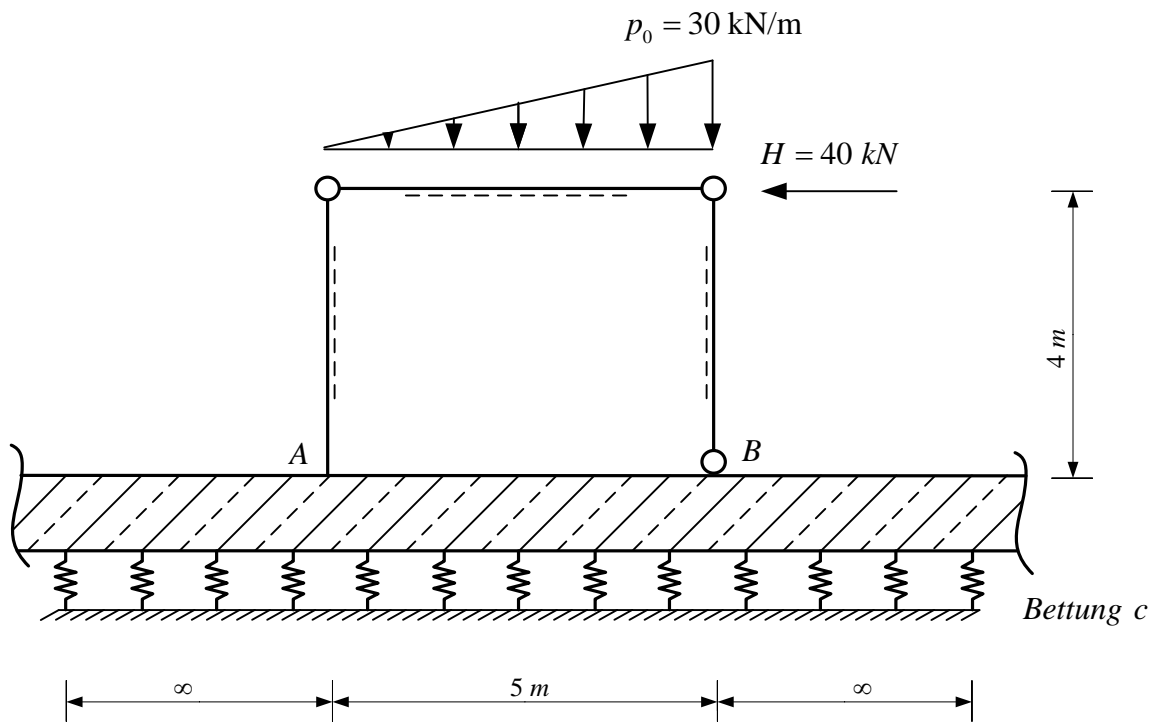


Aufgabe 1:

