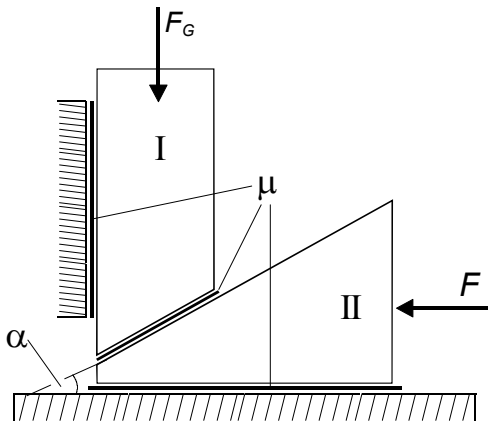


LABORATORIUM FÜR TECHNISCHE MECHANIK

Universität - GH - Paderborn

o. Prof. Dr. K. Herrmann

Klausur Technische Mechanik A, SS 1997, Bearbeitungszeit 240 Minuten, Prüfer: Dr.rer.nat. Wolfgang H. Müller

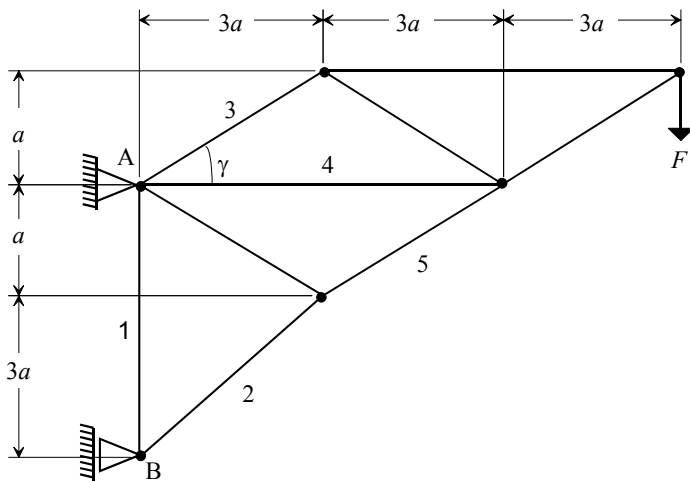


Aufgabe 1 (20 Punkte)

Vermöge der Kraft F soll über einen Keil II (Eigengewicht ist zu vernachlässigen, Steigungswinkel des Keils sei α) der Klotz I mit dem vorgegebenen Eigengewicht F_G noch oben gehoben werden. Zwischen den Kontaktflächen herrsche, wie in der Zeichnung angedeutet, Coulombsche Reibung (vorgegebener Haftreibungskoeffizient μ).

- Zeichne den Freischnitt für die Körper I und II.
- Berechne die Kraft F als Funktion der vorgegebenen Größen.
- Bei welchem Reibbeiwert μ erfolgt Selbstsperrung des Systems? Erminnere: Die Lösung der quadratischen Gleichung $x^2 + 2ax + b = 0$

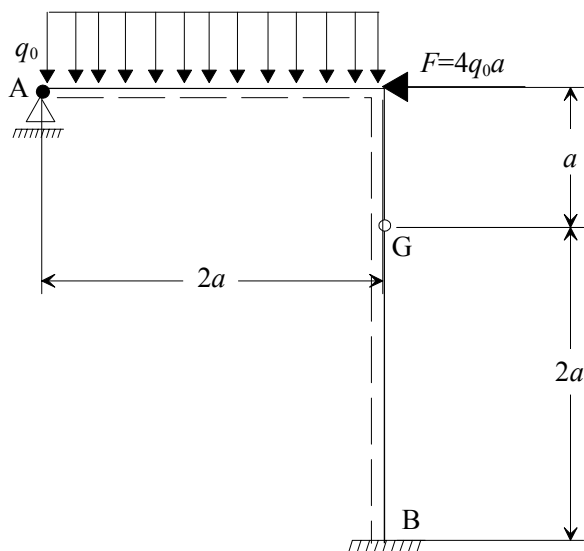
lautet $x_{1,2} = -a \pm \sqrt{a^2 - b}$. Welches Vorzeichen ist physikalisch sinnvoll?



Aufgabe 2 (15 Punkte)

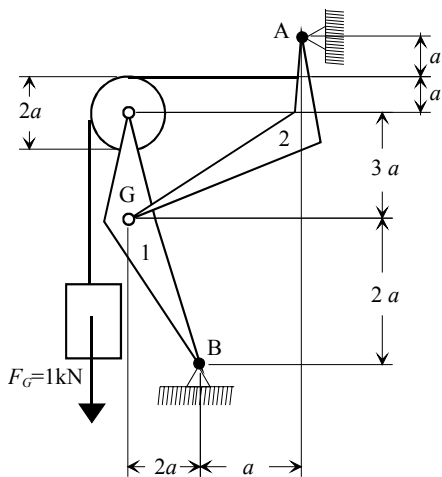
- Warum handelt es sich um ein statisch bestimmtes Fachwerk?
- Berechne die Auflagerreaktionen in den Punkten A und B.
- Berechne die Stabkräfte in den Stäben 1 bis 5. Begründe jeweils, ob es sich um einen Zug- oder Druckstab handelt.

