

Sessionsprüfung Baustatik I+II**Frühjahr 2006**

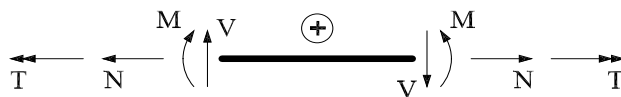
Freitag, 24. März 2006, 09.00 – 12.00 Uhr, HIL E6

Name, Vorname:

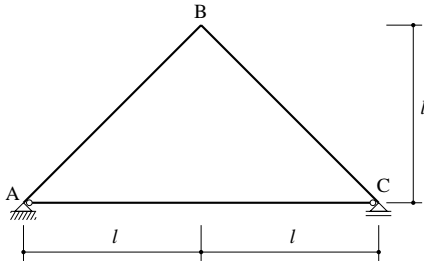
Studenten-Nr.:

Bemerkungen

1. Alle Aufgaben haben das gleiche Gewicht. Für sechs vollständig gelöste Aufgaben wird die Höchstnote (6) erteilt.
2. Die Aufgaben dürfen in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden.
3. Für jede Aufgabe ist ein neuer Papierbogen A3 zu verwenden.
4. Alle ausgeteilten Unterlagen (Aufgabenstellung und alle Papierbögen A3) sind nach Prüfungsende mit dem Namen zu versehen und abzugeben.
5. Vorzeichenkonvention:



Aufgabe 1



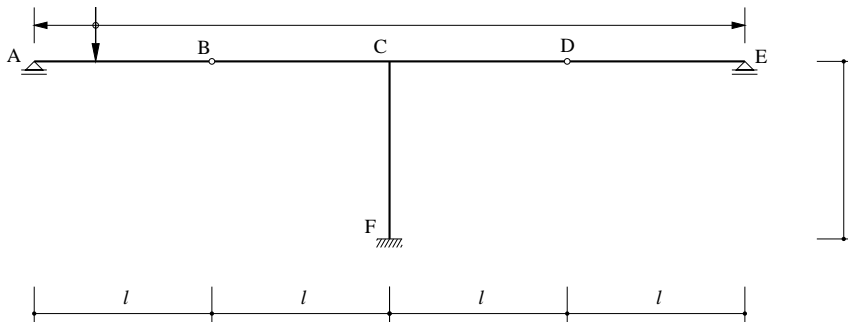
Der Stab ABC hat die Biegesteifigkeit EI ; seine Verformungen infolge Quer- und Normalkräften dürfen vernachlässigt werden.

Der Stab AC mit der Dehnsteifigkeit EA ist bei der Montage um die Länge Δ zu kurz und muss eingezwängt werden.

Es gilt: $E = 205 \text{ kN/mm}^2$, $I = 135 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$, $A = 6000 \text{ mm}^2$, $L = 6 \text{ m}$, $\Delta = 20 \text{ mm}$.

Ermitteln Sie die Schnittgrößen (M , V , N) infolge Zwängung sowie die entsprechenden horizontalen und vertikalen Verschiebungskomponenten des Punktes B.

Aufgabe 2



Ermitteln Sie die Einflusslinien für

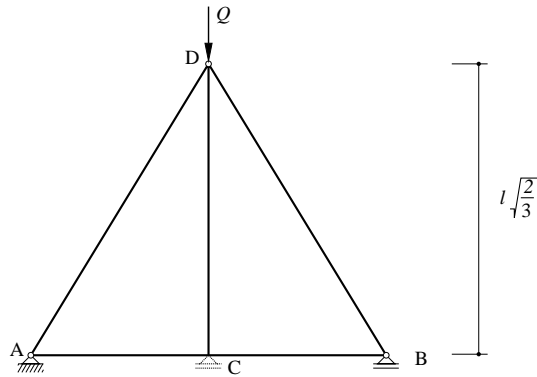
- a) die Auflagerreaktion in A
- b) das Einspannmoment bei F
- c) die Rotation des Knotens C
- d) die horizontale Verschiebung des Knotens C

Die Biegesteifigkeit aller Stäbe beträgt EI . Verformungen infolge Quer- und Normalkräften dürfen vernachlässigt werden.

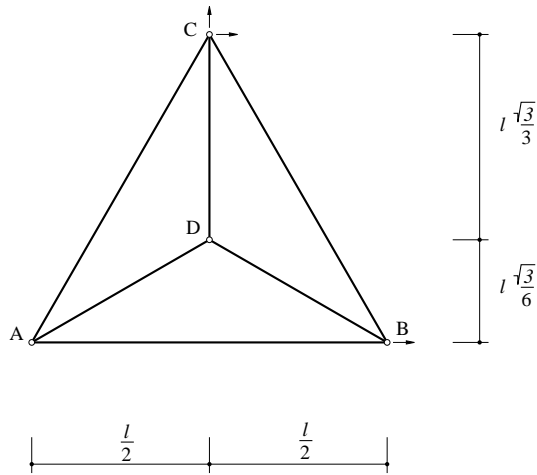
Hinweis: - Die Aufgaben c) und d) können mit Hilfe des Satzes von Maxwell und der Lösung der Aufgabe b) leicht gelöst werden.

