Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Prof. D. Mohr
FS2018

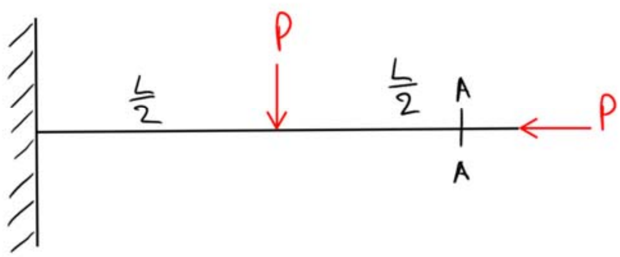
Mechanik II: Deformierbare Körper

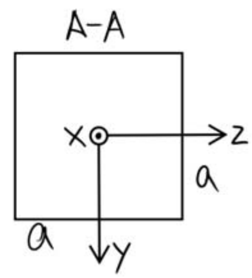
für D-BAUG, D-MAVT

Haus- & Schnellübung 7

Aufgabe S1

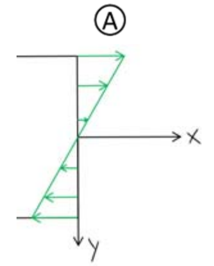
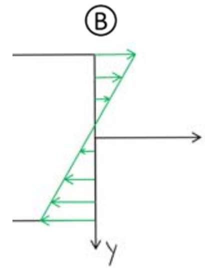
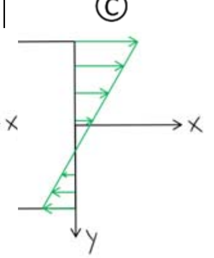
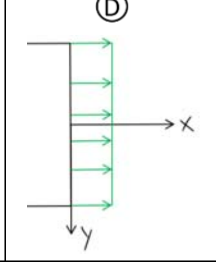
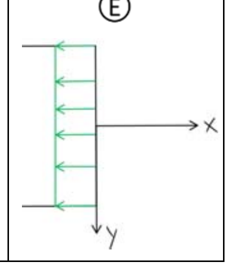
Ein Stab mit Querschnitt A-A wird folgendermasse beansprucht:





Geg: $a = 10cm, P = 10kN, L = 1m$

a) Welches der folgenden Bilder zeigt den korrekten Verlauf der Normalspannung im Querschnitt A-A?

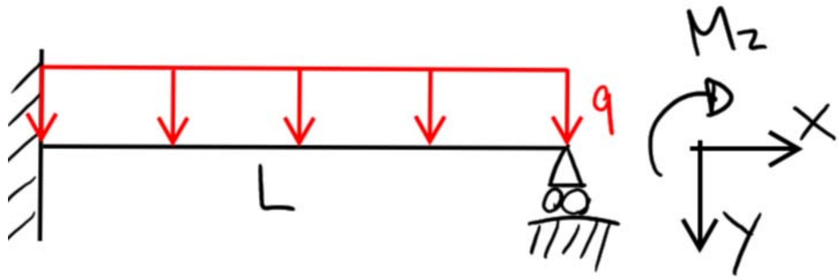
S1.	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ
5 mögliche Antworten					

b) Berechnen die absolut maximale Normalspannung im ganzen Stab aus.

S1. 5 mögliche Antworten	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ
	$\sigma_{abs} = 31MPa$	$\sigma_{abs} = -31MPa$	$\sigma_{abs} = -61MPa$	$\sigma_{abs} = 61MPa$	$\sigma_{abs} = -1MPa$

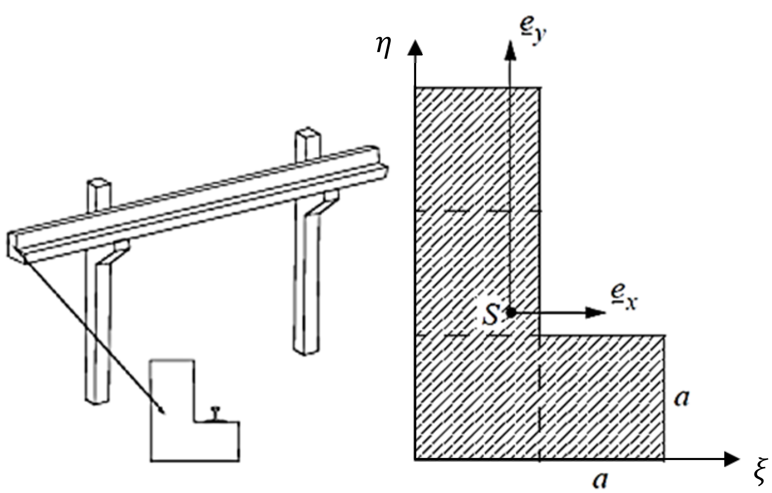
Aufgabe S2:

Berechnen Sie die Lagerreaktionen des gegebenen Systems. Nehmen Sie an, dass das Flächenträgheitsmoment und das E-Modul gegeben sind.



Aufgabe S3:

Gegeben sei den identischen Querschnitt, wie bei der Aufgabe H3 der Haus- & Schnellübung 6.



