

**Sessionsprüfung Baustatik I+II****Sommer 2012**

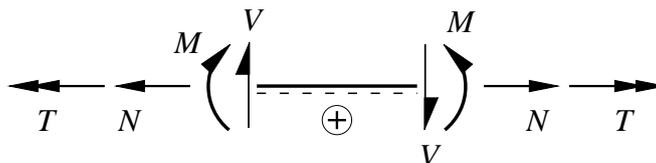
Freitag, 17. August 2012, 09.00 – 12.00 Uhr, HIL C15

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

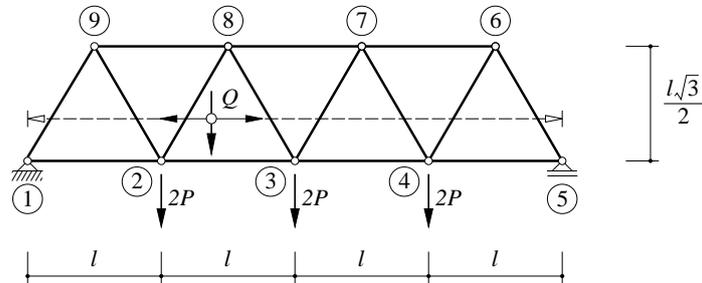
Studenten-Nr. : \_\_\_\_\_

**Bemerkungen**

1. Die Aufgaben dürfen in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden.
2. Für jede Aufgabe ist der entsprechende Papierbogen A3 zu verwenden. Notizen in der Aufgabenstellung werden für die Bewertung nicht berücksichtigt.
3. Alle ausgeteilten Unterlagen (Aufgabenstellung und alle Papierbogen A3) sind nach Prüfungsende mit Namen und Studenten-Nr. versehen abzugeben.
4. Die Eigenlasten der Strukturen müssen nicht berücksichtigt werden.
6. Vorzeichenkonvention:



**Aufgabe 1 (10 Punkte)**

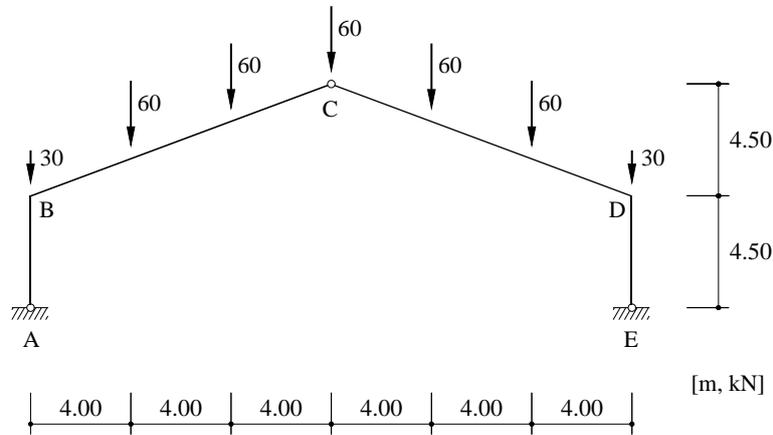


**Bild 1**

Das in Bild 1 dargestellte ideale Fachwerk besteht aus lauter gleich langen Stäben der Länge  $l$ .

- Ermitteln Sie die Einflusslinie für die Kraft im Stab 3-8 für eine auf dem Untergurt 1-5 wandernde Last  $Q$ .
- An den Knoten 2, 3 und 4 wird je eine Last von  $2P$  aufgebracht. Bestimmen Sie die daraus resultierenden Stabkräfte.
- Die Stäbe seien so dimensioniert, dass sie unter dem in Teilaufgabe b) behandelten Lastfall über die Stablängen konstante Dehnungen bzw. Stauchungen vom Betrag  $\varepsilon$  erfahren. Ermitteln Sie die zugehörige Durchbiegung im Knoten 3.

**Aufgabe 2 (9 Punkte)**

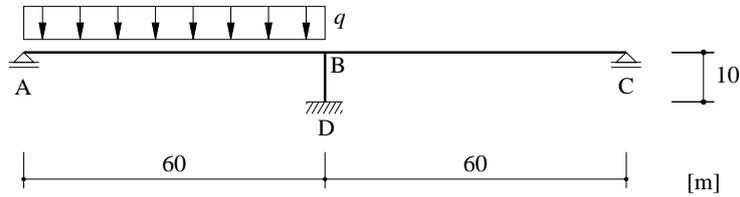


**Bild 2**

Der in Bild 2 dargestellte Rahmen besitzt eine konstante Biegesteifigkeit  $EI = 235 \text{ MNm}^2$ . Die Stäbe dürfen als dehn- und schubstarr idealisiert werden. Belastet wird das Tragwerk wie dargestellt durch sieben Einzellasten.

- a) Ermitteln Sie das Momentendiagramm.
- b) Bestimmen Sie die Stützlinie.
- c) Berechnen Sie die Einsenkung des Firstgelenks C.

