

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Zahlten**

Fachgebiet Baumechanik und Numerische Methoden

Fachbereich Bauingenieurwesen

Bergische Universität Wuppertal



<b>Klausur Mechanik</b> <b>DPO 1994 &amp; DPO 1999</b>
-----------------------------------------------------------

Name:				Vorname:				Matr.-Nr.:	
Aufgabe:	1	2	3	4	5	?	? BP	? + ? BP	Note:
mögliche Punktzahl:	17	41	22	18	16	114			
erreichte Punktzahl:									

**Bearbeitungshinweise:**

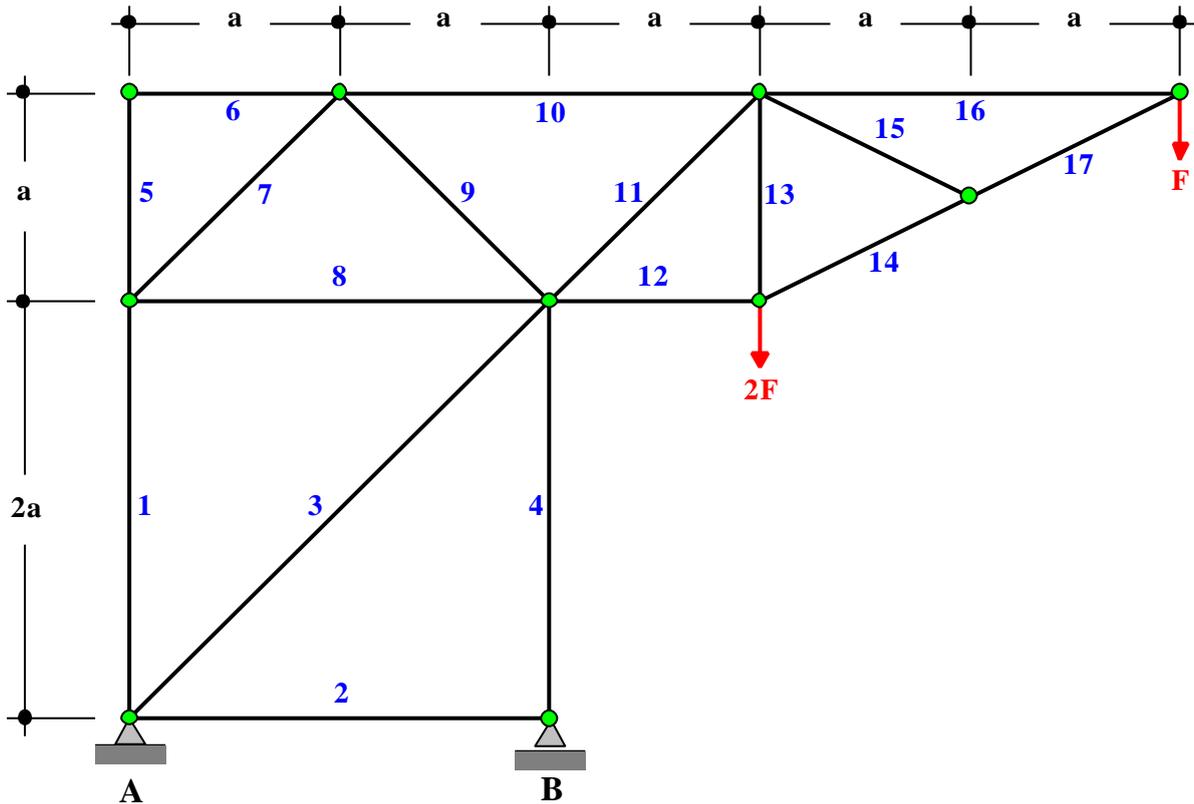
1. Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
  2. Beginnen Sie jede Aufgabe auf einer neuen Seite.
  3. Beschreiben Sie Ihre Blätter nur einseitig.
  4. Nummerieren Sie Ihre Blätter.
  5. Benutzen Sie keine grünen Stifte.
  6. Geben Sie zur Lösung der Aufgaben keine allgemeinen Rezepte an; leiten Sie keine Formeln her.
  7. Formeln können nur bewertet werden, wenn der Bezug zur Aufgabe durch Verwendung zugehöriger Längen, Kräfte etc. ersichtlich ist.
  8. Ihre Rechnung muss Schritt für Schritt nachvollziehbar sein. Die bloße Angabe eines Ergebnisses reicht nicht aus.
  9. Bei der Darstellung von Kurven (Zustandslinien etc.) geben Sie bitte die charakteristischen Ordinaten und die Art der Kurve (Gerade, Parabel etc.) an.
  10. Die vorgegebenen Koordinaten sind bindend.
  11. Werte sind auf drei Nachkomma-Stellen zu runden.
  12. Die Bearbeitungszeit für die Klausur beträgt 3 Stunden.
  13. Für vollständig richtig gelöste Aufgaben werden 1-2 Bonuspunkte vergeben!
  14. Zum Bestehen sind ca. 50% der möglichen Punkte erforderlich!
- o Ich bitte darum, dass mein Klausurergebnis zusammen mit Matrikelnummer für eine Zeit von circa 4 Wochen auf der Homepage des Lehrgebietes Baumechanik veröffentlicht wird.

