



Mechanik III

Klausur vom 26. Juli 2017

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 beigelegten 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.

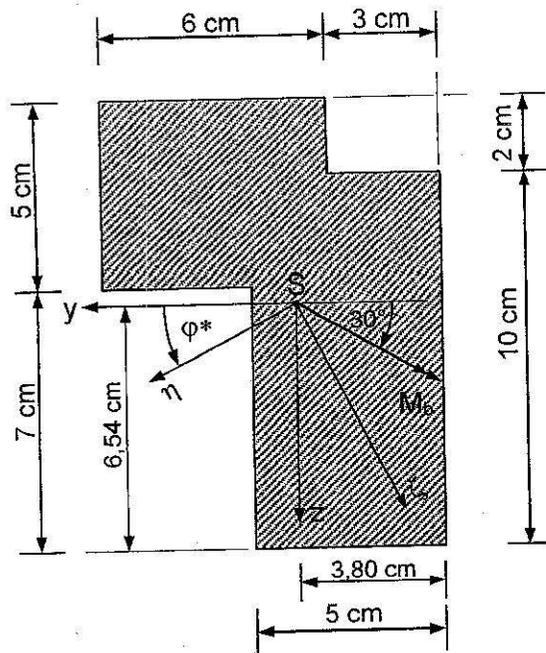
Die Bearbeitungszeit beträgt 75 Minuten.

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

Aufgabe	1	2	3	Gesamt
Punkte	11	11	8	30
erreicht				

Aufgabe 1

Der dargestellte Querschnitt wird durch das angegebene Biegemoment M_b beansprucht. In einer Vorberechnung wurden die Querschnittshauptachsen sowie die zugehörigen Hauptflächenmomente I_1 und I_2 ermittelt.



Gegeben:

