

# LABORATORIUM FÜR TECHNISCHE MECHANIK

Universität - GH - Paderborn

o. Prof. Dr. K. Herrmann

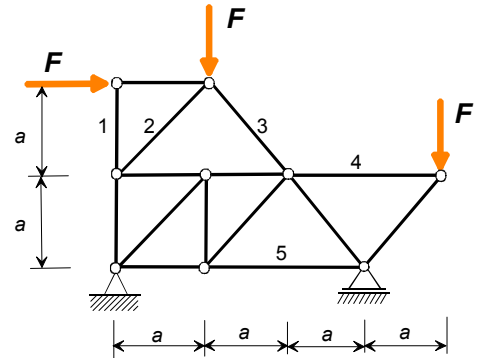
Klausur Technische Mechanik A, SS 2001, Dauer 240 Minuten, Prüfer: PD Dr.-Ing. habil. F. Ferber

## Aufgabe 1 (16 Punkte)

Betrachte das dargestellte Fachwerk:

- Überprüfe die statische Bestimmtheit.
- Berechne die Stabkräfte in den Stäben 1 bis 5.
- Wie groß ist die erforderliche Querschnittsfläche des Stabes 4, wenn die zulässige Spannung  $140 \text{ N/mm}^2$  beträgt?

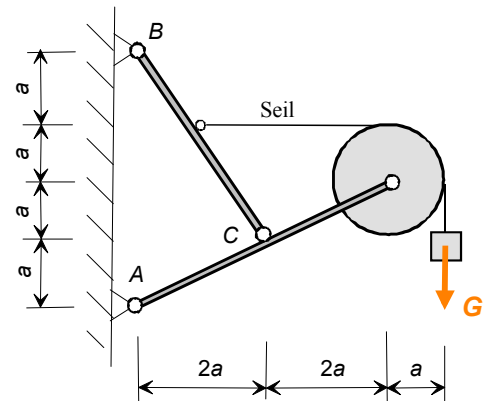
Gegeben:  $a = 1 \text{ m}$ ,  $F = 10 \text{ kN}$ .



## Aufgabe 2 (15 Punkte)

Für die dargestellte Konstruktion sind die Reaktionen in den Lagern A und B sowie die Gelenkkräfte in C zu berechnen.

Gegeben:  $G$ ,  $a$ .



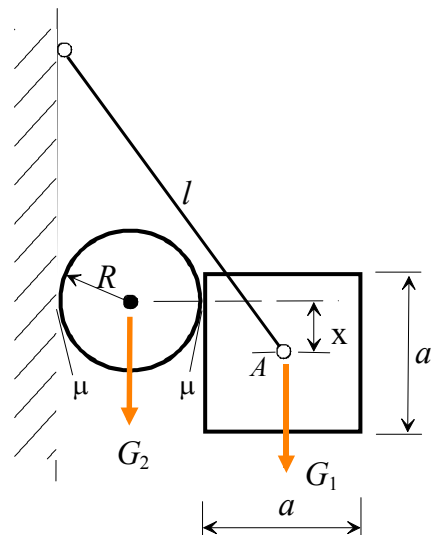
## Aufgabe 3 (16 Punkte)

Ein Würfel mit der Gewichtskraft  $G_1$  ist drehbar auf einer horizontalen Achse A gelagert. Zwischen Würfel und Wand befindet sich eine Walze mit der Gewichtskraft  $G_2$ .

Gesucht ist die Gleichgewichtslage des Systems, bei der die Seitenflächen des Würfels parallel zur Wand sind:

- Wie groß muß dabei der Haftreibungskoeffizient  $\mu$  zwischen den Körpern und der Wand mindestens sein?
- An welcher Stelle  $x$  muß die Walze den Würfel berühren, damit der Würfel in dieser Lage hängt?

Gegeben:  $G_1 = 0.5G_2$ ,  $G_2$ ,  $R = 1 \text{ cm}$ ,  $a = 2 \text{ cm}$ ,  $l = 5 \text{ cm}$ .

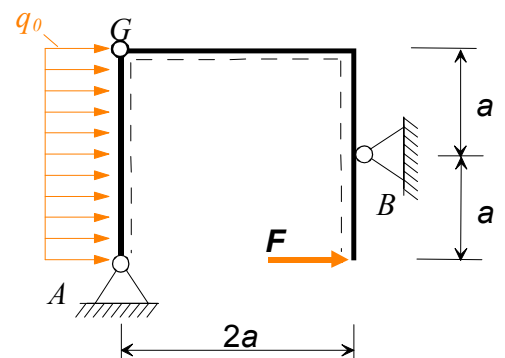


## Aufgabe 4 (20 Punkte)

Betrachte den dargestellten Träger mit Gelenk:

- Überprüfe die statische Bestimmtheit.
  - Schneide das System frei und bestimme die Auflagerreaktionen in A und B sowie die Gelenkkräfte in G.
  - Skizziere die Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Biegemoment) über dem gesamten Träger.
- Achtung: Markante Punkte aller Flächen sind inklusive Vorzeichen quantitativ anzugeben.

