

Name: _____

Matr.Nr.: _____

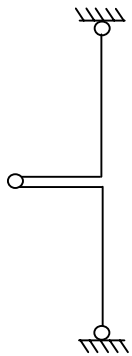
| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|---|---|---|---|---|---|
| bearbeitet | | | | | | |
| Punkte | | | | | | |

Wichtige Hinweise:

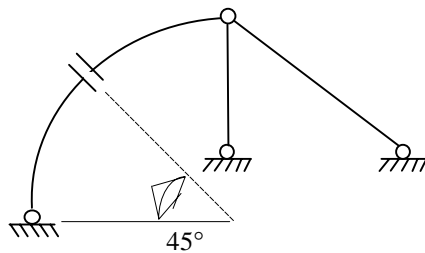
- Alle zum Ergebnis erforderlichen **Zwischenschritte** sind **schriftlich** anzugeben.
 Programmierbare Rechner dürfen nur zur Ergebniskontrolle verwendet werden!
 - Tragen Sie bitte auf jeder Seite Ihren Namen ein!
 - Auch für eine gute Note müssen nicht alle Aufgaben bearbeitet werden (Anhaltswerte: Note 4 bei ca. 25 Punkten, Note 2 bei ca. 50 Punkten)
- Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

1. Gesucht: Grad der kinematischen Unbestimmtheit (= f) und der statischen Unbestimmtheit (= a).
 Dabei ist der **Polplan** zu anzuwenden! Bei zusätzlicher Verwendung der Bildungsgesetze ist das Vorgehen kurz zu erläutern!

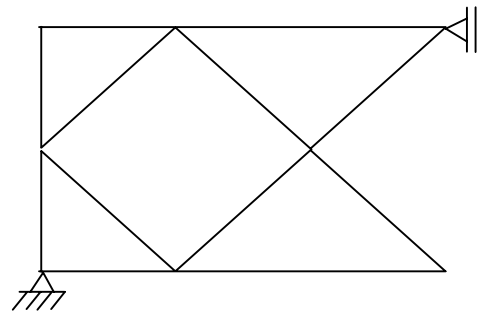
a)



b)



c)

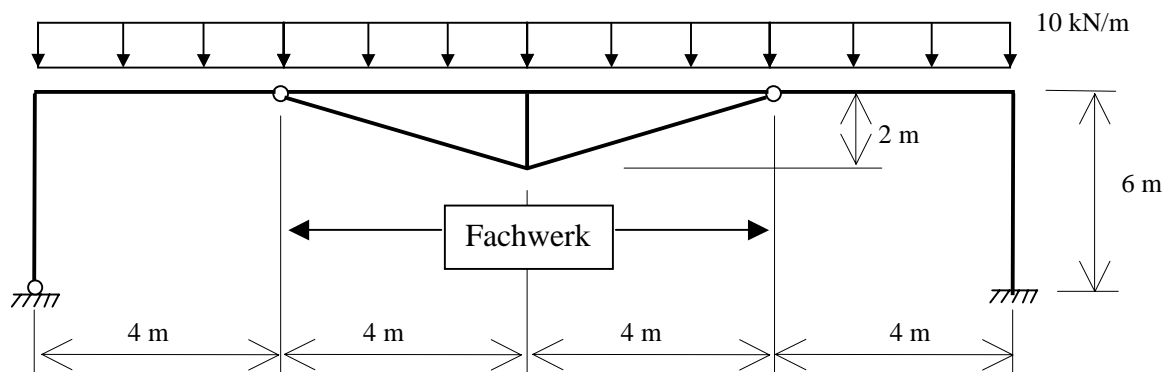


Hinweis: alle Knoten sind ideale reibungsfreie Gelenke

(ca. 8 P.)

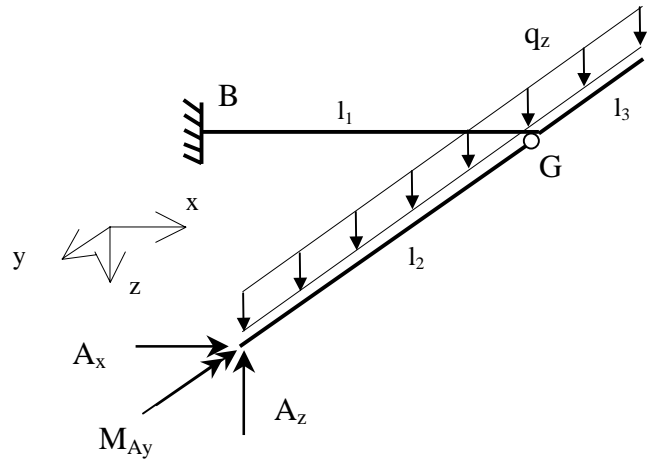
2. Für das dargestellte System sind gesucht:

- Prüfung a und f
- alle Schnittgrößen (Berechnung und Darstellung)



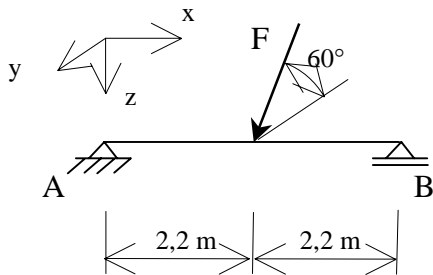
(ca. 20 P.)

