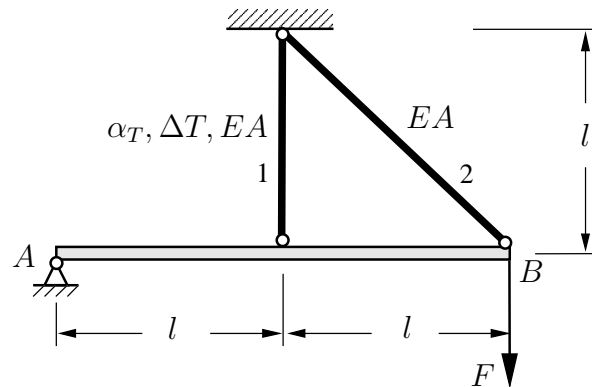


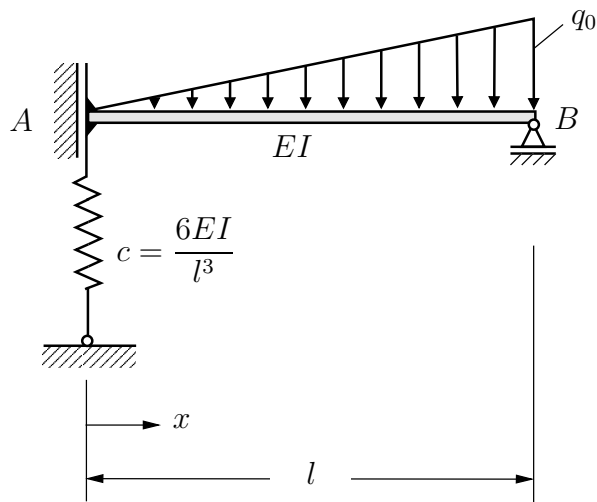
Aufgabe 1 [19 Punkte]

Ein starrer Balken wird durch zwei elastische Stäbe gehalten, die zunächst spannungsfrei sind. Nun wird der Stab 1 um ΔT erwärmt und der Balken durch die Kraft F belastet.



- Wie groß sind die Stabkräfte S_1 und S_2 ?
- Wie groß muss die Temperaturänderung ΔT bei vorgegebener Kraft F sein, damit die Kraft im Stab 2 gerade Null ist: $S_2 = 0$.

Gegeben: EA, α_T, l

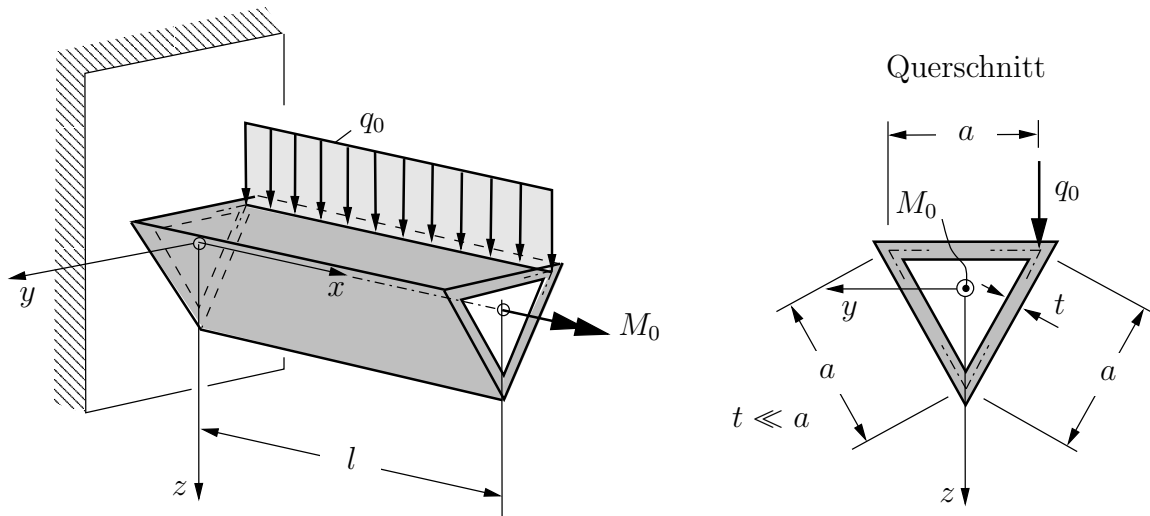
Aufgabe 2 [20 Punkte]

Der dargestellte Balken (Biegesteifigkeit EI) ist am linken Lager durch eine Feder (Steifigkeit c) gestützt. Er ist durch eine Streckenlast $q(x)$ belastet.

- Bestimmen Sie die Biegelinie $w(x)$ des Balkens und die Federkraft.
- An welcher Stelle ist das Biegemoment maximal?

Gegeben: $q_0, l, EI, c = \frac{6EI}{l^3}$

Aufgabe 3 [25 Punkte]



Der skizzierte Kragträger (Schubmodul G) mit dünnwandigem geschlossenem Querschnitt ($t \ll a$) wird durch eine exzentrisch wirkende, konstante Streckenlast q_0 und ein Moment M_0 belastet.

