



Mechanik III

Klausur vom 14. März 2013

Prof. Dr.-Ing. C. Eller

Name :	Matr.- Nr. :
--------	--------------

Hinweise:

Der Lösungsweg ist notwendiger Bestandteil der Klausurbearbeitung und muss daher mit abgegeben werden.

Die Angabe von Ergebnissen ohne erkennbaren Lösungsweg wird nicht als Lösung anerkannt, auch wenn die Ergebnisse richtig sind. Alle beigegefügte losen Blätter sind mit dem Namen und der Matrikelnummer zu versehen.

Nach Ablauf der Bearbeitungszeit, d.h. nach dem Einsammeln der Aufgabenblätter, werden keine Ausarbeitungen mehr entgegengenommen.

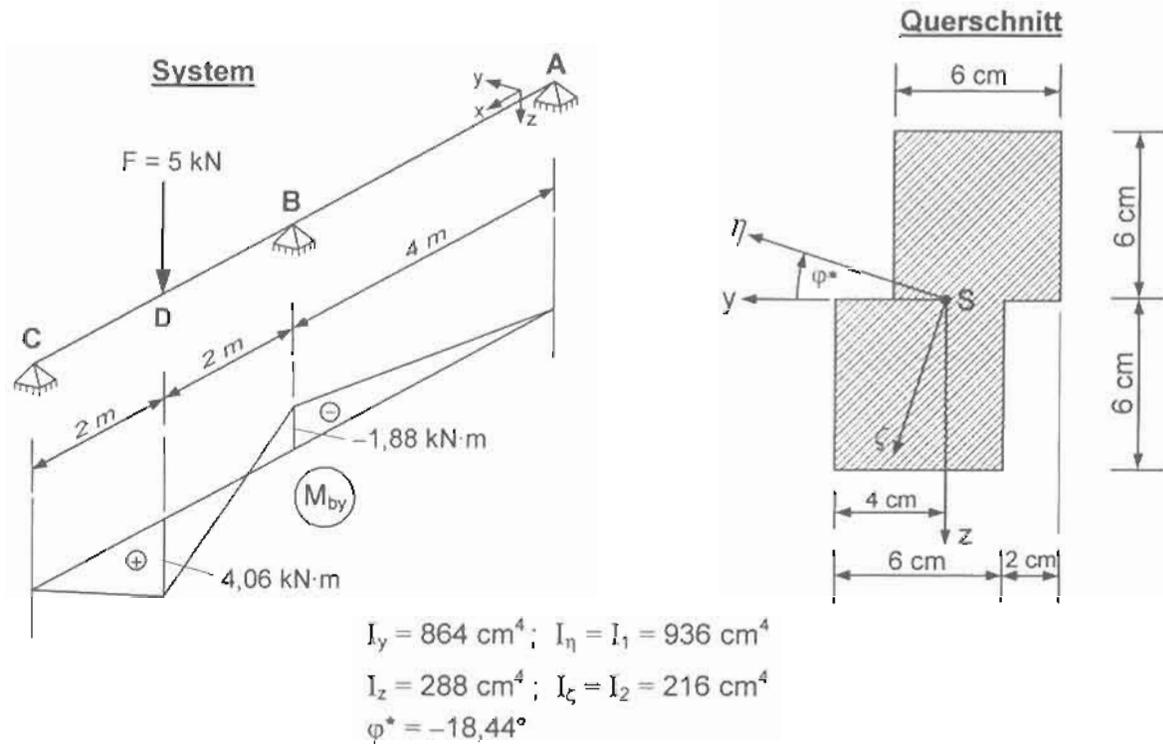
Die Bearbeitungszeit beträgt 75 Minuten.

Zum Bestehen der Klausur müssen etwa 50% der Gesamtpunktzahl erreicht werden.