- 3. Räumliches System, verlangt:**
 a) statische und kinematische Bestimmtheit
 b) alle Schnittgrößen infolge der Belastung $q_z = 10 \text{ kN/m}$ einschließlich grafische Darstellung (sofern $\neq 0$)
 Hinweise:
 Das Auflager A ist dreiwertig, vgl. die eingetragenen Auflagerreaktionen.
 $l_1 = 4 \text{ m}$, $l_2 = 5 \text{ m}$, $l_3 = 2 \text{ m}$

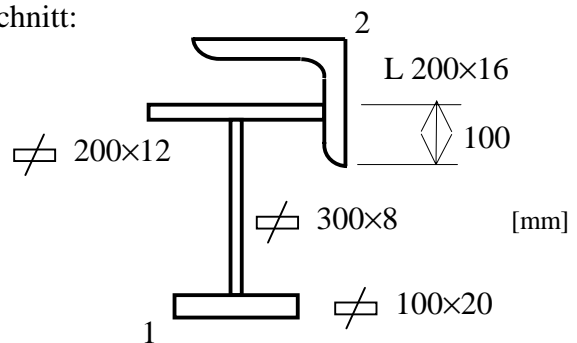


(ca. 20 P.)

- 4. Der abgebildete Träger aus S 235 mit „zusammengesetztem Querschnitt“ wird durch die Einzellast $F = 18 \text{ kN}$ belastet. Das Auflager B nimmt Kräfte in y- und z-Richtung auf. Gesucht sind die Längsspannungen der Punkte 1 und 2 sowie der Tragsicherheitsnachweis.**



Querschnitt:

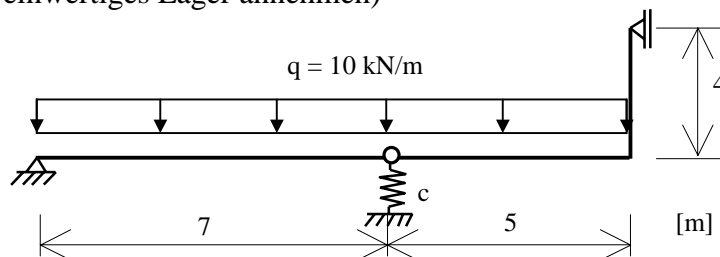


Hinweis: Die Randfaserabstände dürfen aus einer maßstäblichen Zeichnung entnommen werden.

(ca. 18 P.)

- 5. Für das dargestellte System (Stahlprofil HE 300 B) ist die Biegelinie zu ermitteln.**
 a) M-Linie (hierbei: Feder als einwertiges Lager annehmen)
 b) qualitative Biegelinie
 c) als Funktion von x

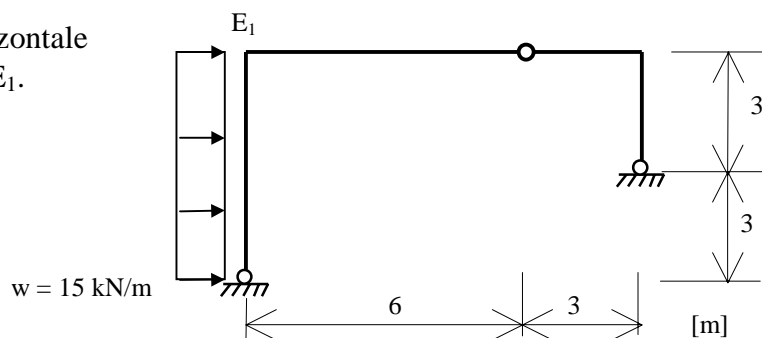
Federsteifigkeit
 $c = 1000 \text{ kN/m}$
 Es gilt das Federgesetz $v_z = F / c$



(ca. 18 P.)

- 6. Gesucht ist die EI-fache horizontale Verschiebung im Eckpunkt E_1 .**

Hinweise: $EI = \text{const}$
 Arbeitssatz verwenden!



(ca. 15 P.)

Lösungen zu den Klausuraufgaben

zu 2) ebenes Stabwerk

| | Linker Halbrahmen | | Fachwerk | | | |
|---|-------------------|-----------|-------------|-------------|-----|-----|
| | Stiel | Riegel | $O_1 = O_2$ | $D_1 = D_2$ | V | |
| M | 0 / -240 | -240 / 0 | 20 | 0 | 0 | kNm |
| V | -40 / -40 | 80 / 40 | 20 / -20 | 0 | 0 | kN |
| N | -80 / -80 | -40 / -40 | -80 | 44,71 | -40 | kN |

zu 3) räumliches Stabwerk: $N = V_y = M_z = 0$

| | V_z | M_x | M_y |
|---|----------|-------|------------|
| | kN | kNm | kNm |
| 1 | 45 | -20 | -180 / 0 |
| 2 | 25 / -25 | 0 | Mm = 31,25 |
| 3 | 20 / 0 | 0 | -20 / 0 |

zu 4) $I_1 = 28.131 \text{ cm}^4$; $I_2 = 4.210 \text{ cm}^4$

$$\sigma_1 = +3,06 \text{ kN/cm}^2; \sigma_2 = 1,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{zu 5b) } EI w_1 = -5 \cdot x^3 + \frac{5}{12} x^4 + (90 + 0,0117 \cdot EI) \cdot x$$

$$EI w_2 = -\frac{20}{3} x^3 + \frac{5}{12} x^4 + 293,3 \cdot x + 0,07 \cdot EI$$

$$EI w_3 = -4,444 \cdot \bar{x}^3 + 40 \cdot \bar{x}$$

zu 6) $EI \cdot v_x = 7040$