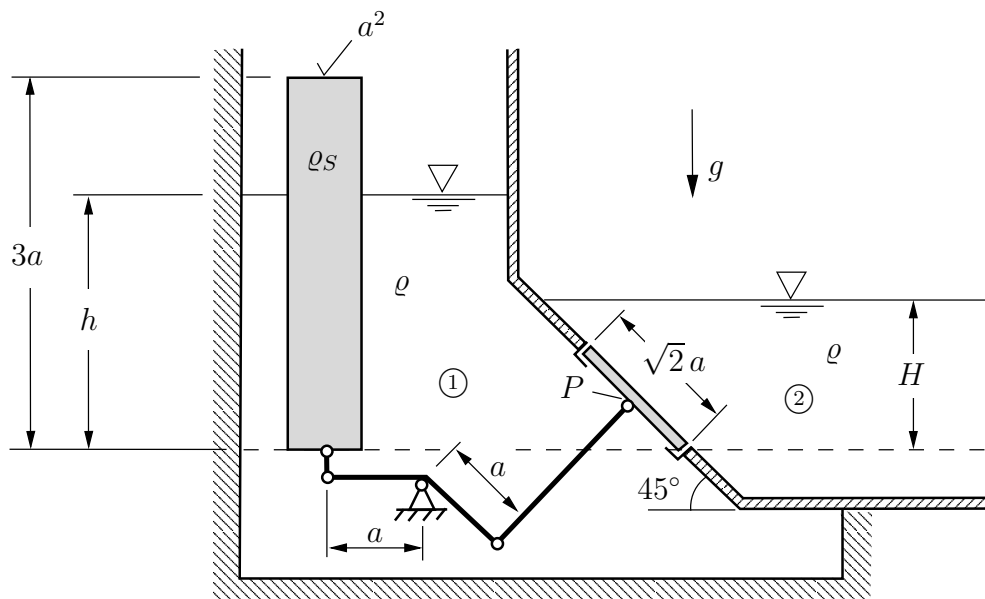
- Ermitteln Sie das Torsionsmoment $M_T(x)$.
- An welcher Stelle x_0 wird das Torsionsmoment M_T Null?
- Berechnen Sie den Schubspannungsverlauf $\tau(x)$ infolge Torsion und geben Sie Ort und Größe der maximalen Schubspannung $|\tau|_{max}$ an.
- Bestimmen Sie das Torsionsträgheitsmoment I_T .
- Berechnen Sie die Querschnittsverdrehung $\vartheta(x)$ und geben Sie Ort und Größe der maximalen Verdrehung $|\vartheta|_{max}$ an.

Gegeben: $G, a, l, t, M_0, q_0 l a = 6M_0$

Hinweis: Verwenden Sie das in der Skizze angegebene Koordinatensystem!

Aufgabe 4a [21 Punkte]

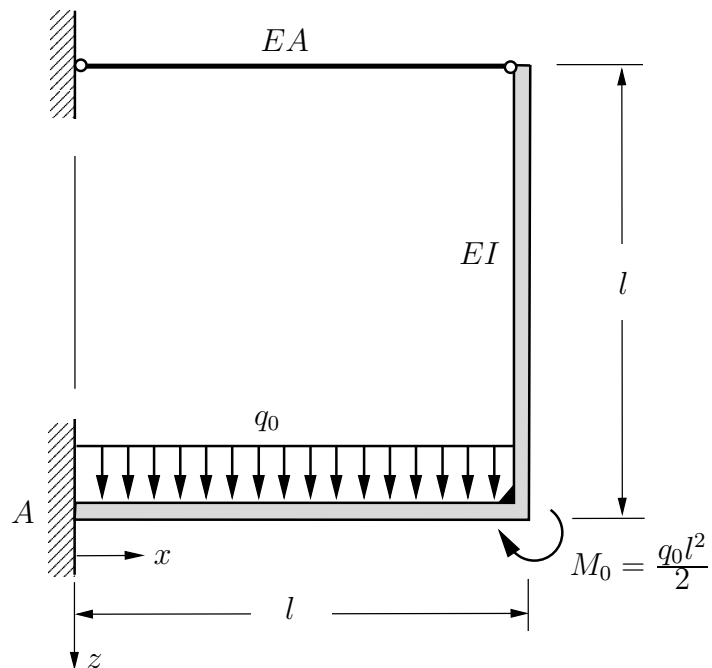
nur für WI-BI, BI, Mathe und Geo.



Ein Behälter ① ist durch eine quadratische Öffnung (Kantenlänge $\sqrt{2}a$) mit einem zweiten Behälter ② verbunden. Die Öffnung ist durch eine Platte verschlossen, die über einen Hebel mit einem Schwimmer (Höhe $3a$, Querschnittsfläche a^2 , Dichte ρ_S) verbunden ist. Platte und Hebel seien als masselos angenommen.

