

LEHRSTUHL FÜR TECHNISCHE MECHANIK

Universität - Paderborn
Prof. Dr.-Ing. R. Mahnen

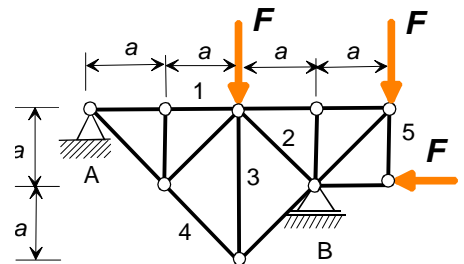
Klausur: Technische Mechanik A, WS 2003/2004, Bearbeitungszeit: 240 Minuten, Prüfer: PD Dr.-Ing. habil. F. Ferber

Aufgabe 1 (14 Punkte)

Nebenstehendes Fachwerk ist auf den Punkten A und B gelagert und mit drei Kräften belastet:

- Überprüfen Sie die statische Bestimmtheit.
- Berechnen Sie die Lagerreaktionen in A und B.
- Berechnen Sie die Stabkräfte in den Stäben 1 bis 5.

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

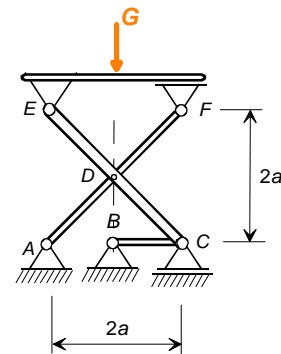


Aufgabe 2 (10 Punkte)

Für die dargestellte Hebebühne sind Auflagerreaktionen in den Punkten A, B und C zu berechnen, sowie die Verbindungsreaktionen in den Punkten D, E und F

Gegeben: a , G

- Überprüfen Sie die statische Bestimmtheit
- Schneiden Sie das System frei
- Berechnen Sie die Kräfte in den Punkten A, B, C, D, E und F

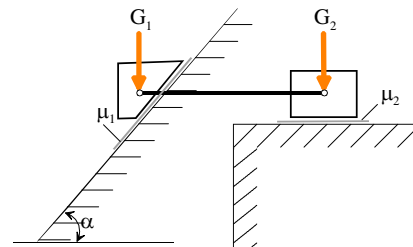


Aufgabe 3 (10 Punkte)

Zwei Blöcke G_1 und G_2 sind durch einen Stab miteinander verbunden. Wie groß darf die Gewichtskraft G_1 maximal sein, um das System im Gleichgewicht zu halten.

Gegeben: $G_2 = 500 \text{ N}$; $\mu_1 = 0,3$; $\mu_2 = 0,4$; $\alpha = 60^\circ$

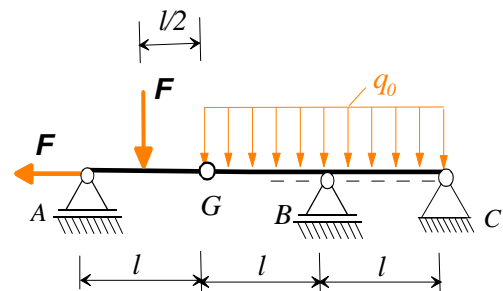
- Freischnitt
- Gleichungssystem
- Berechnung von $G_{1\text{max}}$



Aufgabe 4 (16 Punkte)

Der dargestellte Gelenkträger wird durch zwei Einzellasten F und eine konstante Streckenlast q_0 belastet.

- Schneiden Sie das System frei
- Bestimmen Sie die Reaktionen in A, B und C sowie die Gelenkkräfte in G.
- Skizzieren Sie die Schnittgrößen (Normalkraft, Querkraft, Biegemoment) über dem gesamten Träger.
Achtung: Markante Punkte sind inklusive der Vorzeichen quantitativ anzugeben!



Gegeben: l , F , $q_0 = F/l$

Aufgabe 5 (10 Punkte)

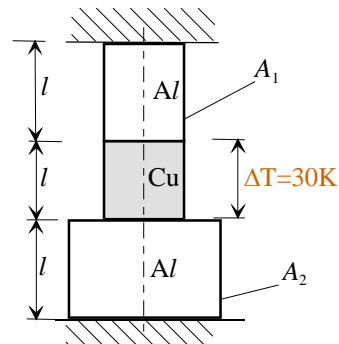
Ein aus Aluminium und Kupfer bestehender Verbundstab mit den Querschnitten A_1 und A_2 ist zwischen zwei starren Wänden vorspannungsfrei angebracht. Der Kupferstab wird um $\Delta T = 30\text{ K}$ erwärmt.

Zu bestimmen sind die auftretenden Spannungen in den drei Bauteilen unter Verwendung der Gleichgewichtsbedingungen, der Materialgesetze und der kinematischen Zwangsbedingungen.

Gegeben: $l = 1\text{ m}$, $A_1 = 40\text{ mm}^2$, $A_2 = 80\text{ mm}^2$

Al: $E_{Al} = 70 \cdot 10^3\text{ N/mm}^2$.

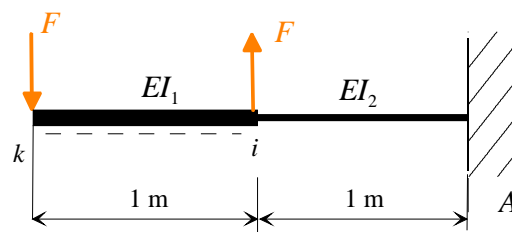
Cu: $E_{Cu} = 150 \cdot 10^3\text{ N/mm}^2$, $\alpha_{Cu} = 17 \cdot 10^{-6}/\text{K}$.



Aufgabe 6 (20 Punkte)

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

- die gesamte Biegelinie zu skizzieren
- die Durchbiegung bei k und i zu ermitteln



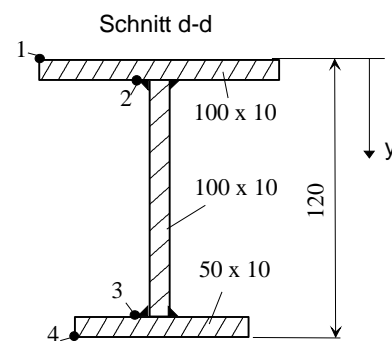
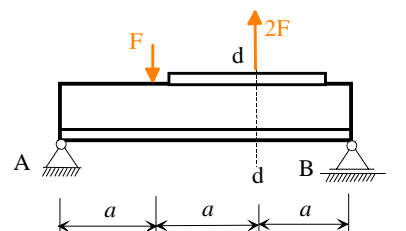
Gegeben $F = 30\text{ kN}$, $EI_1 = 6000\text{ kNm}^2$, $EI_2 = 3000\text{ kNm}^2$.

Aufgabe 7 (16 Punkte)

Für den Biegeträger sind im Schnitt $d-d$ für die Punkte 1 und 4 der Biegespannungs- und für die Schweißnähte (Punkte 2 und 3) der Schubspannungsnachweis zu führen.

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

- Auflagerreaktionen
- Für den Schnitt $d-d$: Biegemoment und Querkraft
- Biegespannungen in den Punkten 1 und 4
- Schubspannungen in den Punkten 2 und 3



Nähte = 5 mm
alle Maßangabe in mm

Aufgabe 8 (3 Punkte)

Für die nebenstehend gezeichneten Mohrschen Spannungskreise sind die dazugehörigen Belastungszustände einzutragen.

(Die Lösung der Aufgabe ist auf dem Klausurbogen auszuführen, **nicht hier** auf dem Aufgabenblatt!)