**Für die Bearbeitung der Klausur wünschen wir Ihnen viel Erfolg !**

**Aufgabe 1:** [17 Punkte]

Gegeben ist ein Fachwerk, welches durch 2 vertikale Einzelkräfte der Größe  $F$  und  $2F$  belastet wird.

1. Weisen Sie nach, dass das Tragwerk statisch bestimmt ist.
2. Geben Sie die für diese Belastung offensichtlichen Nullstäbe an.
3. Ermitteln Sie die Auflagerreaktionen und die Stabkräfte der Stäbe 1 bis 8 sowie 10 bis 12. Tragen Sie Ihre Ergebnisse in die untenstehende Tabelle ein, wobei Zugkräfte positive und Druckkräfte negative Vielfache von  $F$  sind.

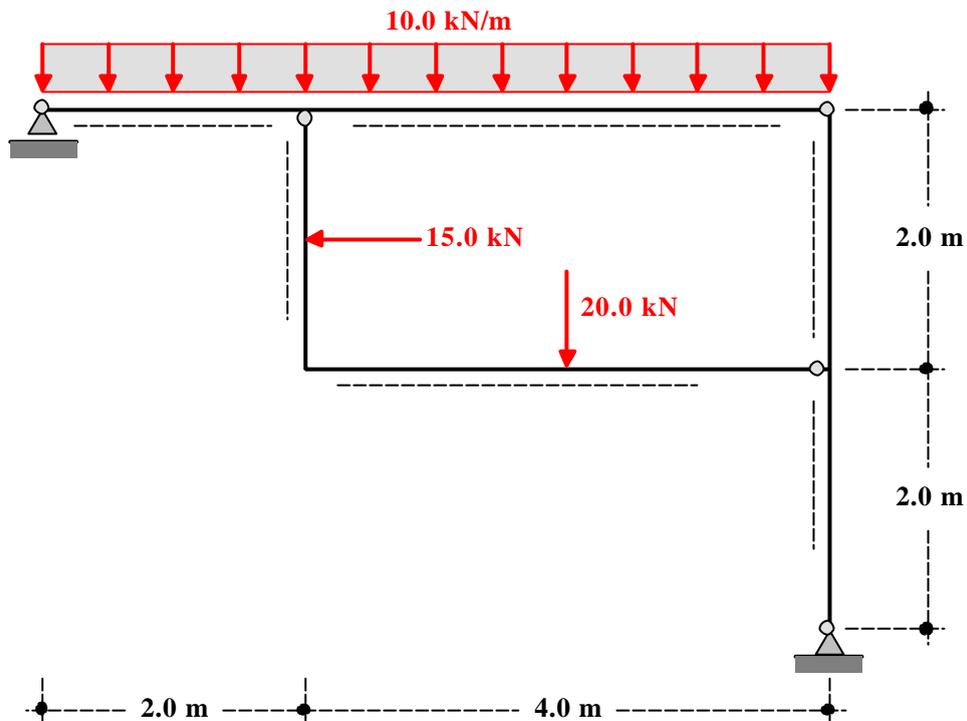


Stab Nr.	1	2	3	4	5	6
Stabkraft						
Stab Nr.	7	8	10	11	12	
Stabkraft						

**Aufgabe 2:** [41 Punkte]

Gegeben ist der nachstehende ebene Rahmen.

1. Bestimmen Sie sämtliche Auflager- und Zwischenreaktionen.
2. Berechnen Sie die Zustandslinien für die Normalkraft  $N$ , die Querkraft  $Q$  und das Biegemoment  $M$ . Stellen Sie die Zustandslinien in der Anlage A unter Angabe charakteristischer Ordinaten zeichnerisch dar.

