

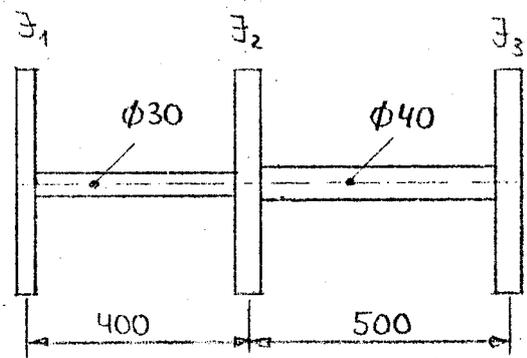
Name, Vorname:  
Matrikel-Nr.:

<b>Fachhochschule Mannheim</b> Fachbereich Maschinenbau Prof. Dr.-Ing. H. Bräutigam	<b>Maschinendynamik</b> 4. Übung SS 2003	<b>Freiwillige Übung</b> Blatt 1/2
---	--	---------------------------------------

**Aufgabe MD-TOS 5**

Für die skizzierte Drehschwingerkette löse man folgende Aufgaben:

- Man bestimme rechnerisch die Torsionseigenfrequenzen.
- Die niedrigste Torsionseigenfrequenz ist mit dem Neuberschen Grenzwert abzuschätzen.



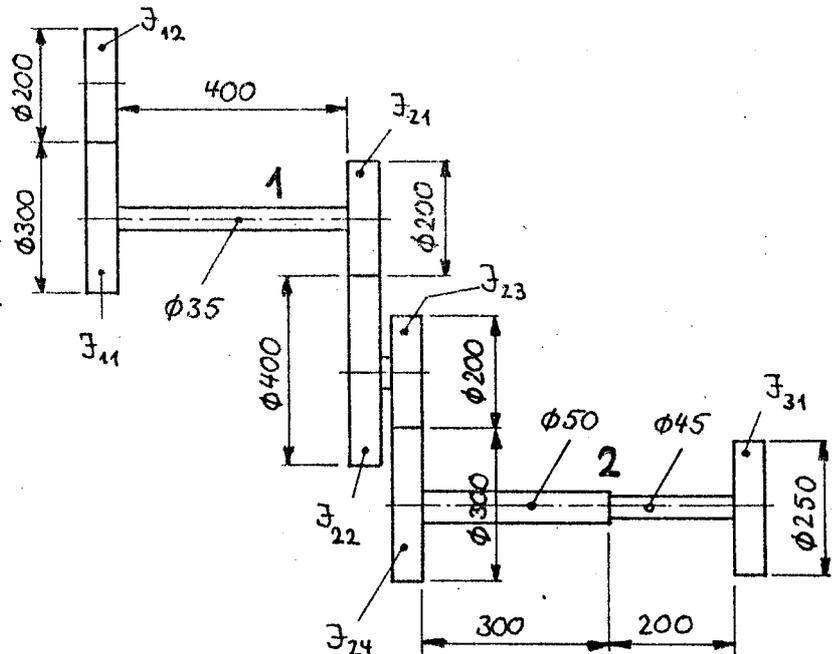
Zahlenwerte:  $J_1=0,2 \text{ kgm}^2$ ;  $J_2=0,3 \text{ kgm}^2$ ;  $J_3=0,4 \text{ kgm}^2$ ;  $G=8 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$

Lösung: a)  $\omega_1 = 292,1 \frac{1}{s}$  ;  $\omega_2 = 529,8 \frac{1}{s}$  ; b)  $\omega_1 > 255,2 \frac{1}{s}$

**Aufgabe MD-TOS 10 (Abschlußklausur SS 95)**

Für das skizzierte Getriebe löse man folgende Aufgaben:

- Man reduziere das System auf die Welle 1.
- Mit der Methode nach Neubauer ist die niedrigste Torsionseigenfrequenz abzuschätzen.



Zahlenwerte:

$J_{11}=J_{24}=0,4 \text{ kgm}^2$ ;  
 $J_{12}=J_{21}=J_{23}=0,08 \text{ kgm}^2$ ;  
 $J_{22}=1,2 \text{ kgm}^2$ ;  $J_{31}=0,2 \text{ kgm}^2$ ;  
 $G=8,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$ .

