

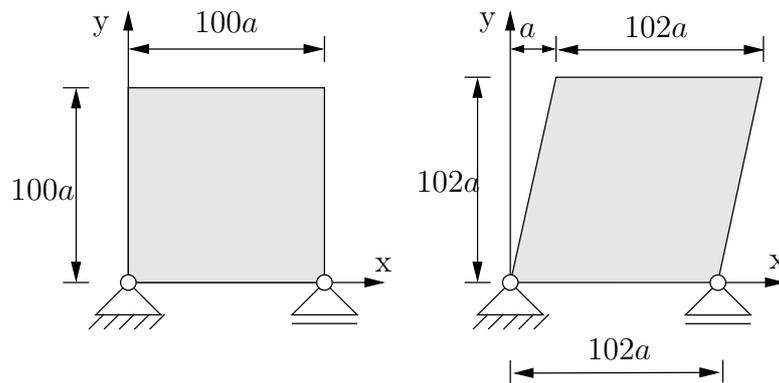
Gruppenübung 5: Ebener Spannungs- und Deformationszustand

Aufgabe 5.1 (Aufgabensammlung 9.1)

EDD2vz01

Eine quadratische Scheibe wird durch eine äußere Belastung so deformiert wie in der Skizze dargestellt. Es treten Dehnungen und Scherungen auf.

Nehmen Sie an, dass die Verschiebungskomponenten von $\mathbf{u} = (u, v)$ jeweils linear von den Koordinaten x und y abhängen, und bestimmen Sie das Verschiebungsfeld und daraus den Verzerrungszustand ϵ_{ik} , ($i, k = x, y$).



Gegeben: a

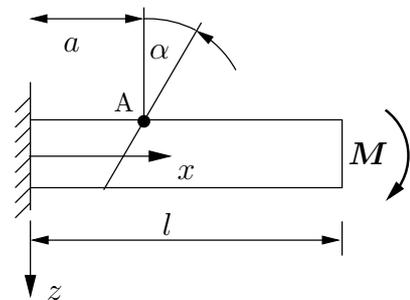
Aufgabe 5.2 (Aufgabensammlung 9.8)

EDD2sz06

Ein einseitig fest eingespannter Rundstab (Durchmesser d) ist am freien Ende durch ein Moment M belastet.

Wie groß sind die Normal- und Schubspannungen im Punkt A unter einem Schnitt α .

Gegeben: $M, l, a, d, \alpha = 30^\circ$



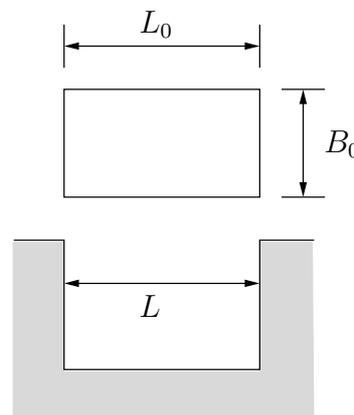


Aufgabe 5.3 (Aufgabensammlung 9.17)

EDD2le06

Eine elastische rechteckige Scheibe (Elastizitätsmodul E , Wärmeausdehnungskoeffizient α_T , Länge L_0 , Breite B_0) wird durch Abkühlen spiel- und spannungsfrei in eine starre rechteckige Fassung (Länge L) eingefügt.

- Um welche Temperatur muss die Scheibe abgekühlt werden, damit sie spiel- und spannungsfrei eingefügt werden kann?
- Auf welches Maß ändert sich die Breite B ?
- Welche Normalspannung tritt in der Scheibe auf, wenn sie nach dem Einfügen in die Fassung wieder ihre Ausgangstemperatur erreicht? Dabei kann angenommen werden, dass die Scheibe sich in der Breite und in der Dicke frei dehnen kann.
- Welche größte Schubspannung tritt dann in der Scheibe auf?



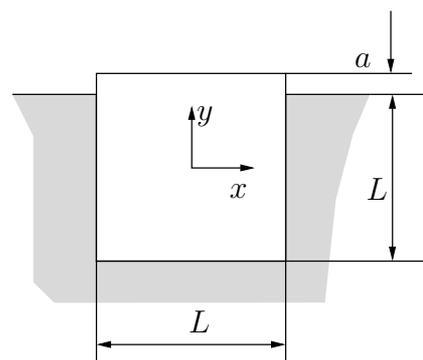
Gegeben: B_0 , L_0 , $L = 0.999L_0$, $E = 2.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $\nu = 0.3$, $\alpha_T = 1.2 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$

Aufgabe 5.4 (Aufgabensammlung 9.18)

EDD2le07

Eine elastische quadratische Scheibe (Elastizitätsmodul E , Querkontraktionszahl ν , ursprüngliche Seitenlänge L_0) wurde in eine starre quadratische Fassung (Seitenlänge L) hineingedrückt (es kann angenommen werden, dass sich dabei die Scheibe in y - und z -Richtung frei dehnen konnte). Danach wird festgestellt, dass in der Scheibe unter 45° gegenüber der x -Achse eine Normalspannung σ_D auftritt.

- Wie groß ist die betragsmäßig größte Normalspannung in der Scheibe?
- Wie groß war die ursprüngliche Seitenlänge L_0 der Scheibe?
- Um welches Maß a ragt die Scheibe nach dem Einsetzen über die Fassung (s. Skizze).



Gegeben: $E = 2.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $\nu = 0.3$, $\sigma_D = -210 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$, $L = 20 \text{ mm}$