TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Matrikelnummer, Name, Vorname	F	1.	2.	3.	4.	$\sum$	Note

Prüfung „Höhere Festigkeitslehre“-Aufgabenteil (90 min)

am 10. März 2014, 14-16 Uhr, im Raum WIN-1005

Aufgabe 1 (8P)

gegeben: Spannungstensor σ_{ij}

$$\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 8 & 28 & 0 \\ 28 & 98 & 0 \\ 0 & 0 & 50 \end{pmatrix} \text{MPa}$$

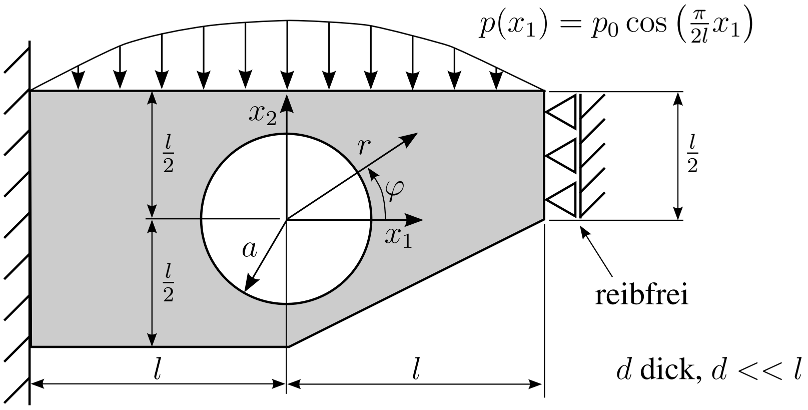
gesucht:

a) Invarianten des Spannungstensors

b) Hauptnormalspannungen

c) Richtung der größten Hauptnormalspannung σ_I

Aufgabe 2 (9P)



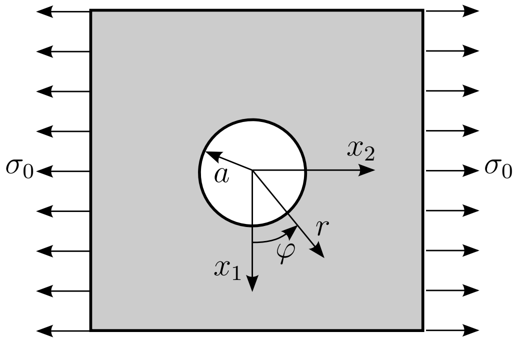
gegeben: vertikal an einer Wand befestigtes Blech der Dicke d (wobei $d << l$) mit einem Kreisloch (Radius a), cosinusförmige Druckverteilung auf der Oberseite, Material linear-elastisch

a) Liegt hier eher ein ebener Spannungszustand (ESZ) oder ein ebener Verzerrungszustand (EVZ) vor? Begründen Sie!

b) Geben Sie die Gleichungen an, die das mechanische Randwertproblem vollständig beschreiben!

c) Geben Sie die Randbedingungen für die Außenränder und das Loch an! (Sie können dabei sowohl karthesische als auch polare Koordinaten verwenden. Angaben als Spannungsvektor sind zulässig.)

Aufgabe 3 (5P)



gegeben: unendlich ausgedehnte Scheibe mit Kreisloch unter einachsiger Belastung, linear-elastisches Material, zugehörige Airysche Spannungsfunktion:

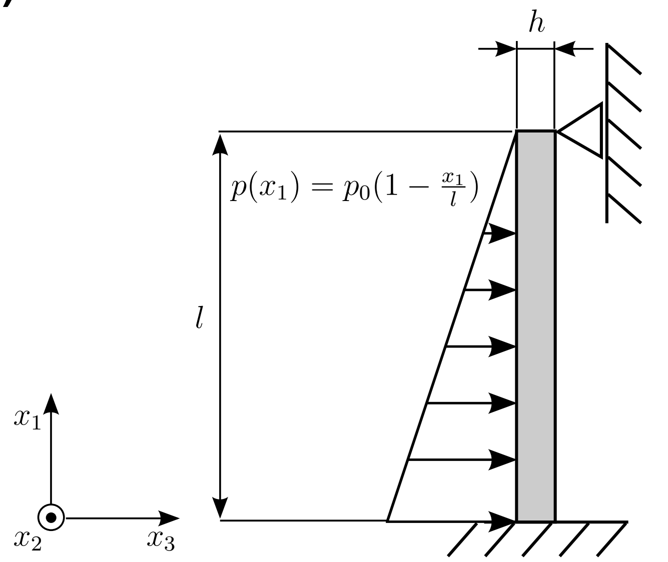
$$F = \frac{\sigma_0}{4}\left[\left(r^2 - 2a^2 \ln r\right) + \frac{\left(r^2 - a^2\right)^2}{r^2}\cos 2\varphi\right]$$

a) Berechnen Sie die Verteilung der radialen Spannung $\sigma_{rr}(r, \varphi)$!

b) Weisen Sie rechnerisch nach, dass Ihre berechnete Verteilung $\sigma_{rr}(r, \varphi)$ die Randbedingungen bei:
   - $r = a$
   - $r = \infty, \varphi = \frac{\pi}{2}$
   - $r = \infty, \varphi = 0$

   erfüllt!

Aufgabe 4 (8P)



gegeben: linear-elastischer Plattenstreifen mit unendlicher Ausdehnung in x_2-Richtung, belastet durch linear abfallende Druckverteilung $p(x_1)$, Plattensteifigkeit K

a) Geben Sie die vereinfachte Differentialgleichung für die Durchbiegung an!

b) Geben Sie die Randbedingungen an!

c) Berechnen Sie den Verlauf der Durchbiegung w!