Lösung: 2.  $\omega_{01} > 301 \text{ s}^{-1}$

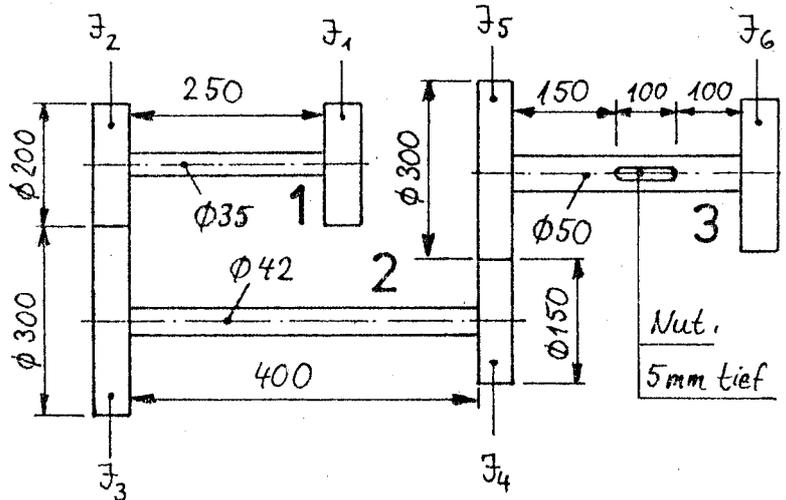
Name, Vorname:  
Matrikel-Nr.:

<b>Fachhochschule Mannheim</b> Fachbereich Maschinenbau Prof. Dr.-Ing. H. Bräutigam	<b>Maschinendynamik</b> <b>4. Übung</b> SS 2003	<b>Freiwillige Übung</b> Blatt 2/2
---	---	---------------------------------------

**Aufgabe MD-TOS 14** (Abschlußklausur WS 97/98)

Für das skizzierte Getriebe löse man folgende Aufgaben:

1. Man reduziere das System auf die Welle 3.
2. Mit der Methode nach Neuber ist die niedrigste Torsionseigenfrequenz abzuschätzen.



Zahlenwerte:

$$G = 8,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2,$$

$$J_1 = J_2 = 0,3 \text{ kgm}^2, \quad J_3 = J_4 = 0,5 \text{ kgm}^2,$$

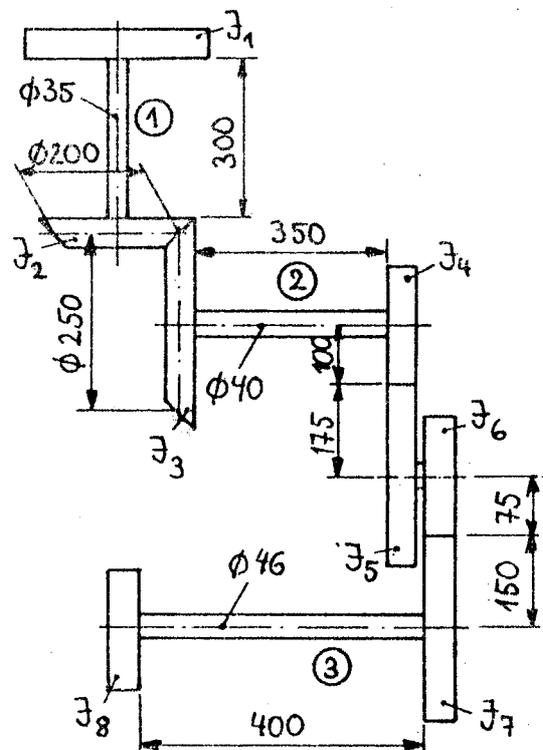
$$J_5 = J_6 = 0,4 \text{ kgm}^2.$$

Lösung: 2.  $\omega_{0,1} > 256,5 \text{ s}^{-1}$

**Aufgabe MD-TOS 16** (Abschlußklausur WS 98/99)

Für das skizzierte Getriebe löse man folgende Aufgaben:

1. Man reduziere das System auf die Welle 2.
2. Mit der Methode nach Neuber ist die niedrigste Torsionseigenfrequenz abzuschätzen.



Zahlenwerte:

$$G = 8,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2,$$

$$J_1 = J_7 = 0,3 \text{ kgm}^2, \quad J_2 = J_4 = 0,06 \text{ kgm}^2,$$

$$J_3 = J_8 = 0,15 \text{ kgm}^2, \quad J_5 = 0,56 \text{ kgm}^2, \quad J_6 = 0,02 \text{ kgm}^2.$$

Lösung:  $\omega_{0,1} > 330,7 \text{ s}^{-1}$ .

