

**Sessionsprüfung Baustatik I+II**

**Herbst 2007**

Montag, 27. August 2007, 09.00 – 12.00 Uhr, HIL D15

**Name, Vorname:** \_\_\_\_\_

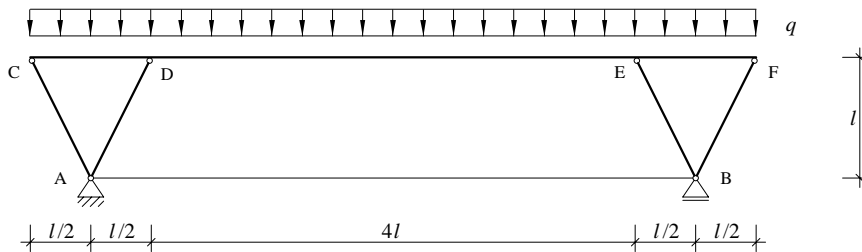
**Studenten-Nr.:** \_\_\_\_\_

**Bemerkungen**

1. Alle Aufgaben haben das gleiche Gewicht. Für vier 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. Die Eigenlasten der Strukturen müssen, falls nicht anders erwähnt, nicht berücksichtigt werden.
6. Vorzeichenkonvention:



**Aufgabe 1** (10 Punkte)



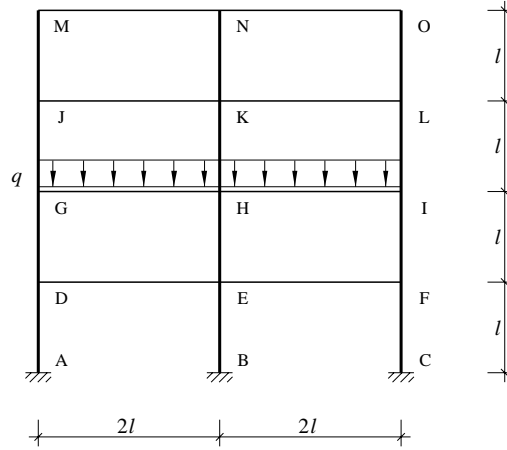
Das im Bild dargestellte Stabtragwerk wird mit einer gleichmässig verteilten Linienlast  $q$  belastet. Der Stab CDEF hat die Biegesteifigkeit  $EI_T$  und die Dehnsteifigkeit  $EA_T = \infty$ , das initial spannungsfreie Zugband AB hat die Dehnsteifigkeit  $EA_Z$ .

$$EA_Z = \frac{12EI_T}{l^2}$$

Verformungen in den Stielen AC, AD, BE und BF sowie Verformungen infolge Querkräften dürfen vernachlässigt werden.

- a) Ermitteln Sie die Schnittgrössen infolge der Last  $q$ . (8 Punkte)
- b) Wie gross müsste eine Vorspannkraft  $P_o$  im Zugband AB sein, damit die positiven Momente im Stab CDEF bei der Belastung  $q$  verschwinden? (2 Punkte)

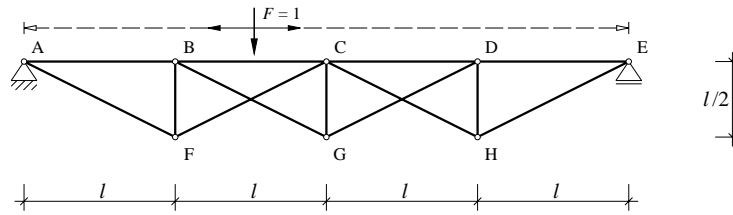
**Aufgabe 2** (10 Punkte)



Das im Bild dargestellte, duktile Rahmentragwerk wird auf dem Riegel GHI mit der gleichmässig verteilten Linienlast  $q$  belastet. Die Stützen weisen einen Biegesteifigkeit von  $2 M_u$ , die Riegel einen solchen von  $M_u$  auf. Normal- und Querkraftwiderstände sowie Stabilitätsprobleme werden nicht massgebend.