Gegeben:  $a$ ,  $F$ ,  $q_0 = \frac{F}{2a}$ .



$\Delta T = 50 \text{ K}$

### Aufgabe 5 (17 Punkte)

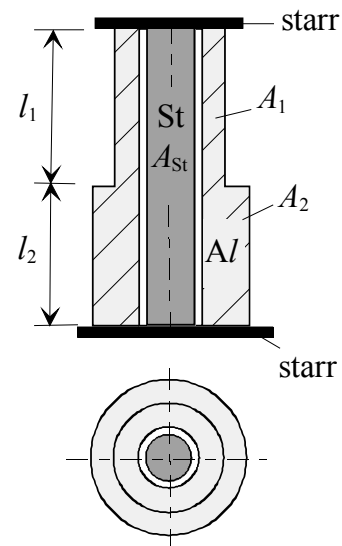
In die Bohrung eines abgestuften Aluminiumstabes ist ein Stahlstab eingezogen worden. Diese Verbundsäule befindet sich zwischen zwei starren Platten. Das System wird um  $\Delta T = 50 \text{ K}$  erwärmt.

Zu berechnen sind die Spannungen in den drei Querschnitten.

Geg.:

Al:  $l_1 = 150 \text{ mm}$ ,  $l_2 = 120 \text{ mm}$ ,  $A_1 = 90 \text{ mm}^2$ ,  $A_2 = 160 \text{ mm}^2$ ,  
 $E_{\text{Al}} = 70 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$ ,  $\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} / \text{K}$ .

Stahl:  $A_{\text{St}} = 30 \text{ mm}^2$ ,  $E_{\text{St}} = 210 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$ ,  $\alpha_{\text{St}} = 11 \cdot 10^{-6} / \text{K}$ .



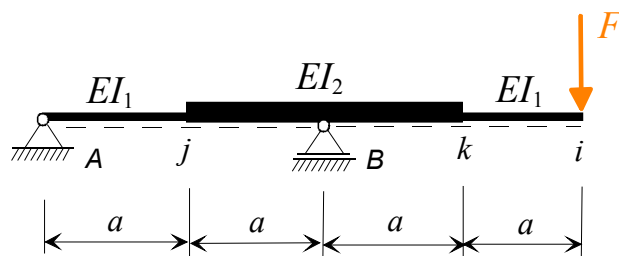
### Aufgabe 6 (27 Punkte)

Für den dargestellten abgestuften Träger ist mit Hilfe der Mohrschen Analogie:

- die Durchbiegung und der Neigungswinkel bei  $i$
- die gesamte Biegelinie zu ermitteln.

Geg.:  $a = 1 \text{ m}$ ,  $F = 60 \text{ N}$ ,

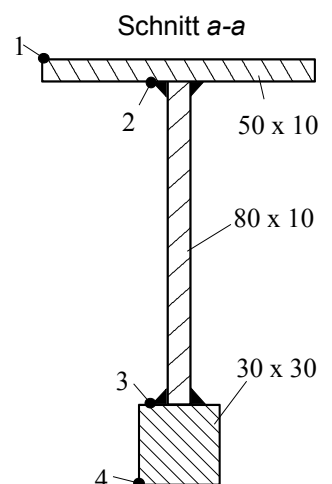
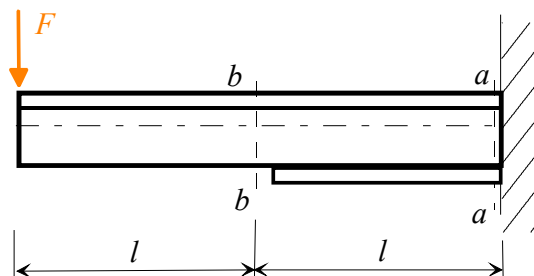
$EI_1 = 10 \cdot 10^3 \text{ Nm}^2$ ,  $EI_2 = 20 \cdot 10^3 \text{ Nm}^2$ .



### Aufgabe 7 (25 Punkte)

Für den Biegeträger sind in den Schnitten  $a$  und  $b$  jeweils für die Punkte 1 bis 4 der Biegespannungs- und für die Schweißnähte der Schubspannungsnachweis zu führen.

Geg.:  $l = 2 \text{ m}$ ,  $F = 500 \text{ N}$ .



Nähte = 4 mm  
 alle Maßangabe in mm