**Aufgabe MD-TOS 12 (Abschlußklausur WS 96/97)**

Für das skizzierte Getriebe löse man folgende Aufgaben:

1. Man reduziere das System auf die Welle 1.
2. Mit der Methode nach Neuber ist die niedrigste Torsionseigenfrequenz abzuschätzen.

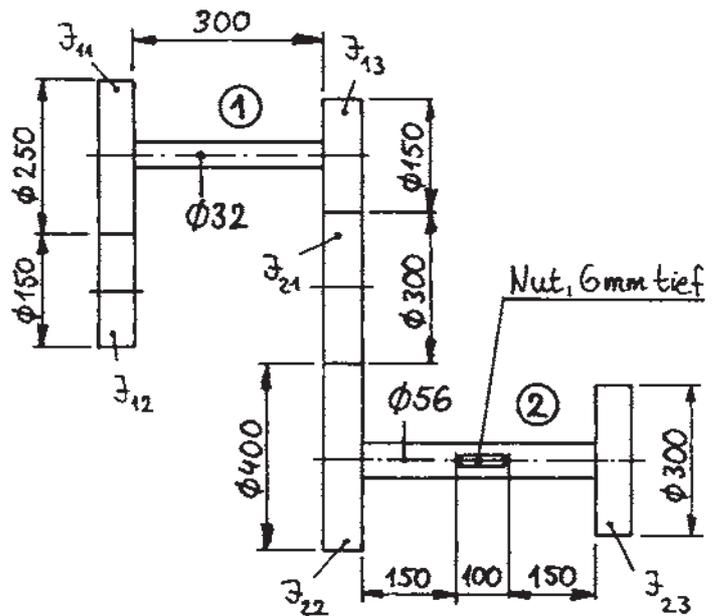
Zahlenwerte:

$$G = 8,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2,$$

$$J_{11} = 0,4 \text{ kgm}^2, \quad J_{12} = J_{13} = 0,05 \text{ kgm}^2,$$

$$J_{21} = J_{23} = 0,8 \text{ kgm}^2, \quad J_{22} = 2,4 \text{ kgm}^2.$$

Lösung: 2.  $\omega_{01} > 256,1 \text{ s}^{-1}$ .



**Aufgabe MD-TOS 19** (Abschlussklausur SS 2000)

Für das skizzierte Getriebe löse man folgende Aufgaben:

1. Man reduziere das System auf die Welle 2.
2. Mit der Methode nach Neuber ist die niedrigste Torsionseigenfrequenz abzuschätzen.

Zahlenwerte:

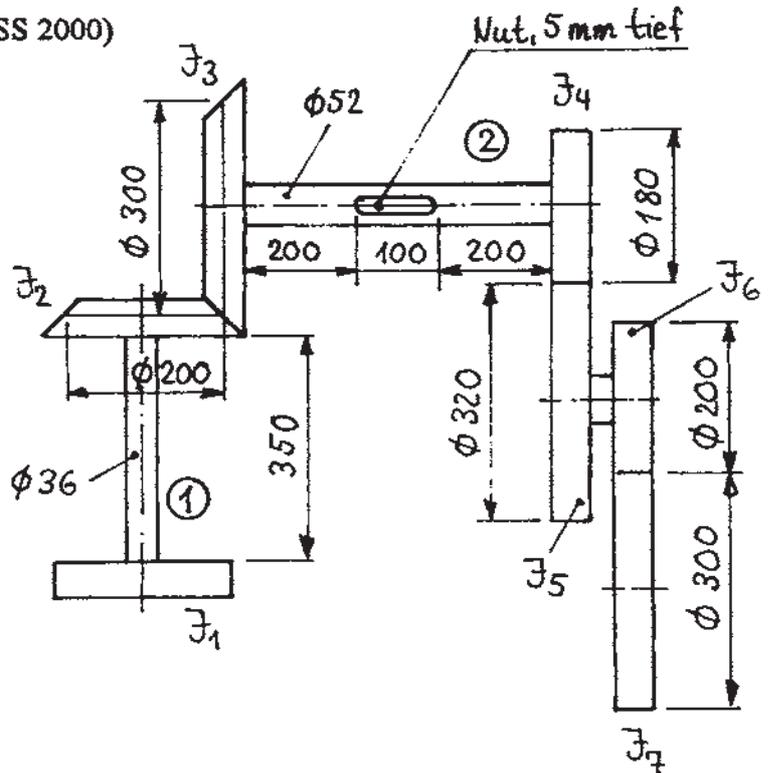
$$G=8,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2,$$