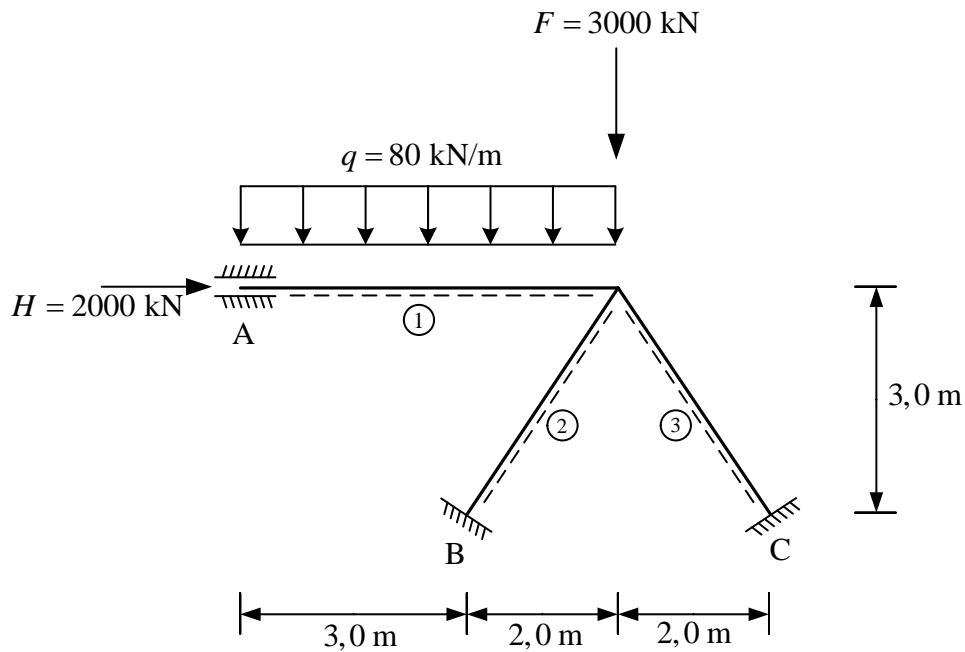


<p><i>Material – und Bettungsdaten:</i></p> <p>$E = 41.000 \text{ MN} / \text{m}^2$</p> <p>$c = 50 \text{ MN} / \text{m}^3$</p> <p>$b = b_s$ (Sohlfugenbreite b_s)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Querschnitt :</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Belastungsanordnung</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Bettung c</i></p> <p style="text-align: center;">$b = b_s = 100 \text{ cm}$</p>
--	--

Bestimmen Sie die Schnittgrößen M und Q an den Stellen A und B des oben dargestellten elastisch gebetteten Balkens nach dem Bettungsmodulverfahren.

Hinweis: Zugfedern werden zugelassen und das Eigengewicht nicht berücksichtigt.

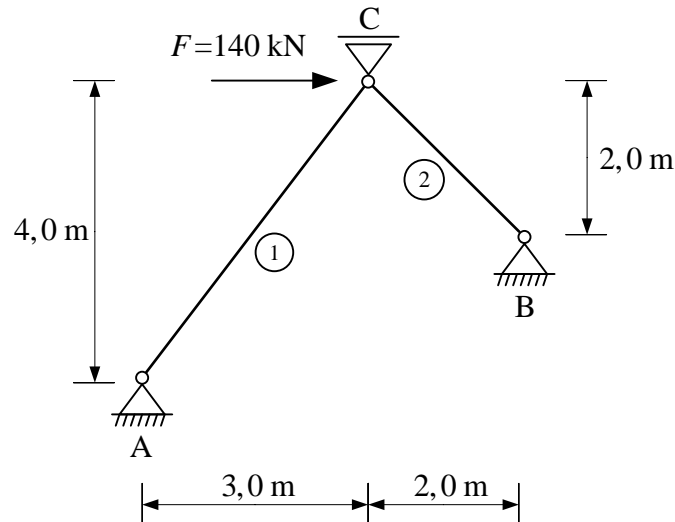
Aufgabe 2:



<p>Material- und Querschnittsdaten des Systems:</p> <p>Alle Stäbe: $EA = GA_s = \infty$</p> <p>Stab 1 : $EI_1 = 24000 \text{ kNm}^2$</p> <p>Stäbe 2,3 : $EI_2 = 18000 \text{ kNm}^2$</p>	<p>Normalkräfte nach Th. I. Ordnung:</p> <p>$N_1 = -2000 \text{ kN}$</p> <p>$N_2 = -146 \text{ kN}$</p> <p>$N_3 = -3681 \text{ kN}$</p>
---	--

- a.) Bestimmen Sie mit Hilfe des Weggrößenverfahrens alle Stabendmomente nach Theorie II. Ordnung für den 1. Iterationsschritt und verwenden Sie die exakte Steifigkeitsmatrix für Ihre Berechnung.
- b.) Bestimmen Sie die Stabendquerkräfte des Stabes 1.

