



**Modulprüfung Baustatik II am 31. Januar 2011**  
**Teil 1, 20 Minuten (ohne Unterlagen)**

**Aufgabe 1 (2 Punkte)**

Wie lautet die vollständige Arbeitsgleichung des Prinzips der virtuellen Verschiebungen für die Berechnung von Balken?

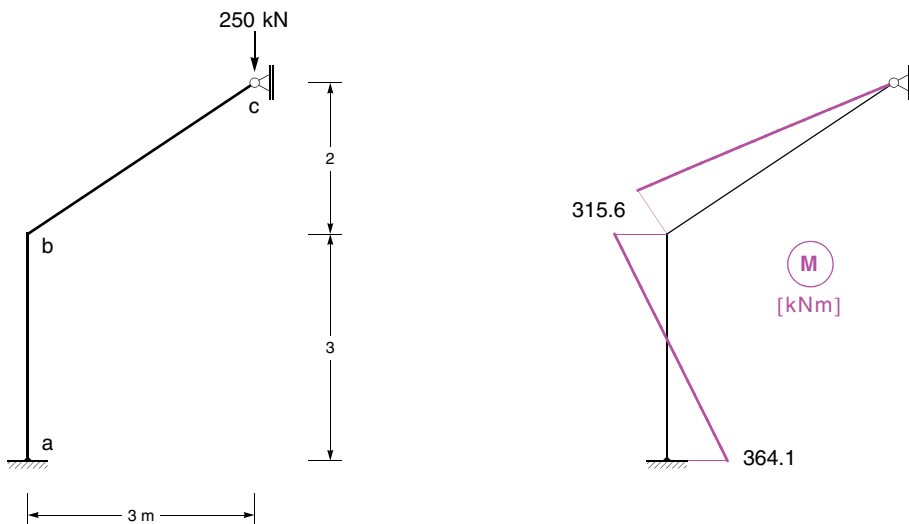
**Aufgabe 2 (3 Punkte)**

Unter welchen Bedingungen kann das Superpositionsprinzip auch für Berechnungen nach der Theorie II. Ordnung angewendet werden?

**Aufgabe 3 (4 Punkte)**

Das nachfolgend dargestellte, dehnstarre System wurde nach Theorie II. Ordnung ohne Ansatz geometrischer Ersatzimperfectionen berechnet. Dabei ergab sich die angegebene Momentenlinie sowie eine horizontale Verschiebung des Punktes b von 2.48 cm.

Ermitteln Sie die Auflagerkraft im Punkt c nach Theorie II. Ordnung.





