Hohlzylinder:

$$J_r = \frac{1}{2} \cdot (r_{innen}^2 + r_{außen}^2) = 1629,59 \text{kg} \cdot \text{mm}^2 \quad (9)$$

Massenträgheitsmoment Gesamt:

$$J_{ges} = J_s + J_r = 1829,61629,59 \text{kg} \cdot \text{mm}^2 = 1829,6 \cdot 10^{-6} \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad (10)$$

### Aufgabe 3.1.3

Eigenfrequenz:

$$\omega_{0,theor.} = \sqrt{\frac{k}{J}} = 3,145 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (11)$$

Periodendauer:

$$T_{0,theor.} = \frac{2\Pi}{\omega_{0,theor.}} = 1,99 \text{s} \quad (12)$$

### Aufgabe 3.2.1

Eine Spule besteht aus einem (dünnen) gewickelten Draht, welcher selbst einen Leitungswiderstand aufweist. Dieser kann ersatzweise als Widerstand in Reihe zu der Spule dargestellt werden.

### Aufgabe 3.2.2

$$R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (13)$$

$$R_{3,min} = (0 + \dots) \Omega \Rightarrow R_{ges,min} = (6,45 + \dots) \text{k}\Omega$$

$$R_{3,max} = (10 \mp \dots) \text{k}\Omega \Rightarrow R_{ges,min} = (16,45 \mp \dots) \text{k}\Omega$$