



Mechanik III

Klausur vom 25. September 2018

Prof. Dr.-Ing. C. Eller

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

Hinweise:

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

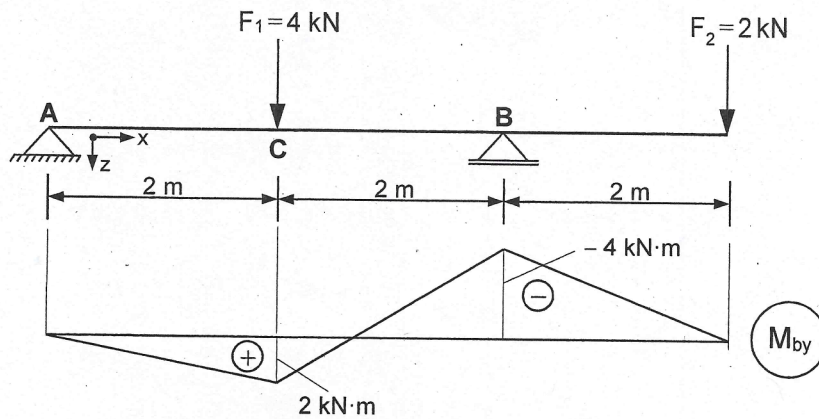
Die Bearbeitungszeit beträgt 75 Minuten.

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

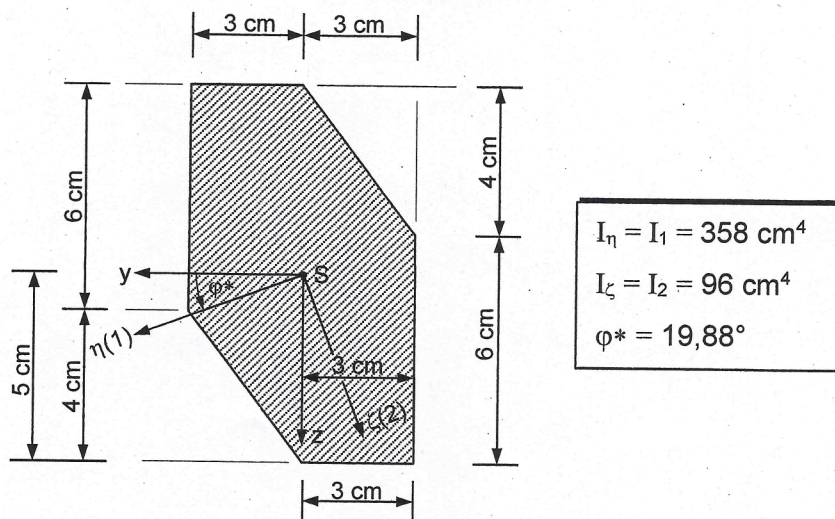
Aufgabe	1	2	3	Gesamt
Punkte	11	11	9	31
erreicht				

Aufgabe 1

Der dargestellte Balken wird durch die Kräfte $F_1 = 4 \text{ kN}$ und $F_2 = 2 \text{ kN}$ beansprucht. Der Stab soll mit dem unten angegebenen Querschnitt ausgeführt werden. In einer Vorberechnung wurden die Biegemomentenlinie sowie die Querschnittshauptachsen und die Hauptflächenmomente ermittelt.