- a) Ermitteln Sie die Traglast  $q_u$ . (3 Punkte)
- b) Wie verändert sich die Traglast  $q_u$  bei Ausfall der Stütze BE? (7 Punkte)

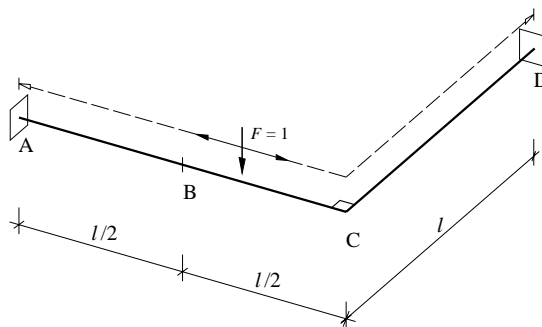
**Aufgabe 3.1** (5 Punkte)



Der im Bild ersichtliche einfache Balken besteht aus in den Punkten A bis H gelenkig verbundenen Stäben. Er wird mit einer Wanderlast  $F = 1$  belastet.

- a) Ermitteln Sie die Einflusslinie  $\eta_{Av}$  für die vertikale Lagerreaktion in A. (1 Punkt)
- b) Ermitteln Sie die Einflusslinie  $\eta_{M(CF)}$  für die Normalkraft im Stab CF. (2 Punkte)
- c) Ermitteln Sie die Einflusslinie  $\eta_{M(BF)}$  für die Normalkraft im Stab BF. (2 Punkte)

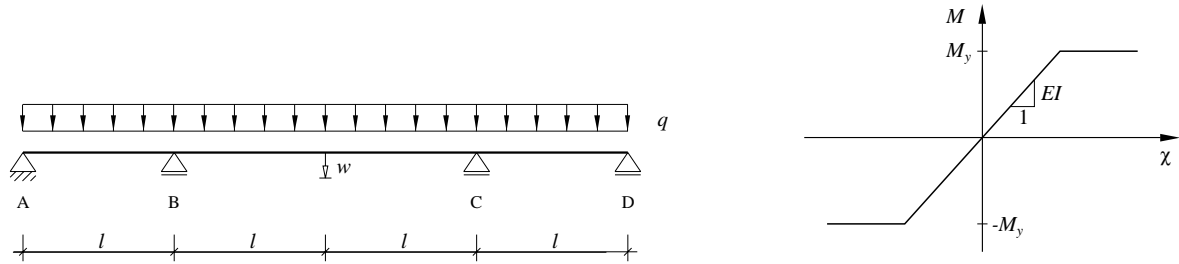
**Aufgabe 3.2** (5 Punkte)



Der im Bild dargestellte, rechtwinklig abgebogene Stab ist beidseitig eingespannt und wird von der Wanderlast  $F = 1$  belastet. Für das Steifigkeitsverhältnis  $EI/GK$  sollen die beiden Extremwerte 0, beziehungsweise  $\infty$  betrachtet werden.

- a) Ermitteln Sie für jeden Fall die Einflusslinie  $\eta_{T(A)}$  qualitativ für das Torsionsmoment (Schnittgröße) in A. (2.5 Punkte)
- b) Ermitteln Sie für jeden Fall die Einflusslinie  $\eta_{M(B)}$  qualitativ für das Biegemoment in B. (2.5 Punkte)

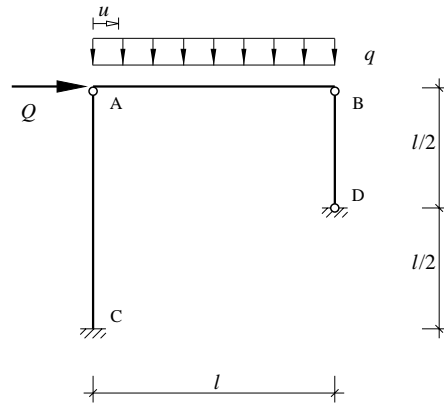
**Aufgabe 4** (10 Punkte)



Der im Bild dargestellte Durchlaufträger über drei Felder hat ein linear elastisch-ideal plastisches Momenten-Krümmungs-Diagramm. Er wird durch die gleichmässig verteilte Linienlast  $q$  bis zur Traglast belastet und anschliessend wieder entlastet. Das System ist initial spannungsfrei.