- Wie groß ist die resultierende Kraft R aus dem Wasserdruck auf die Platte?
- Ermitteln Sie die am Schwimmer wirkenden Kräfte für den dargestellten Wasserstand h im Behälter ①.
- Bei welchem Wasserstand $h = h^*$ öffnet sich der Verschluss?

Gegeben: a, h, H, ρ_S, ρ, g

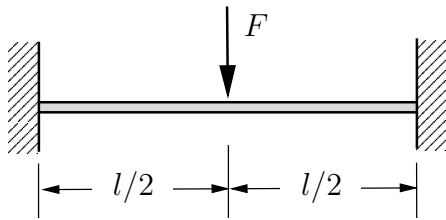
Aufgabe 4b [21 Punkte]**nur für WI-MB, MB, MPE, CMPE, CE und Mechanik**

Das abgebildete Tragwerk besteht aus einem Rahmen mit der Biegesteifigkeit EI und einem Stab mit der Dehnsteifigkeit EA .

Berechnen Sie die Stabkraft S infolge der skizzierten Belastung durch M_0 und q_0 .

Gegeben: $l, EI, EA, q_0, M_0 = \frac{q_0 l^2}{2}$

Kurzfrage II-1 [2 Punkte]



Welcher Biegemomentenverlauf infolge F ist richtig?

Tragen Sie den richtigen Buchstaben in das Kästchen ein.

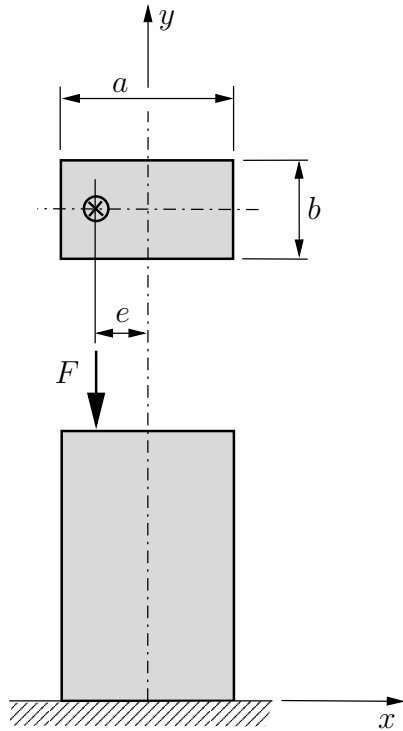
- a)
- b)
- c)
- d)

Kurzfrage II-2 [5 Punkte]

Kreuzen Sie die Einheiten an, die zu den in der Tabelle angegebenen Größen gehören.

	N/m ²	N m	dimensionslos	keine davon
Verzerrung ϵ				
Spannung σ				
Querkontraktionszahl ν				
Elastizitätsmodul E				
Flächenträgheitsmoment I				

Kurzfrage II-3 [4 Punkte]

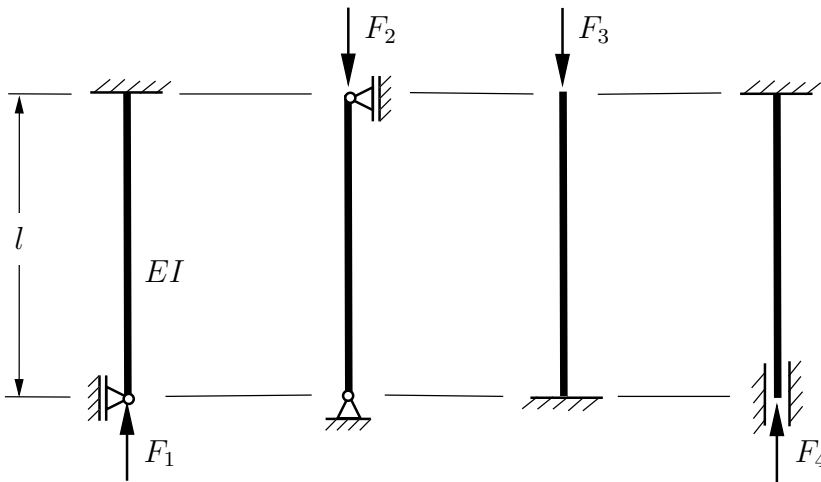


Für welche Exzentrizitäten e treten im gesamten Körper keine Zugspannungen auf?
 Kreuzen Sie Zutreffendes in der Tabelle an.

$e = a/12$	<input type="checkbox"/>
$e = a/6$	<input type="checkbox"/>
$e = a/3$	<input type="checkbox"/>
$e = a/2$	<input type="checkbox"/>

Kurzfrage II-4 [4 Punkte]

Die 4 Stäbe besitzen die gleichen Länge und die gleiche Biegesteifigkeit. Sie sind aber unterschiedlich gelagert.



Ordnen Sie die Knicklasten F_1 , F_2 , F_3 und F_4 der Größe nach.

> > >