

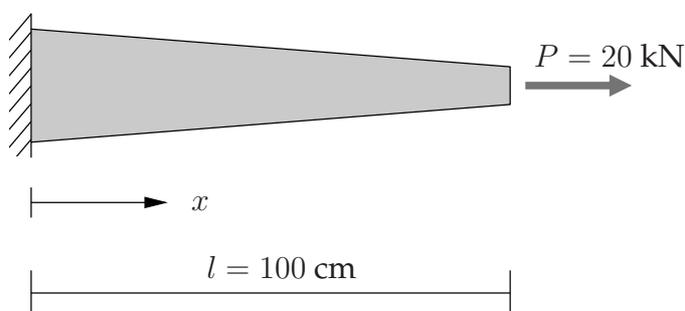
Nachname:..... Matrikelnummer:

Vorname:.....

Praktikumsübung 1

Aufgabe 1: Stabberechnung mit FE-Programm

Berechnen Sie mit Hilfe des FE-Programms FEAP_{pv} bzw. ANSYS den Verlauf der Verschiebungen, Normkräfte und Spannungen des Dehnstabs mit linear veränderlichem Querschnittsverlauf mit 2, 4, 8, 16, 32 und 64 Elementen des Typs TRUS3 bzw. LINK1 über die Stablänge.



$$A(0) = 10 \text{ cm}^2$$

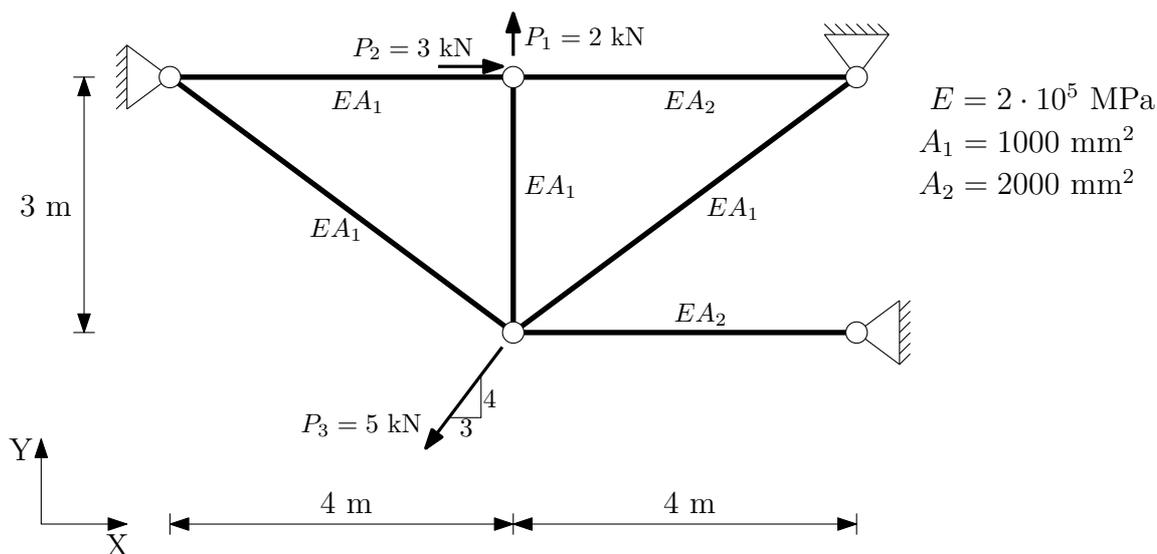
$$A(100) = 1 \text{ cm}^2$$

$$E = 3 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- a) Stellen Sie das FE-Modell für das Programm FEAP_{pv} bzw. ANSYS mit allen Verschiebungs- und Krafrandbedingungen im globalen Koordinatensystem für die Diskretisierung mit 8 Stabelementen in einer Skizze dar. Geben Sie auch die Knoten- sowie Elementnummern und die Materialdefinition an.
- b) Tragen Sie die jeweils berechnete Stabendverschiebung $u(x = 100)$ in einem Diagramm über dem Logarithmus \log_2 der Anzahl n der verwendeten Elemente auf.
- c) Stellen Sie in einem zweiten Diagramm die Spannung $\sigma(x = 100)$ am Stabende über dem Logarithmus \log_2 der Anzahl n der verwendeten Elemente dar.
- d) Wie gut ist das Konvergenzverhalten für Spannungen und Verschiebungen?
- e) Bestimmen Sie den Fehler in der Stabendverschiebung zwischen der exakten Lösung und dem FE-Ergebnis für 2, 4, 8, 16, 32 und 64 Elemente und tragen Sie den Fehler über den Duallogarithmus \log_2 der Elementanzahl n auf. Wie groß ist die Steigung der Fehlerkurve? Was schließen Sie daraus für die Konvergenzgeschwindigkeit der FE-Lösung?

Aufgabe 2: Fachwerkberechnung mit FEAP_{pv}

In unten stehender Systemskizze ist ein einfaches Fachwerk unter äußeren Knotenlasten dargestellt. Alle Stäbe haben den gleichen Elastizitätsmodul E , jedoch unterschiedliche Querschnittsflächen A_1 bzw. A_2 . Die Knotenlast $P_3 = 5 \text{ kN}$ greift mit dem Steigungswinkel 4 : 3 am unteren Knoten an.



- Stellen Sie das FE-Modell mit Fachwerkelementen für das Programm FEAP_{pv} bzw. ANSYS mit allen Verschiebungs- und Krafterandbedingungen im globalen Koordinatensystem in einer Systemskizze dar. Geben Sie auch die Knoten- und Elementnummern sowie die Materialdefinition an.
- Berechnen Sie die Knotenverschiebungen des dargestellten Stabwerks mit Hilfe des Programms FEAP_{pv} bzw. ANSYS unter Verwendung des ebenen Fachwerkelements TRUSS/LINK1 (2-D spar).
- Geben Sie die Stabkräfte und die Auflagerreaktionen an.
- Überprüfen Sie das Gleichgewicht des Fachwerks anhand geeigneter Kontrollrechnungen händisch.