**Modulprüfung Baustatik II am 31. Januar 2011**  
**Teil 2, 100 Minuten (mit Unterlagen)**

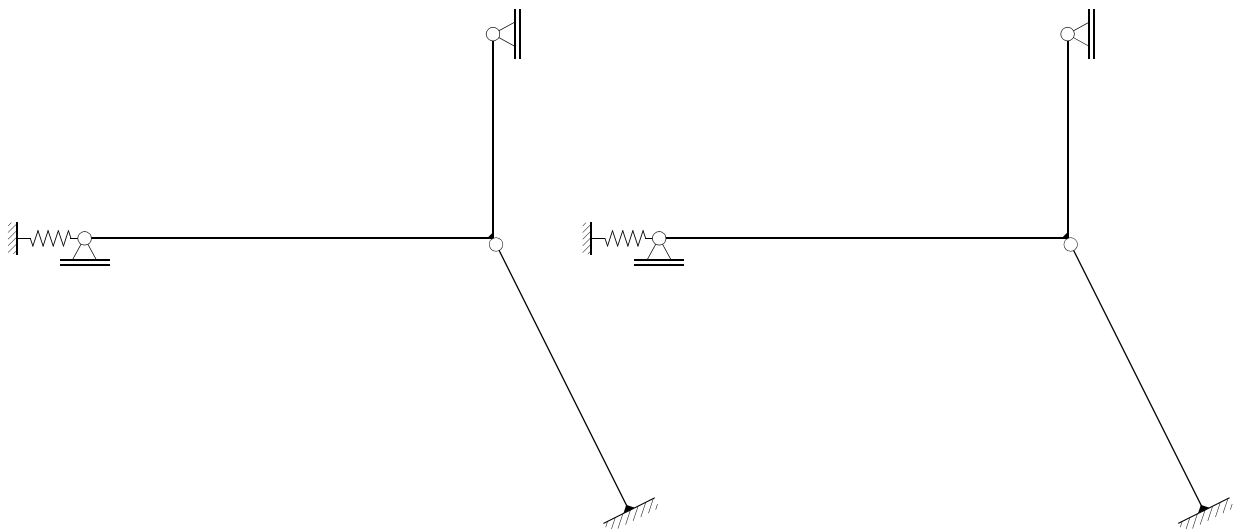
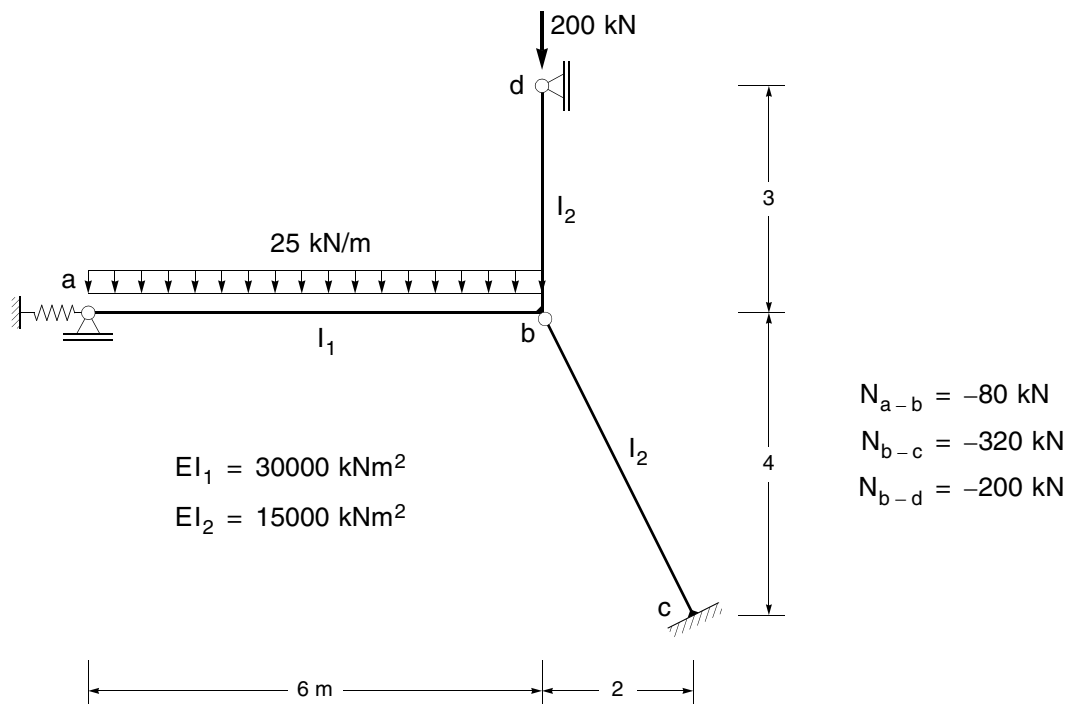
**Aufgabe 5 (18 Punkte)**