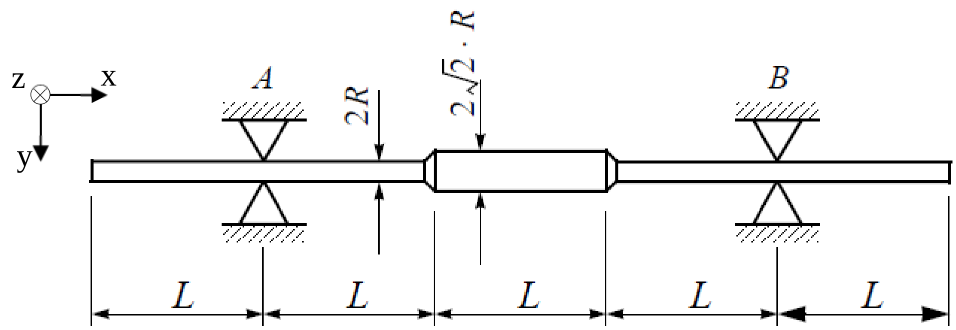
Aus der letzten Serie wissen wir, dass $I_x = \frac{37}{12}a^4, I_y = \frac{13}{12}a^4$ und $S(\xi,\eta) = \left(\frac{3}{4}a, \frac{5}{4}a\right)$

a) Finden Sie das gemischte Trägheitsmoment C_{xy}.

b) Bestimmen Sie die Hauptachsen (Drehwinkel) und die dazugehörigen Trägheitsmomente mittels Mohrscher Kreis.

Aufgabe H1:

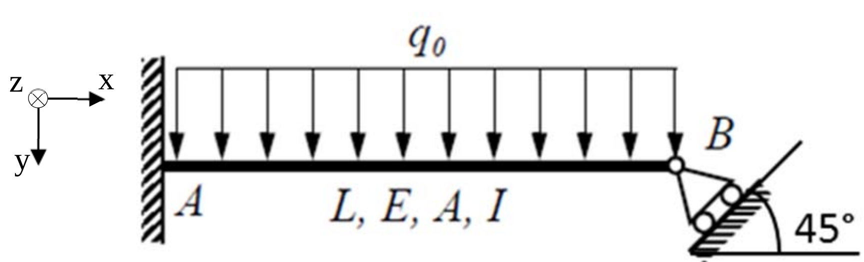
Die abgebildete kreiszylindrische Welle ($R \ll L$) ist in A und B kurz gelagert und nur durch das Eigengewicht belastet. Bestimmen Sie den kleinstmöglichen zulässigen Radius R, wenn die Länge L, das konstante spezifische Gewicht f_G und die zulässige Spannung σ_{zul} gegeben sind.



Geg: $L = 1m,\ \sigma_{zul} = 20\,\frac{kN}{cm^2}, f_G = 80\,\frac{N}{dm^3}$

Aufgabe H2:

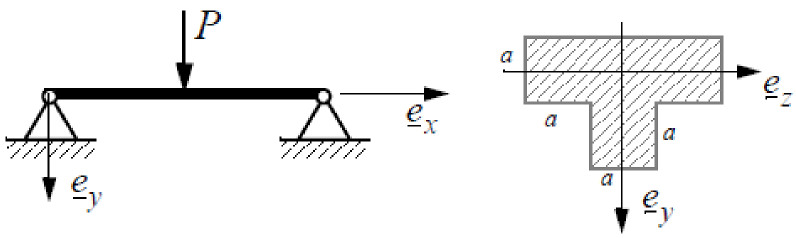
Ein Biegebalken (Länge L, E-Modul E, Querschnittsfläche A, Flächenträgheitsmoment I_z) ist im Punkt A eingespannt und in B gemäss der Zeichnung schräg gelagert. Auf den Balken wirkt sein Eigengewicht als verteilte Last q_0.



Berechnen Sie die Verschiebungen in *B*.

Aufgabe H3:

Ein gewichtsloser Biegebalken (Länge L, E-Modul E) mit dem gezeichneten Querschnitt ist im Punkt A und B jeweils gelenkig gelagert. Der Balken wird in der Mitte durch eine Einzelkraft vom Betrag P belastet.



Vernachlässige die Lagerkräfte in x-Richtung.

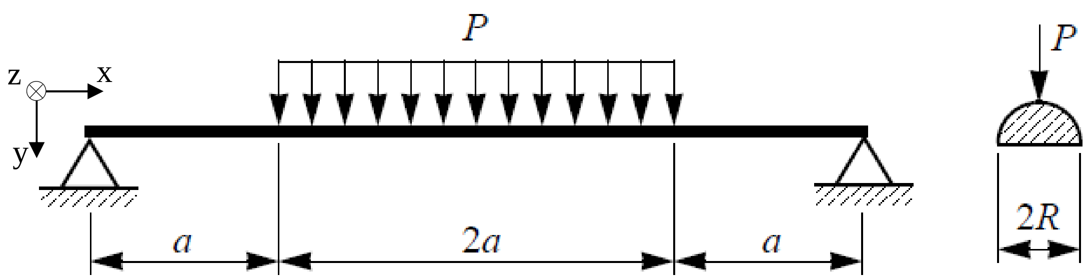
a) Berechnen Sie die Biegelinie in Funktion von x.

b) Bestimmen Sie Ort und Betrag der maximalen Zugspannung und der maximalen Druckspannung.

c) Betrachten Sie nun den beidseitig gelenkig gelagerten Balken unter Einzellast mit einem Rechteckquerschnitt der Höhe $h(x)$ und der Breite b. Wie muss der Verlauf der Querschnittshöhe $h(x)$ sein, damit die Normalspannung am Rande überall den Wert σ_0 hat?

Wiederholungsaufgabe:

Gegeben sei ein kurzgelagerter Balken mit halbkreisförmigen Querschnitt. Neben dem Eigengewicht wirkt als Belastung eine verteilte Last vom Gesamtbetrag P gemäss Skizze. Wie gross muss R mindestens sein, damit die grösste Durchbiegung höchstend $\frac{R}{10}$ beträgt?



Geg: $P = 5kN, E = 210GPa, a = 50cm, \rho = 7{,}85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}, g = 9.81 \frac{m}{s^2}$

Tipp: Lösen Sie die Aufgabe mit dem Taschenrechner.