Aufgabe	1	2	3	Gesamt
Punkte	12	10	9	31
erreicht				

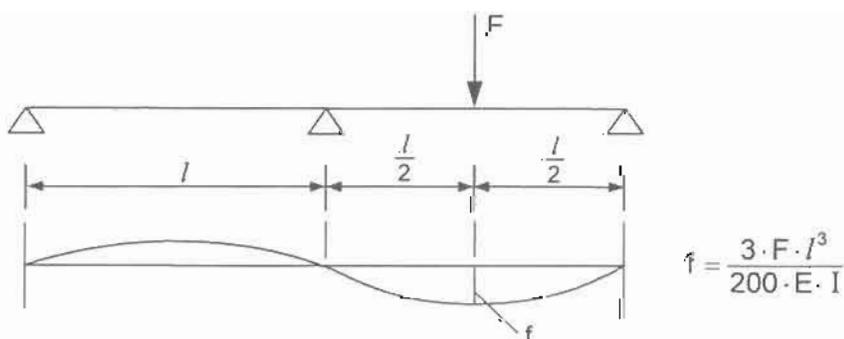
Aufgabe 1

Der dargestellte Träger aus Stahl S235 ($E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$) wird im Punkt D durch eine Einzelkraft $F_z = 5 \text{ kN}$ beansprucht. Der Träger soll mit dem unten abgebildeten Querschnitt ausgeführt werden.



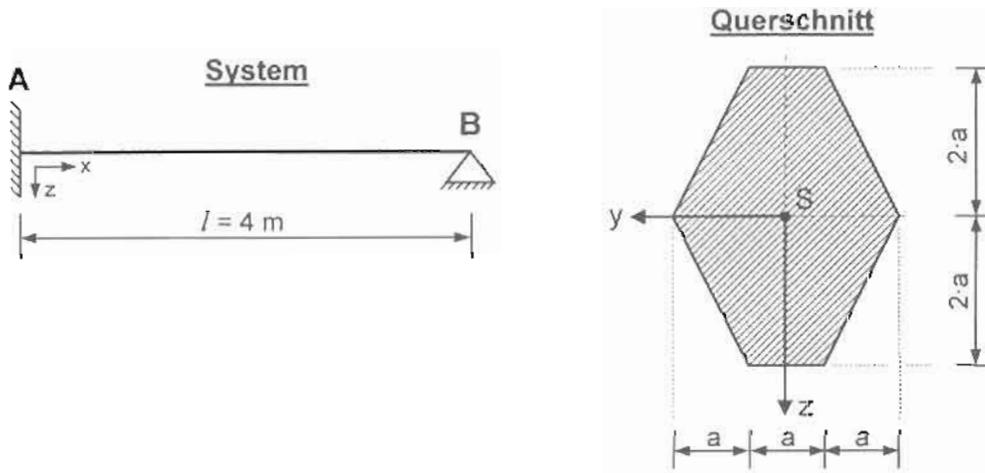
- 1) Ermitteln Sie im Punkt D die Lage der Spannungsnulllinie und tragen Sie diese in die oben stehende Querschnittsskizze ein.
- 2) Berechnen Sie am Kraftangriffspunkt D die größte Zug- und Druckspannung im Querschnitt.
- 3) Stellen Sie im Punkt D den Verlauf der Biegespannungen über den Querschnitt grafisch dar.
- 4) Bestimmen Sie an der Kraftangriffsstelle D die resultierende Verschiebung des Querschnittsschwerpunktes (siehe Hinweis unten). Tragen Sie den Vektor der resultierenden Verschiebung \vec{f}_{ges} in die oben stehende Querschnittsskizze ein.

Hinweis:



Aufgabe 3

Der dargestellte Stab aus Stahl S355 ($E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$; $\alpha_9 = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) wird bei einer Temperatur von $\vartheta_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ spannungsfrei zwischen die Auflager A und B montiert. Durch betriebsbedingte Einflüsse wird der Stab um $\Delta\vartheta = 30 \text{ K}$ erwärmt. Der Stab soll mit dem abgebildeten doppelsymmetrischen Querschnitt ausgeführt werden.



Querschnittsfläche: $A = 8 \cdot a^2$

Flächenmomente: $I_y = 8 \cdot a^4$; $I_z = \frac{10}{3} \cdot a^4$

Druckkraft im Stab bei Erwärmung: $F = E \cdot A \cdot \alpha_9 \cdot \Delta\vartheta$

Grenzschlankheit S355: $\lambda_{\text{grenz}} = 85$

Knickspannung nach Tetmajer: $\sigma_k = 470 - 2,3 \cdot \lambda$

- 1) Bestimmen Sie a so, dass eine vierfache Sicherheit gegen Knicken erreicht wird.
- 2) Wie groß wird die Knicksicherheit, wenn das Lager B um $0,4 \text{ mm}$ nachgibt und $a = 60 \text{ mm}$ gewählt wird?