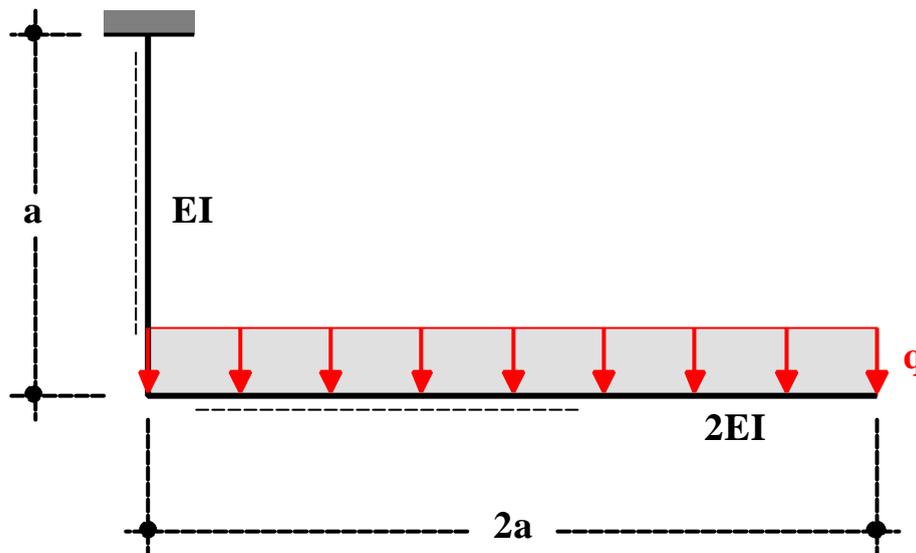


**Aufgabe 3:** [22 Punkte]

Der unten dargestellte abgewinkelte Kragarm wird auf seinem horizontalen Ausleger von einer konstanten Linienlast der Intensität  $q$  belastet. Der Ausleger besitzt im Vergleich zu dem vertikalen Balken die doppelte Biegesteifigkeit. Es soll eine Verformungsberechnung durchgeführt werden, wobei Längenänderungen der Stäbe nicht zu berücksichtigen sind.

1. Bestimmen Sie den funktionalen Verlauf der Biegelinie.
2. Berechnen Sie die horizontale und vertikale Verschiebung des Kragarmendes.
3. Skizzieren Sie qualitativ das verformte Tragwerk in der Anlage B.

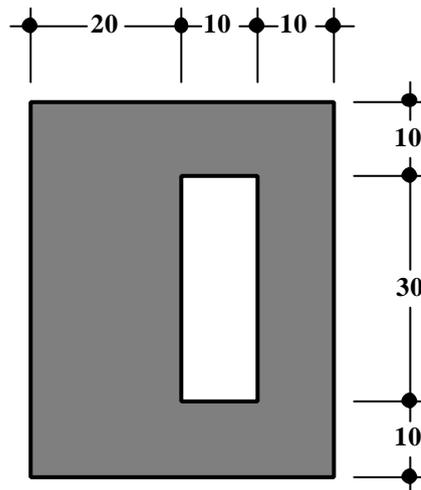
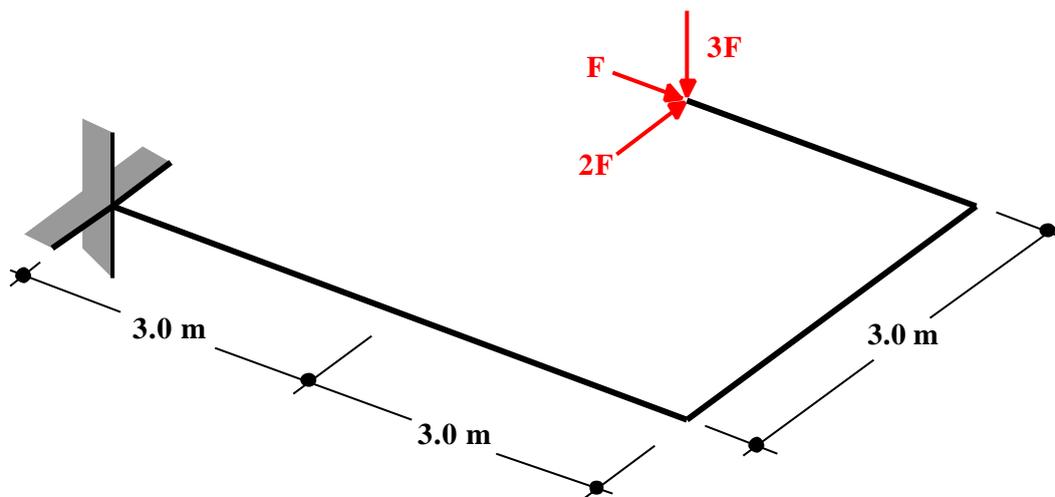
Für die Berechnung soll die angegebene gestrichelte Faser zur Definition der Koordinatensysteme, verwendet werden.