Geg.: $F=4\text{kN}$, Länge a



Aufgabe 3 (16 Punkte)

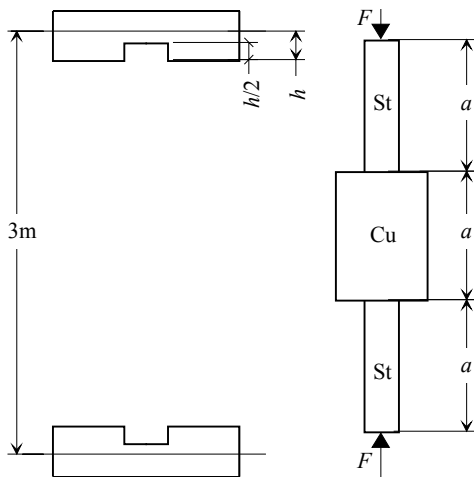
- Schneide frei und bestimme die Reaktionen in den Auflagern A und B sowie im Gelenk G.
- Skizziere $N(x)$, $Q(x)$, $M(x)$ über dem Träger. Achtung: Verlauf (Gerade, „Null“, Parabel, etc.) muß in markanten Trägerpunkten quantitativ angegeben werden.



Aufgabe 4)

(21 Punkte)

- Wie groß ist die Kraft im Seil?
- Bestimme die Reaktionen in den Lagern A und B sowie im Gelenk G.
Tip: Schneide obiges System in genau 2 Untersysteme frei.

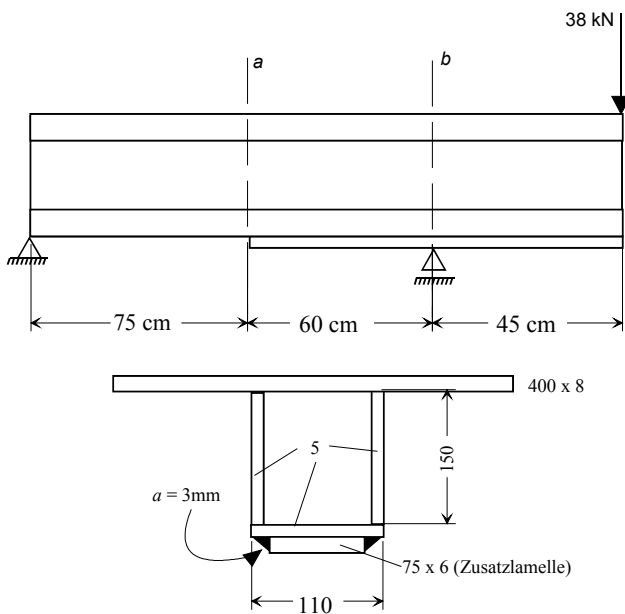


Aufgabe 5

(12 Punkte)

Ein aus Stahl und Kupfer bestehender Verbundstab ($E_{\text{Stahl}} = 2 \cdot E_{\text{Kupfer}} = 210 \text{ GPa}$) mit den Querschnitten $A_{\text{Stahl}} = A_{\text{Kupfer}}/2 = 1/3 \text{ cm}^2$ und der Länge $3a = 3 \text{ m}$ soll in die gezeichnete Lücke zwischen zwei starre Wände eingesetzt werden ($h = 1 \text{ mm}$).

- Wie groß muß die Preßkraft F sein, damit der Einbau gelingt?
- Wie groß sind die Spannungen in den drei Stäben nach dem Einbau?
- Die Geometrie sei unverändert; jedoch soll die Schrumpfung nicht durch Aufprägen einer Last sondern durch Temperaturabsenkung erfolgen! Die Ausdehnungskoeffizienten von Stahl und Kupfer seien gegeben: $\alpha_{\text{Stahl}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$, $\alpha_{\text{Kupfer}} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$. Berechne die notwendige Temperaturabsenkung, so daß eine Einpassung gerade möglich wird.



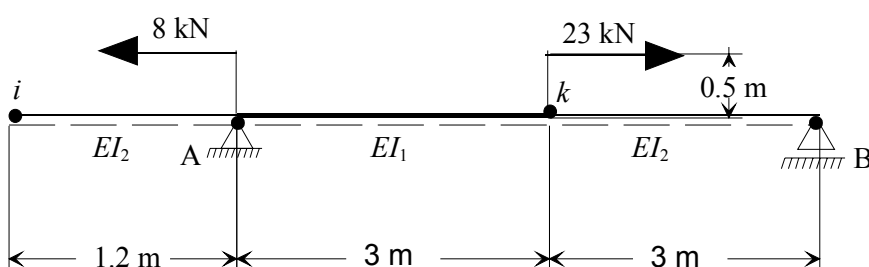
Aufgabe 6

(22 Punkte)

Für den dargestellten teilverstärkten Biegeträger sind für die Stellen a und b die Biegespannungen sowie für die Schweißnähte die Schubspannungen zu berechnen.

Aufgabe 7

(19 Punkte)



Für den gezeichneten abgestuften Biegeträger ($EI_1 = 2000 \text{ kNm}^2$, $EI_2 = 1800 \text{ kNm}^2$) ist zu ermitteln:

- Biegelinie nach dem Verfahren von Maxwell - Mohr unter Angabe / Kurzbeschreibung sämtlicher notwendiger Zwischenschritte.
- Durchbiegung (in mm) bei k und Neigungswinkel der Biegelinie bei i .