- a) Ermitteln Sie die Fließlast  $q_y$  sowie die Schnittgrößen und Durchbiegung  $w_y$  bei Fließbeginn. (4 Punkte)
- b) Ermitteln Sie die Traglast  $q_u$  sowie die Schnittgrößen und Durchbiegung  $w_u$  beim Erreichen der Traglast. (3 Punkte)
- c) Ermitteln Sie die Zwangsschnittgrößen und die Durchbiegung  $w_{res}$  nach vollständiger Entlastung. (3 Punkte)

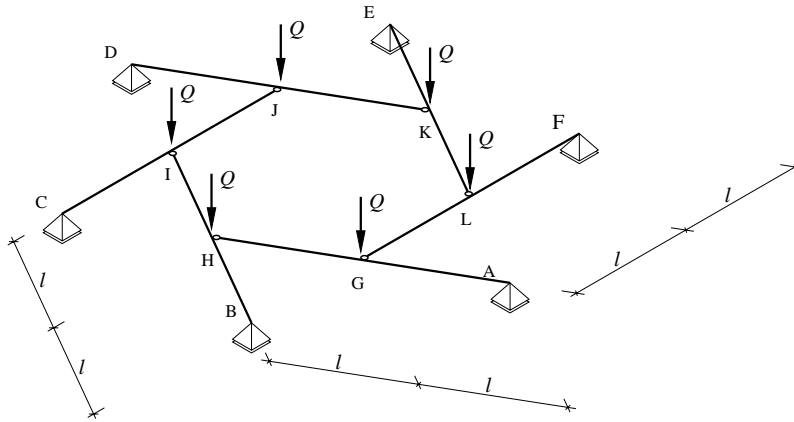
**Aufgabe 5** (10 Punkte)



Der im Bild dargestellte einfache Balken AB wird durch die gleichmässig verteilte Linienlast  $q$  belastet und ist auf den Stützen AC, und BD gelagert. Zusätzlich wird das System durch die horizontale Einzelkraft  $Q$  belastet. Alle Stäbe haben die Biegesteifigkeit  $EI$ .

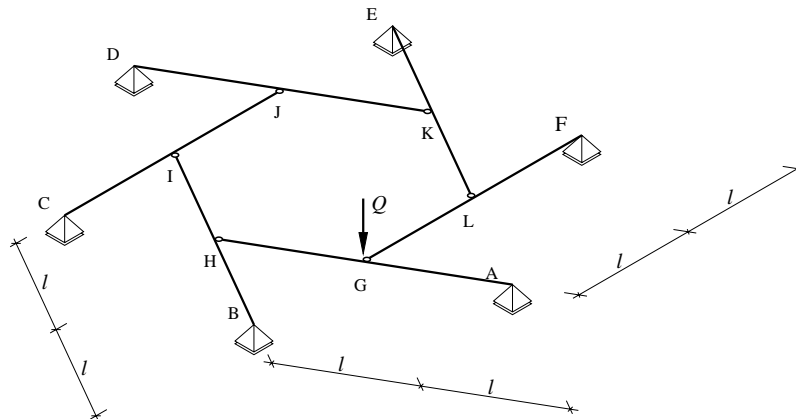
- a) Ermitteln Sie die horizontale Verschiebung  $u$  des Trägers infolge  $Q$ . (1 Punkt)
- b) Ermitteln Sie die horizontale Verschiebung  $u$  des Trägers infolge  $q$  und  $Q$ . (6 Punkte)
- c) Ermitteln Sie die System-Knicklast  $q_{cr}$ . (3 Punkte)

**Aufgabe 6.1** (5 Punkte)



Das im Bild dargestellte Stabtragwerk besteht aus sechs identischen Stäben mit den Biegesteifigkeiten  $EI$  und ist an den Punkten A, B, C, D, E und F gelagert. Ermitteln Sie die Durchbiegung  $w$  im Punkt G infolge der sechs Einzellasten  $Q$ .

**Aufgabe 6.2** (5 Punkte)



Das Stabtragwerk von Aufgabe 6.1 wird lediglich mit einer Einzellast  $Q$  in G belastet. Alle Stäbe haben den Biege­widerstand  $M_u$ . Ermitteln Sie die Traglast  $Q_u$ .