$$I_1 = I_\eta = 985 \text{ cm}^4$$

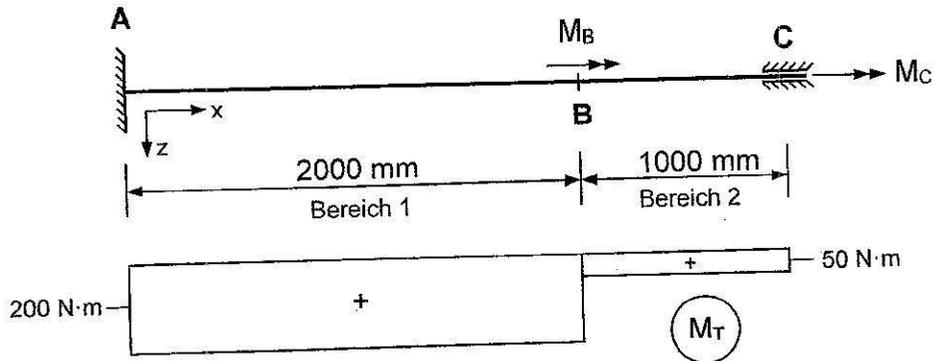
$$I_2 = I_\zeta = 269 \text{ cm}^4$$

$$\varphi^* = 27,47^\circ$$

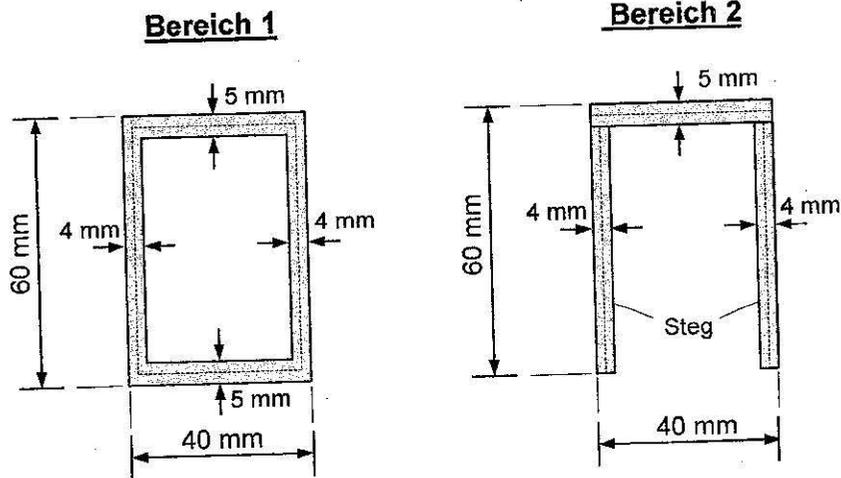
- 1) Bestimmen Sie die Lage der Spannungsnulllinie und tragen Sie diese in die oben stehende Querschnittsskizze ein.
- 2) Wie groß darf das Biegemoment M_b werden, wenn die zulässige Biegespannung $\sigma_{bzul} = 120 \text{ N/mm}^2$ beträgt?
- 3) Wählen Sie $M_b = 7 \text{ kN}\cdot\text{m}$ und bestimmen Sie die größte Zug- und Druckspannung im Querschnitt. Stellen Sie die Spannungsverteilung über den Querschnitt grafisch dar.

Aufgabe 2

Der dargestellte Stab aus Stahl S235JR ($G = 8,4 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$) wird im Punkt B durch das Torsionsmoment $M_B = 150 \text{ N}\cdot\text{m}$ und im Punkt C durch das Torsionsmoment $M_C = 50 \text{ N}\cdot\text{m}$ beansprucht.



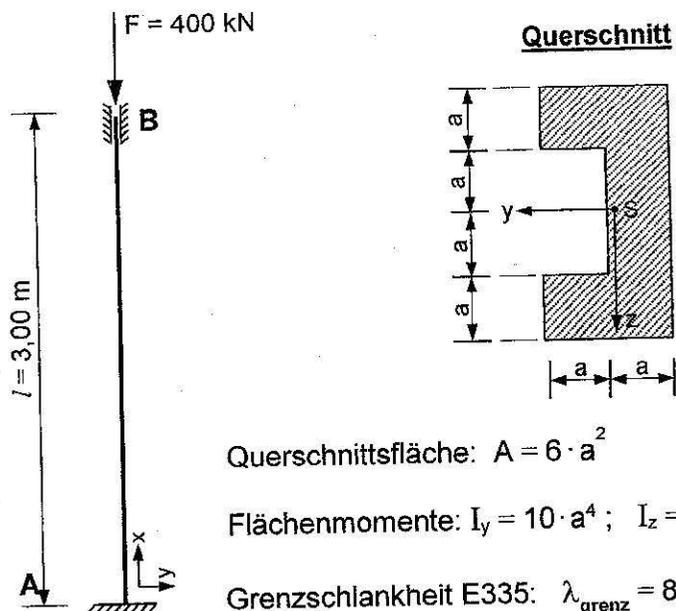
Querschnitte



- 1) Berechnen Sie die Schubspannungen in beiden Profilen.
- 2) Bestimmen Sie die Stabverdrehungen in den Punkten B und C.
- 3) Auf welchen Wert muss die Blechdicke der beiden Stege im Bereich 2 erhöht werden, wenn die Verdrehung im Punkt C $\varphi_C = 6^\circ$ nicht überschreiten darf?

Aufgabe 3

Der dargestellte Stab aus Stahl E335 ($E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$) wird im Punkt B durch eine Kraft $F = 400 \text{ kN}$ in axialer Richtung beansprucht. Der Stab wird mit dem abgebildeten einfachsymmetrischen Querschnitt ausgeführt.



Querschnittsfläche: $A = 6 \cdot a^2$

Flächenmomente: $I_y = 10 \cdot a^4$; $I_z = \frac{11}{6} \cdot a^4$

Grenzsclankheit E335: $\lambda_{\text{grenz}} = 89$

Knickspannung nach Tetmajer: $\sigma_k = 335 - 0,62 \cdot \lambda$

Bestimmen Sie die Querschnittsabmessung a so, dass eine vierfache Sicherheit gegen Knicken erreicht wird.