$$J_1=J_2=0,06 \text{ kgm}^2, \quad J_3=0,25 \text{ kgm}^2,$$

$$J_4=J_6=0,04 \text{ kgm}^2,$$

$$J_5=J_7=0,3 \text{ kgm}^2.$$

Lösung: 2.  $\omega_{01} > 621,4 \frac{1}{s}$



**Aufgabe MD-TOS 23** (Abschlussklausur SS 2002)

Für das skizzierte Getriebe löse man folgende Aufgaben:

1. Man reduziere das System auf die Welle 2.
2. Mit der Methode nach Neuber ist die niedrigste Torsionseigenfrequenz abzuschätzen.

Zahlenwerte:

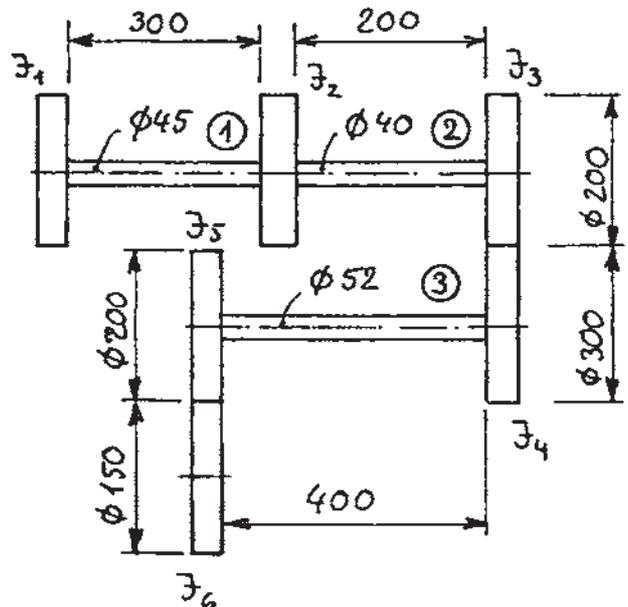
$$G=8,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2,$$

$$J_1=J_4=0,4 \text{ kgm}^2,$$

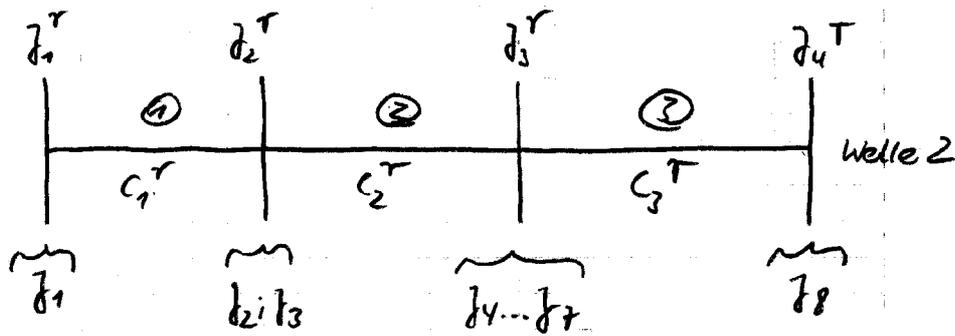
$$J_2=J_3=J_5=0,2 \text{ kgm}^2,$$

$$J_6=0,1 \text{ kgm}^2.$$

Lösung: 2.  $\omega_{01} > 367 \frac{1}{s}$



MD-TOS 16:



1)