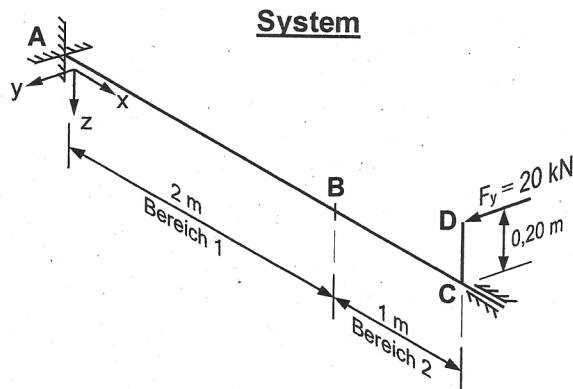
Querschnitt



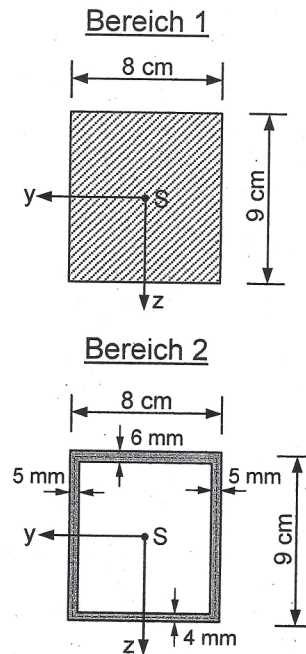
- 1) Ermitteln Sie am Auflagerpunkt B die Lage der Spannungsnulllinie und tragen Sie diese in die oben stehende Querschnittsskizze ein.
- 2) Bestimmen Sie am Punkt B die größte Zug- und Druckspannung im Querschnitt.
- 3) Stellen am Punkt B den Verlauf der Biegespannungen über den Querschnitt grafisch dar.
- 4) Ermitteln Sie an der Kraftangriffsstelle C die größte Zug- und Druckspannung im Querschnitt. In welchen Querschnittspunkten treten diese Spannungen auf?

Aufgabe 2

Der dargestellte Stab aus Stahl S235 ($G = 8,1 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$) wird im Punkt D durch die exzentrisch angreifende Kraft $F_y = 20 \text{ kN}$ auf Torsion beansprucht. In den Bereichen 1 und 2 soll der Stab mit den angegebenen Querschnitten ausgeführt werden. Der Hebel zwischen den Punkten C und D des Stabes kann als biegesteif vorausgesetzt werden.



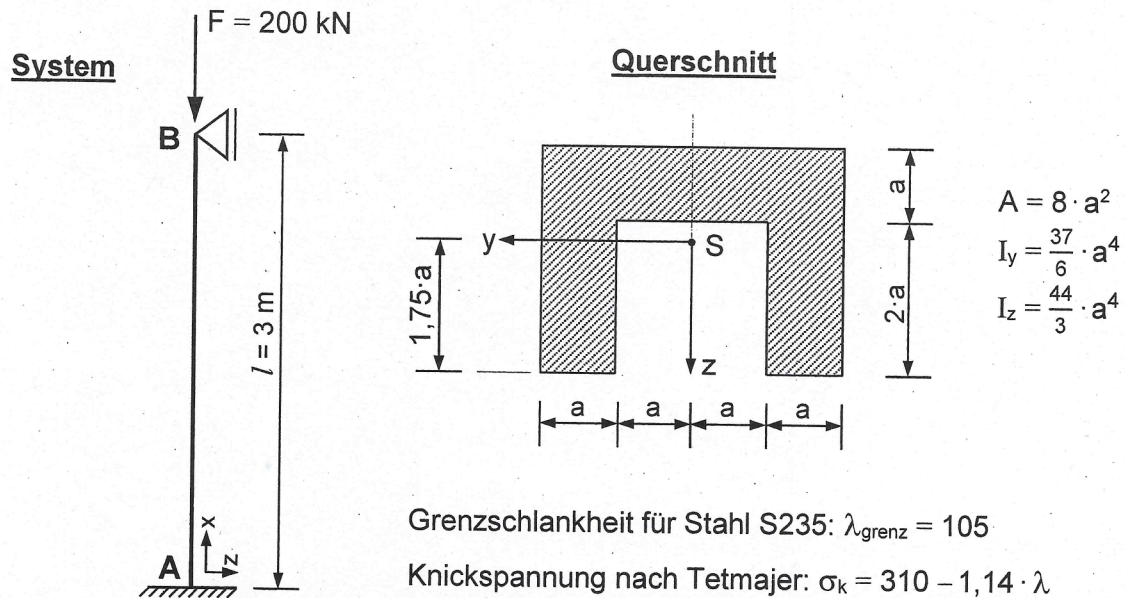
Querschnitte



- 1) Ermitteln Sie die Schubspannungen in den Bereichen 1 und 2 des Torsionsstabes. In welchem Punkt P des vollwandigen Rechteckquerschnitts (Bereich 1) tritt die größte Schubspannung τ auf? Tragen Sie den Punkt P in die oben stehende Querschnittsskizze ein.
- 2) Berechnen Sie die horizontale Verschiebung f_y am Kraftangriffspunkt D.
- 3) Wie groß ist die bei der Verdrehung verrichtete Formänderungsarbeit?

Aufgabe 3

Der dargestellte Stab aus Stahl S235 ($E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$) wird an seinem oberen Ende durch eine Kraft $F = 200 \text{ kN}$ auf Druck beansprucht.



- 1) In welche Richtung erfolgt das Ausknicken? Tragen Sie die Knickrichtung in die oben stehende Querschnittsskizze ein.
- 2) Bestimmen Sie die Querschnittsabmessung a so, dass eine fünffache Sicherheit gegen Knicken erreicht wird.