

Nachname:..... Matrikelnummer.:

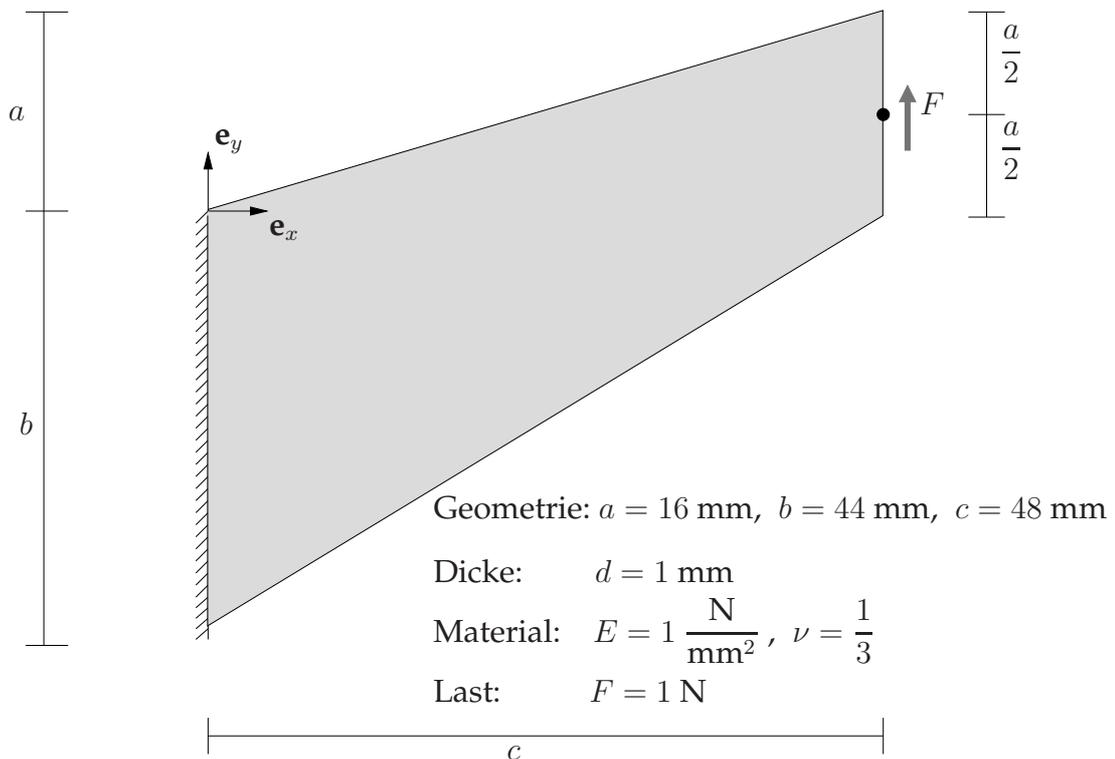
Vorname:.....

Praktikumsübung 2

Modellierung und Finite-Elemente-Berechnung der Kragsscheibe nach COOK („COOK-Membran“)

Das geometrisch lineare Beispiel der vorwiegend auf Schub beanspruchten Kragsscheibe nach Cook ist ein bekannter Test für die Leistungsfähigkeit von verzerrten finiten Elementen.

Mechanische Skizze des physikalischen Problems



- a) Diskretisieren Sie die Kragsscheibe als dreidimensionales Modell mit dem SOLID-Element des FE-Programms FEAP_{pv}. Über die Dicke soll ein Volumenelement verwendet werden. Modellieren Sie in einem nächsten Schritt die Kragsscheibe als ebene Randwertaufgabe im ebenen Verzerrungszustand (EVZ) sowie ebenen Spannungszustand (ESZ) mit FEAP_{pv}. Als Netzteilungen sind 2×2 , 4×4 , 8×8 und 16×16 Elemente in der Ebene zu wählen. Stellen Sie das FE-Modell mit allen notwendigen Informationen für eine Vernetzung ihrer Wahl dar.

- b) Diskutieren Sie den Unterschied zwischen EVZ und ESZ am Spannungs- und Verzerrungszustand.
- c) Berechnen Sie den Verschiebungszustand für das physikalische Problem mit den unterschiedlichen Modellen und Netzteilungen. Tragen Sie für alle Berechnungen die vertikale Verschiebung an der Lasteinleitungsstelle über der Anzahl der Elemente je Seite in einem Diagramm auf.
- d) Plotten Sie die Verteilung der Verschiebungskomponente u_z senkrecht zur Scheibenebene im Fall der Berechnung mit räumlichen Volumenelementen. Diskutieren Sie den Unterschied zwischen dem 3D-Modell und den zweidimensionalen Idealisierungen.
- e) Stellen Sie für alle Berechnungen aus c) die Hauptspannungen σ_1 , σ_2 und σ_3 an den Knoten mit den Koordinaten $(0, 0)$ und $(0, -b/2)$ über der Anzahl der Elemente je Seite in einer Tabelle dar. Ermitteln Sie die prozentuale Abweichung zueinander. Tragen Sie für die genannten Berechnungen die VON MISES-Vergleichsspannung über der Anzahl der Elemente je Seite in einem Diagramm auf.
- f) Ziehen Sie Schlussfolgerungen für die Gültigkeit der Idealisierung der Krag-scheibe mit dem ESZ.

Hinweis:

VON-MISES-Vergleichsspannung: $\sigma_v = \sqrt{0,5 [(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2]}$