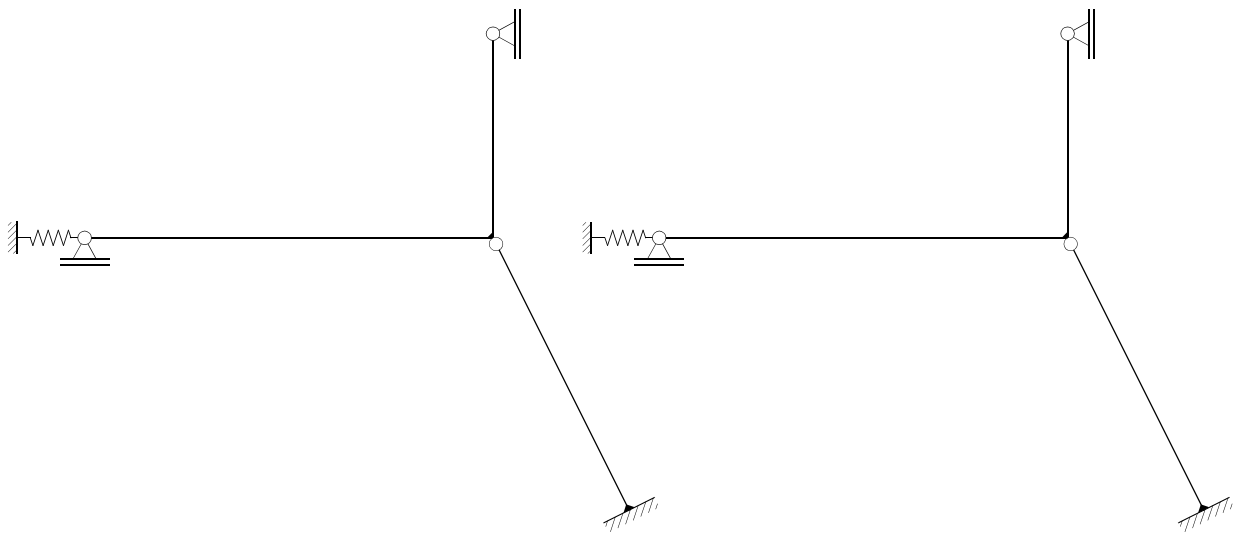
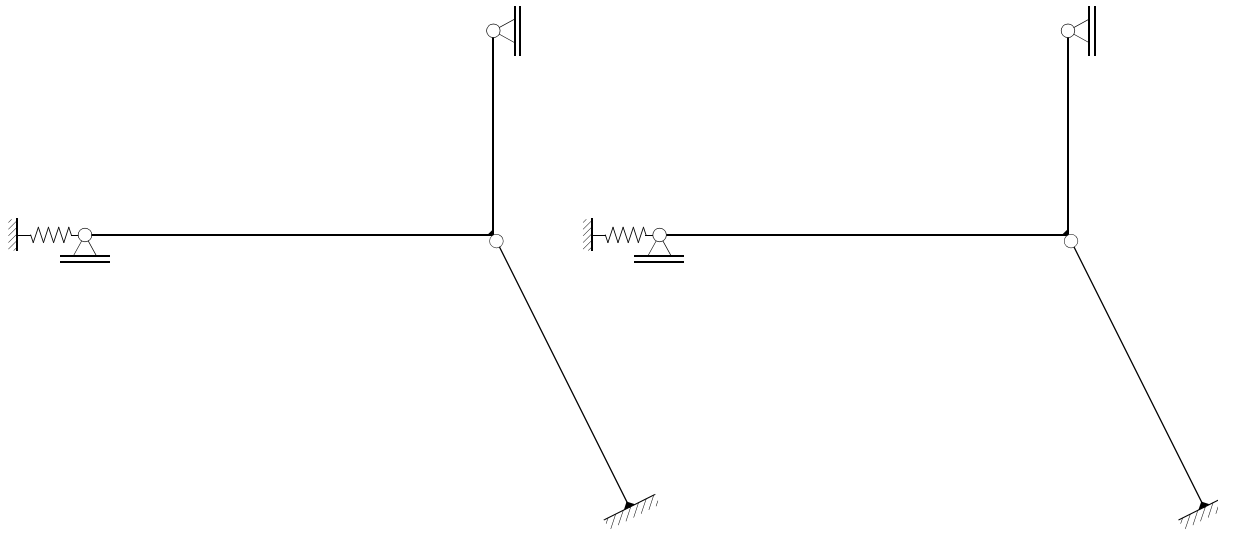
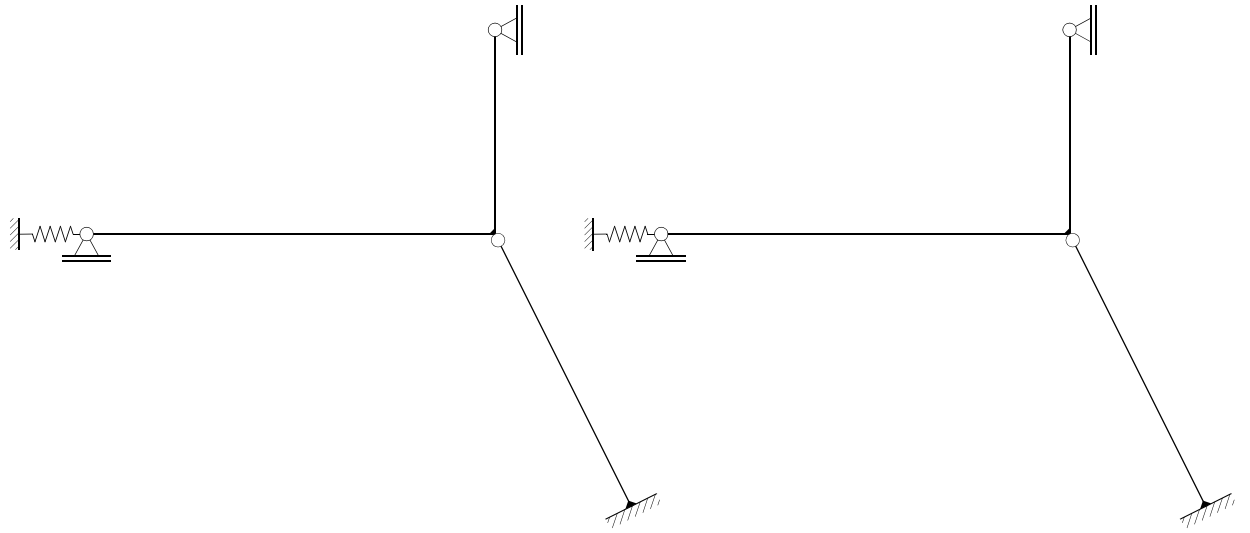
Das nachfolgend dargestellte System ist nach der Spannungstheorie II. Ordnung mit dem Drehwinkelverfahren unter Berücksichtigung der genauen Biegeformkoeffizienten zu berechnen.