**Aufgabe 4:** [18 Punkte]

Das unten dargestellt räumliche System wird an seinem Ende durch 3 Einzelkräfte der Größe  $F$ ,  $2F$  und  $3F$  belastet, wobei  $F$  den Wert von  $F = 100.0 \text{ kN}$  annimmt. Der Querschnitt besteht aus einem Rechteckquerschnitt der Abmaße  $40 \text{ cm}$  auf  $50 \text{ cm}$ , bei dem exzentrisch ein Hohlraum der Größe  $10 \text{ cm}$  auf  $30 \text{ cm}$  ausgespart ist.

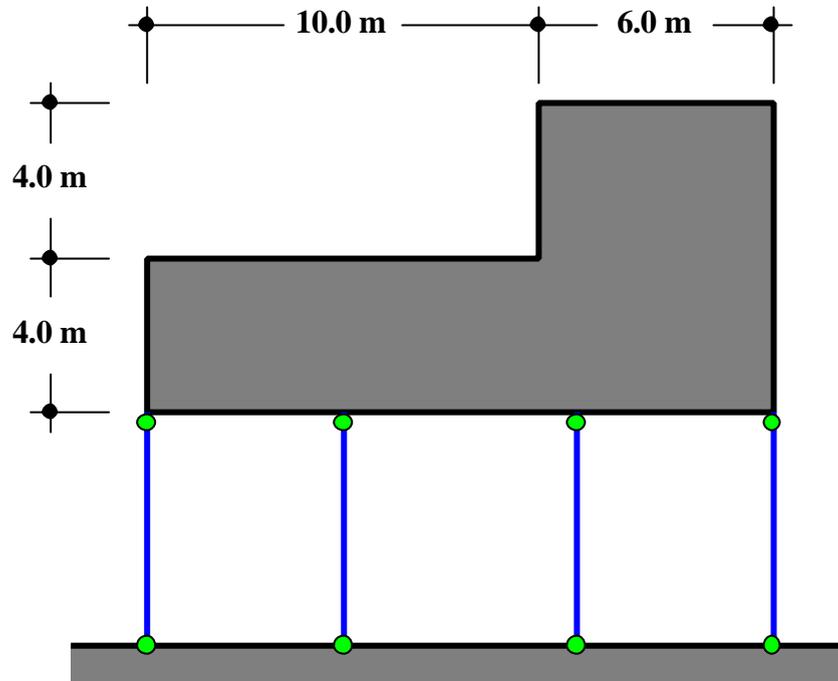
1. Wählen Sie ein geeignetes Koordinatensystem und ermitteln Sie die Normalspannungsverteilung über den Querschnitt in der Einspannstelle.
2. Berechnen Sie die Spannungs-Nulllinie und skizzieren Sie in der Anlage C, welche Teile des Querschnittes unter Zug- bzw. Druckspannungen stehen.
3. Geben Sie die maximalen Werte der Zug- und Druckspannungen an.