$$J_1^T = J_1 \left( \frac{250}{200} \right)^2 = 0,3 \left( \frac{250}{200} \right)^2 \text{ kgm}^2 = \underline{\underline{0,469 \text{ kgm}^2}}$$
$$J_2^T = J_3 + J_2 \left( \frac{250}{200} \right)^2 = \left[ 0,15 + 0,06 \left( \frac{250}{200} \right)^2 \right] \text{ kgm}^2 = \underline{\underline{0,244 \text{ kgm}^2}}$$
$$J_3^T = J_4 + (J_5 + J_6) \left( \frac{100}{175} \right)^2 + J_7 \left( \frac{75 \cdot 100}{150 \cdot 175} \right)^2$$
$$J_3^T = \left[ 0,06 + (0,56 + 0,02) \left( \frac{100}{175} \right)^2 + 0,3 \left( \frac{75 \cdot 100}{150 \cdot 175} \right)^2 \right] \text{ kgm}^2 = \underline{\underline{0,274 \text{ kgm}^2}}$$
$$J_4^T = J_8 \left( \frac{75 \cdot 100}{150 \cdot 175} \right)^2 = 0,15 \left( \frac{75 \cdot 100}{150 \cdot 175} \right)^2 \text{ kgm}^2 = \underline{\underline{0,0122 \text{ kgm}^2}}$$
$$C_i = \frac{G \cdot I_i}{l_i} = \frac{\pi \cdot d_i^4 \cdot G}{32 l_i}$$
$$\Rightarrow C_1 = \frac{\pi \cdot d_1^4 \cdot G}{32 l_1} = \frac{\pi \cdot 3,5^4 \cdot 8,1 \cdot 10^6}{32 \cdot 30 \cdot 100} \text{ Nm} = \underline{\underline{39,78 \cdot 10^3 \text{ Nm}}}$$
$$C_2 = \frac{\pi \cdot d_2^4 \cdot G}{32 l_2} = \frac{\pi \cdot 4^4 \cdot 8,1 \cdot 10^6}{32 \cdot 35 \cdot 100} \text{ Nm} = \underline{\underline{58,16 \cdot 10^3 \text{ Nm}}}$$
$$C_3 = \frac{\pi \cdot d_3^4 \cdot G}{32 l_3} = \frac{\pi \cdot 4,6^4 \cdot 8,1 \cdot 10^6}{32 \cdot 40 \cdot 100} \text{ Nm} = \underline{\underline{89,01 \cdot 10^3 \text{ Nm}}}$$
$$C_1^T = C_1 \left( \frac{250}{200} \right)^2 = 39,78 \cdot 10^3 \text{ Nm} \left( \frac{250}{200} \right)^2 = \underline{\underline{62,16 \cdot 10^3 \text{ Nm}}}$$
$$C_2^T = C_2 = \underline{\underline{58,16 \cdot 10^3 \text{ Nm}}}$$
$$C_3^T = C_3 \left( \frac{75 \cdot 100}{150 \cdot 175} \right)^2 = 89,01 \cdot 10^3 \text{ Nm} \left( \frac{75 \cdot 100}{150 \cdot 175} \right)^2 = \underline{\underline{7,266 \cdot 10^3 \text{ Nm}}}$$

$$\omega_1 = \left| \sqrt{C_1^r \left( \frac{1}{f_1^r} + \frac{1}{f_2^r + f_3^r + f_4^r} \right)} \right| = \left| \sqrt{\frac{62,16 \cdot 10^3}{s^2} \left( \frac{1}{0,469} + \frac{1}{0,244 + 0,274 + 0,0122} \right)} \right|$$

$$\underline{\underline{\omega_1 = 499,8 \frac{1}{s}}}$$

$$\omega_2 = \left| \sqrt{C_2^r \left( \frac{1}{f_1^r + f_2^r} + \frac{1}{f_3^r + f_4^r} \right)} \right| = \left| \sqrt{\frac{58,16 \cdot 10^3}{s^2} \left( \frac{1}{0,469 + 0,244} + \frac{1}{0,274 + 0,0122} \right)} \right|$$

$$\underline{\underline{\omega_2 = 533,7 \frac{1}{s}}}$$

$$\omega_3 = \left| \sqrt{C_3^r \left( \frac{1}{f_1^r + f_2^r + f_3^r} + \frac{1}{f_4^r} \right)} \right| = \left| \sqrt{\frac{7,266 \cdot 10^3}{s^2} \left( \frac{1}{0,469 + 0,244 + 0,274} + \frac{1}{0,0122} \right)} \right|$$

$$\underline{\underline{\omega_3 = 776,5 \frac{1}{s}}}$$

$$\omega_{01} > \left| \sqrt{\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} + \frac{1}{\omega_3^2}} \right| = \left| \sqrt{\frac{1}{499,8^2} + \frac{1}{533,7^2} + \frac{1}{776,5^2}} \right| \frac{1}{s}$$

$$\underline{\underline{\omega_{01} > 330,2 \frac{1}{s}}}$$