In allen Stäben, in denen ein Stabsehnendrehwinkel auftreten kann, ist eine ungünstig wirkende geometrische Imperfektion in Form einer Stabdrehung  $\psi_0 = 1/200$  [rad] zu berücksichtigen.

Ermitteln Sie die Momentenlinie infolge der angegebenen Belastung.

Führen Sie nur einen Iterationsschritt mit den angegebenen Längskräften durch.



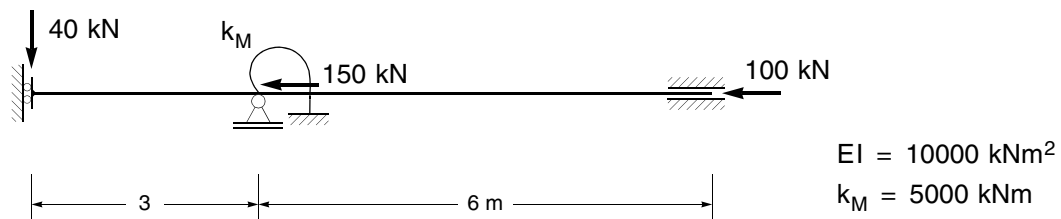


### Aufgabe 6 (22 Punkte)

Das nachfolgend dargestellte System ist nach Theorie II. Ordnung näherungsweise mit dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen zu berechnen.

Als Ansätze für die Durchbiegung sind Hermite-Polynome über zwei Teilbereiche des Balkens zu wählen.

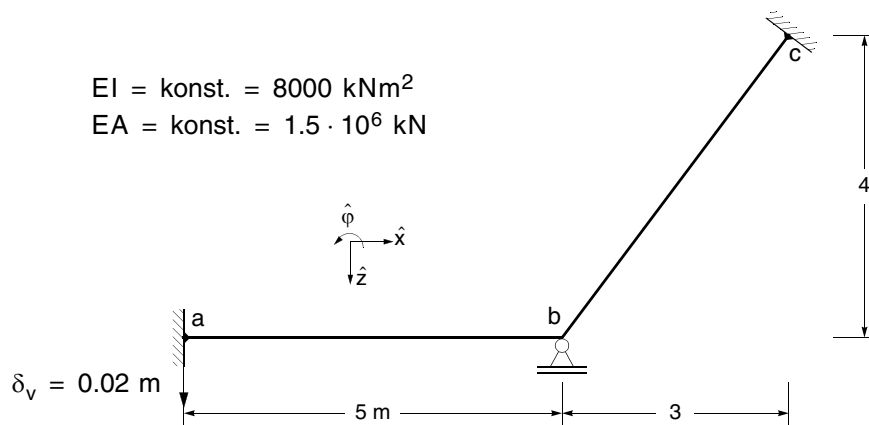
- 6.1 Skizzieren Sie die Ansatzfunktionen.
- 6.2 Berechnen Sie die Schnittgrößen am Anfangs- und Endpunkt der Teilbereiche infolge der angegebenen Belastung.
- 6.3 Ermitteln Sie den Faktor, mit dem die Längskräfte gesteigert werden können, bis das System ausknickt.



### Aufgabe 7 (7 Punkte)

Das dargestellte System ist nach dem allgemeinen Weggrößenverfahren zu berechnen. Die Steifigkeitsmatrix des Stabes a – b ist gegeben.

- 7.1 Ermitteln Sie die Gesamtsteifigkeitsmatrix sowie den zugehörigen Lastvektor infolge der angegebenen Auflagersenkung im Punkt a bezüglich des globalen Koordinatensystems.
- 7.2 Ermitteln Sie die Verformungen des Punktes b.



$$\hat{\mathbf{k}}_{a-b} = \begin{bmatrix} 300000 & 0 & 0 & -300000 & 0 & 0 \\ 0 & 768 & -1920 & 0 & -768 & -1920 \\ 0 & -1920 & 6400 & 0 & 1920 & 3200 \\ -300000 & 0 & 0 & 300000 & 0 & 0 \\ 0 & -768 & 1920 & 0 & 768 & 1920 \\ 0 & -1920 & 3200 & 0 & 1920 & 6400 \end{bmatrix}$$