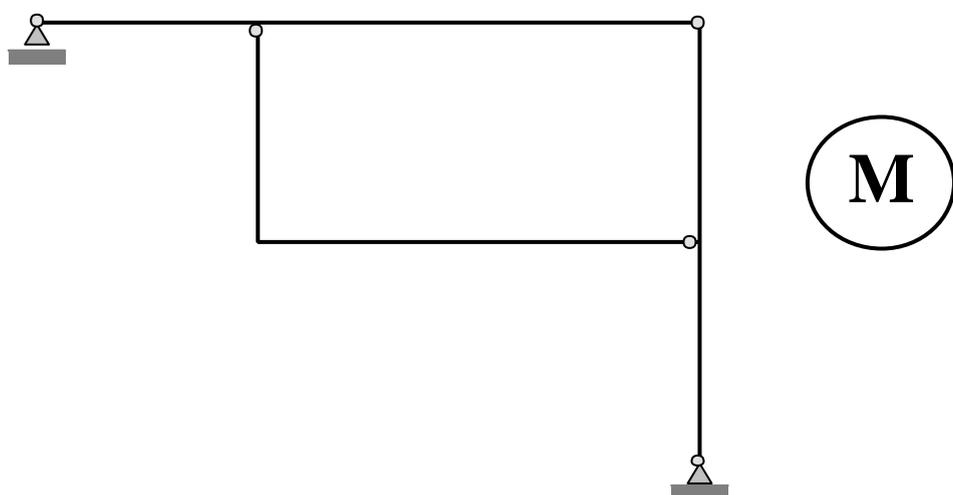
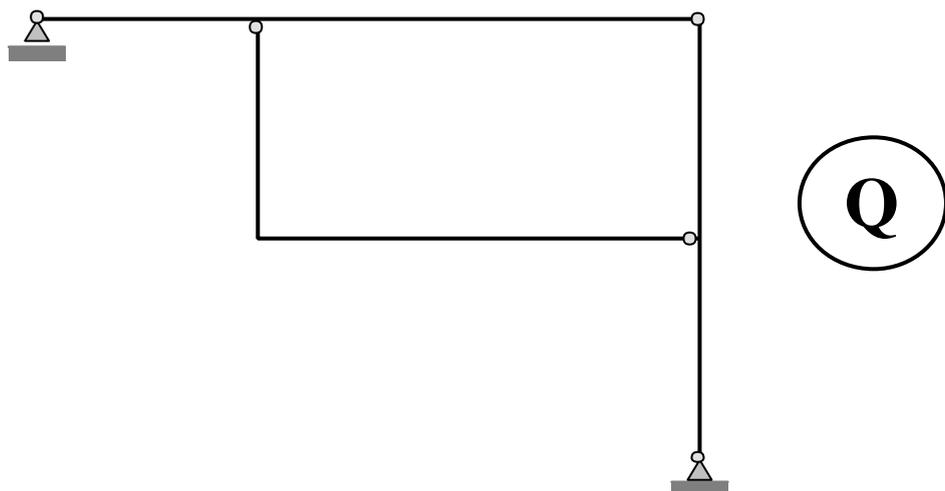
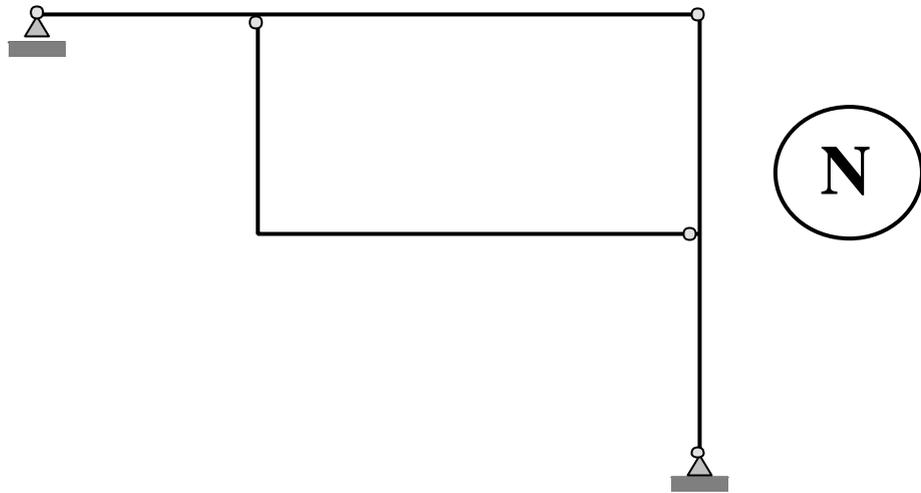
Querschnittsabmessungen in [cm]

**Aufgabe 5: [16 Punkte]**

Ein in der Ansicht unsymmetrisches Gebäude mit Gesamtgewicht  $G$  ist auf 4 Pendelstützen gelagert, welche äquidistant angeordnet sind und alle den gleichen Querschnitt aus dem gleichen Material besitzen. Horizontale Verschieblichkeiten sollen nicht betrachtet werden. Berechnen Sie unter der Annahme, dass das Gebäude als solches starr ist, die in den 4 Stützen auftretenden Normalkräfte.



# Anlage A



# Anlage C