Aufgabe 3:



Gegeben: Stab 1:

$$E_1 = 40000 \text{ N/mm}^2; A_1 = 80 \text{ cm}^2$$

(nichtlinear-elastisch und ideal-plastisch)

$$\sigma = \begin{cases} E_1 \cdot (\varepsilon - 500 \cdot \varepsilon^2) & 0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_F \\ \sigma_F & \varepsilon \geq \varepsilon_F \end{cases} \quad (\text{gültig nur für Zugspannungen})$$

$$\varepsilon_F = 1 \cdot 10^{-3}$$

Stab 2:

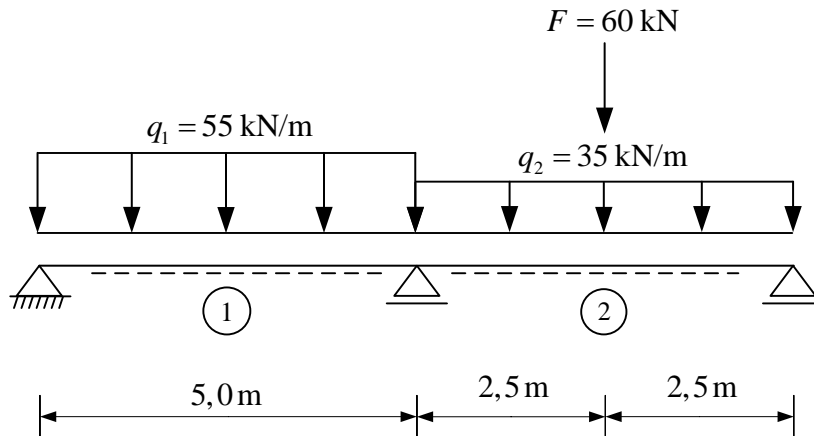
$$E_2 = 40000 \text{ N/mm}^2; A_2 = 80 \text{ cm}^2$$

(nichtlinear-elastisch und ideal-plastisch)

$$\sigma = \begin{cases} E_1 \cdot (\varepsilon + 500 \cdot \varepsilon^2) & 0 \geq \varepsilon \geq \varepsilon_F \\ \sigma_F & \varepsilon \leq \varepsilon_F \end{cases} \quad (\text{gültig nur für Druckspannungen})$$

$$\varepsilon_F = -1 \cdot 10^{-3}$$

Bestimmen Sie für das dargestellte System die Stabkräfte mit Hilfe des Weggrößenverfahrens (direkte Steifigkeitsmethode) nach Theorie I. Ordnung und dem Newton-Raphson-Verfahren. Führen Sie dabei den Prädiktorschritt und nur eine Korrekturiteration durch.

Aufgabe 4:

Für alle Stäbe gilt:

$$EI = \text{konst.}$$

$$EA = GA_s = \infty$$

$$M_{pl} = 200 \text{ kNm}$$

- Bestimmen Sie die Anzahl und Orte der möglichen Fließgelenke und benutzen Sie dabei die im Anhang aufgeführten Formeln.
- Bestimmen Sie den Laststeigerungsfaktor λ_{ges} . Es sollen alle Lasten mit dem gleichen Steigerungsfaktor sukzessiv gesteigert werden.
- Bestimmen Sie den Biegemomentenverlauf im Traglastzustand und stellen Sie diesen mit allen relevanten Werten grafisch dar.

Zweifeldträger mit gleichen Stützweiten:

Lastfall:		Kraftgrößen:	Tafelwert:
		M_1 M_B A_V B_V	0,070 -0,125 0,375 1,250
		M_1 M_B A_V C_V	0,096 -0,063 0,438 -0,063
Momente:	Tafelwert $\cdot q \cdot l^2$		
Kräfte:	Tafelwert $\cdot q \cdot l$		

Lastfall:		Kraftgrößen:	Tafelwert:
		M_1 M_B A_V C_V	0,203 -0,094 0,406 -0,094
Momente:	Tafelwert $\cdot F \cdot l$		
Kräfte:	Tafelwert $\cdot F$		