**Aufgabe 3 (10 Punkte)**

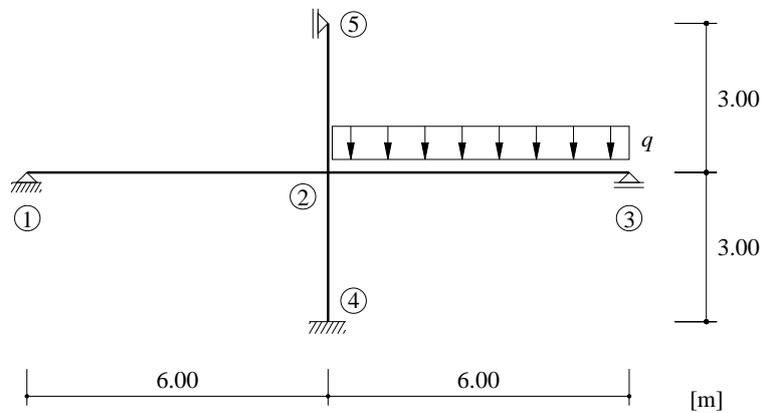


**Bild 3**

Die Biegesteifigkeit des Riegels ABC des in Bild 3 dargestellten Systems beträgt  $EI = 0.40 \cdot 10^6 \text{ MNm}^2$ , jene der Stütze BD  $EI / 4$ . Die Stäbe dürfen als dehn- und schubstarr idealisiert werden. Belastet wird das Tragwerk durch die einseitig aufgebrachte verteilte Belastung  $q = 60 \text{ kN/m}$ .

- a) Ermitteln Sie das Momenten- und das Querkraftdiagramm.
- b) Bestimmen Sie die Verdrehung bei A.

**Aufgabe 4 (12 Punkte)**

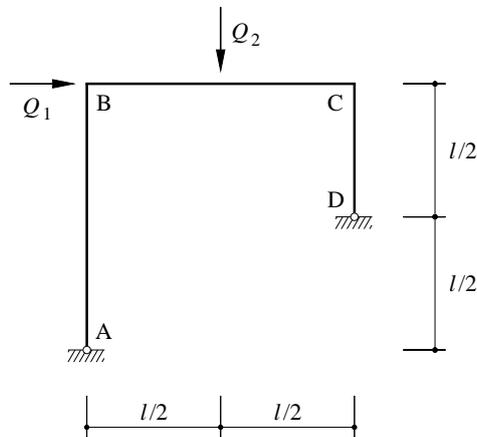


**Bild 4**

Der Riegel 1-2-3 des in Bild 4 dargestellten Systems hat eine Biegesteifigkeit von  $120 \text{ MNm}^2$ , die Stütze 4-2-5 eine solche von  $60 \text{ MNm}^2$ .

- Ermitteln Sie den Verlauf der Schnittgrößen für eine auf dem Stab 2-3 aufgebrachte Last von  $q = 26 \text{ kN/m}$ .
- Das Lager 1 wird nun wie das Lager 3 horizontal verschieblich ausgebildet. Ermitteln Sie erneut den Verlauf der Biegemomente. Im Gegensatz zu Teilaufgabe a) müssen Quer- und Normalkräfte nicht angegeben werden. Welche Verschiebungen ergeben sich bei den Gleitlagern 1 und 3 (Betrag und Richtung)?

**Aufgabe 5 (11 Punkte)**

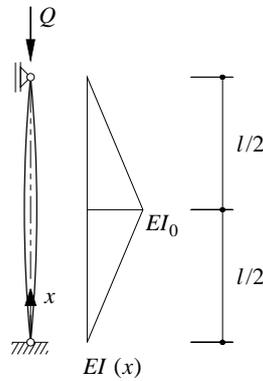


**Bild 5**

Die Stützen AB und CD des in Bild 5 dargestellten Rahmens weisen den Biegesteifigkeit  $\pm M_u$  auf. Die Biegesteifigkeiten des Riegels BC sind  $\pm 2M_u$ .

- a) Ermitteln Sie die Traglast (samt zugehörigem Mechanismus und Momentendiagramm), wenn nur  $Q_1$  wirkt.
- b) Ermitteln Sie die Traglast (samt zugehörigem Mechanismus und Momentendiagramm), wenn nur  $Q_2$  wirkt.
- c) Ermitteln Sie das  $Q_1$ - $Q_2$ -Interaktionsdiagramm für  $Q_1 \geq 0$  und  $Q_2 \geq 0$  samt zugehörigen Mechanismen.

**Aufgabe 6 (8 Punkte)**



**Bild 6**

Die in Bild 6 dargestellte Stütze hat einen über ihre Länge  $l$  veränderlichen Querschnitt mit dem angegebenen Verlauf der Biegesteifigkeit  $EI(x)$ .

Ermitteln Sie einen Näherungswert für die Verzweigungslast  $Q_{cr}$  und vergleichen Sie das Ergebnis mit der Knicklast einer Stütze mit  $EI(x) = EI_0 = \text{const.}$