Aufgabe 3

Aufriss:



Grundriss:

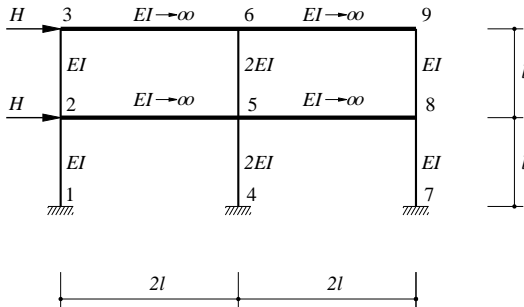


Sechs identische, gelenkig miteinander verbundene Stäbe (Länge L , Dehnsteifigkeit EA) bilden ein räumliches Fachwerk in der Form eines regulären Tetraeders. Das Auflager A ist unverschieblich, bei B sind Verschiebungen in Richtung AB frei möglich, und das Auflager C ist nur vertikal (senkrecht zur Ebene ABC) gehalten.

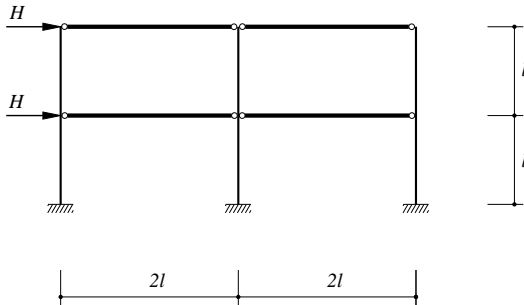
Ermitteln Sie die Stabkräfte, die Auflagerreaktionen und die Verschiebungen der Auflager B und C infolge einer in D aufgebrachten Vertikalkraft Q .

Aufgabe 4

(a)



(b)

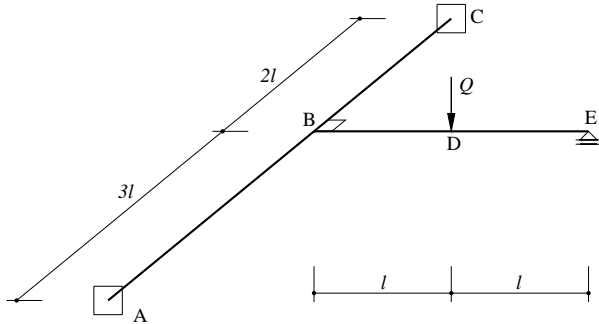


Der im Bild dargestellte Stockwerkrahmen hat Riegel, deren Biegesteifigkeiten im Vergleich zu jenen der Stützen sehr gross sind ($EI \rightarrow \infty$).

Es gilt: $E = 205 \text{ kN/mm}^2$, $I = 135 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$, $L = 4 \text{ m}$, $H = 100 \text{ kN}$.

- a) Ermitteln Sie die Biegemomente und die Stockwerksverschiebungen infolge der beiden Horizontalkräfte H . Verformungen infolge Quer- und Normalkräften sind zu vernachlässigen.
- b) Vergleichen Sie die Lösung der Aufgabe a) mit jener für den Fall, dass die Riegel an den Stützen gelenkig angeschlossen sind (alle anderen Bedingungen gleich).

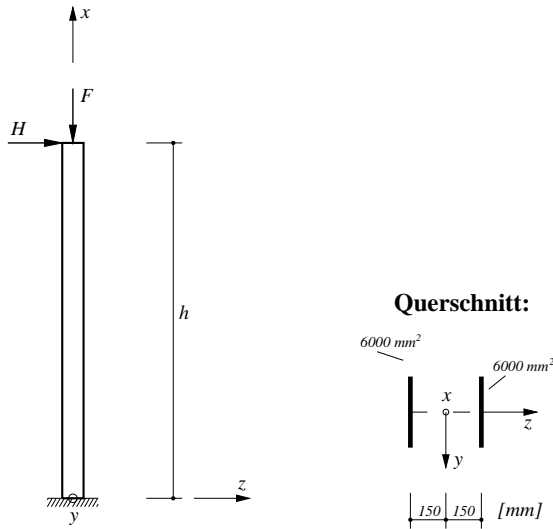
Aufgabe 5



Der Stab ABC ist bei A und C biege- und torsionsfest eingespannt. Bei B ist der orthogonal zu ABC verlaufende, in derselben Horizontalebene liegende Stab BDE biegesteif angeschlossen. Die Biege- und Torsionswiderstände M_u und T_u beider Stäbe sind gleich gross. Es gilt $T_u = M_u/2$.

- a) Ermitteln Sie drei verschiedene Kollapsmechanismen mit zugehöriger Näherung für die Traglast (oberer Grenzwertsatz).
- b) Machen Sie die Plastizitätskontrolle für denjenigen Mechanismus, welcher die beste Näherung der Traglast liefert. Handelt es sich um die Traglast?

Aufgabe 6



Eine unten eingespannte Stütze der Höhe $h = 6 \text{ m}$ wird an ihrem Kopf durch eine Vertikalkraft von $F = 1200 \text{ kN}$ und eine Horizontalkraft $H = 50 \text{ kN}$ belastet. Der Stützenquerschnitt ist über die Höhe h konstant und darf wie im Bild gezeigt als reiner Stringerquerschnitt behandelt werden ($A = 12000 \text{ mm}^2$, $I_y = 270 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$). Der Elastizitätsmodul beträgt $E = 205 \text{ kN/mm}^2$.

Ermitteln sie die Kopfauslenkung in z -Richtung und die Normalspannungen im Einspannquerschnitt.