Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Klausur WS20/21 - Fragebogen

Hinweis zur Bearbeitung:

Bitte füllen Sie die Klausur durch das Auswählen der korrekten Lösung für jede Teilaufgabe direkt in der pdf-Datei aus. Beim *Anklicken* des Kästchens erscheint eine Markierung für die gewählte Antwort, die durch ein zweites Anklicken wieder entfernt werden kann. Beachten Sie, dass in jeder Teilaufgabe genau **eine** Antwortmöglichkeit korrekt ist. Sollten Sie für eine Teilaufgabe mehr als eine Antwortmöglichkeit als korrekt markieren, wird diese Teilaufgabe mit 0 Punkten bewertet.
Bitte sehen Sie davon ab, weitere Eintragungen in der pdf-Datei zu machen (Kommentare, Markierungen etc.). Diese werden bei der Bewertung der Klausur *nicht* berücksichtigt.
Für die Einsendung der bearbeiteten Klausur müssen Sie die pdf-Datei mit den von Ihnen gemachten Änderungen (Auswahl der Antworten) abspeichern. Stellen Sie sicher dass Sie bei der Bearbeitung regelmäßig zwischenspeichern, und kontrollieren Sie vor Abgabe, dass Ihre Markierungen in der neu erzeugten Datei angezeigt werden.
Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

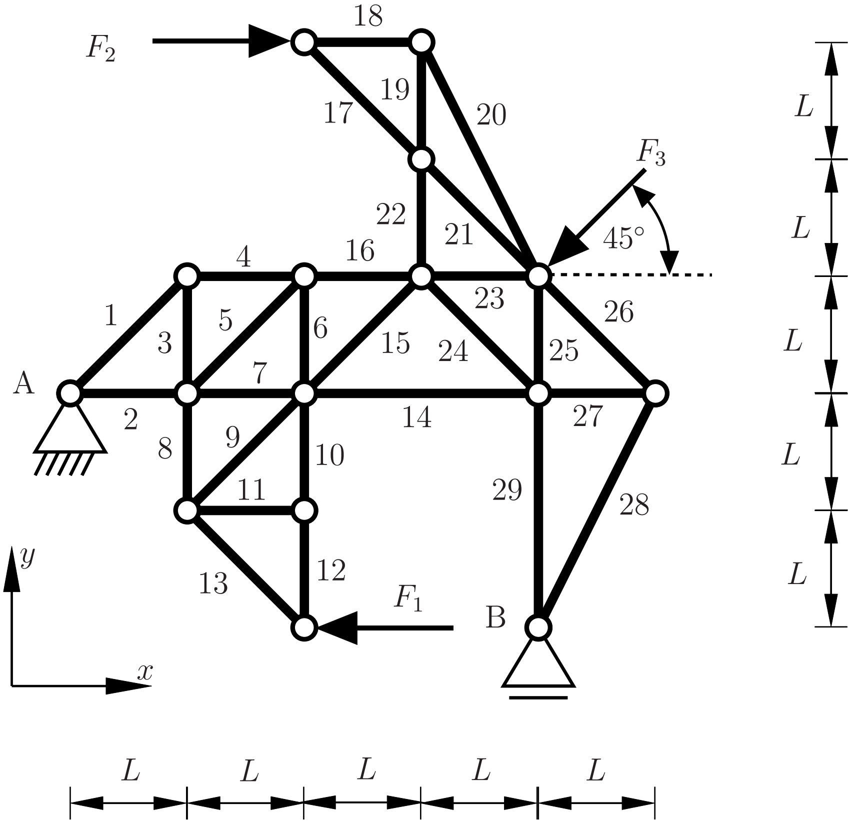
Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Aufgabe 1 - Fachwerk (Seite 1 von 3) **(10,0 Punkte)**

Das dargestellte Fachwerk ist in den Punkten A und B gelagert und wird durch drei Einzelkräfte belastet. Die Werte der Einzelkräfte sind mit $F_1 = F$, $F_2 = 1{,}5\,F$ und $F_3 = \sqrt{2}\,F$ gegeben.



Beurteilen Sie anhand der gängigen Kriterien, welche der Stäbe offensichtlich als Nullstäbe identifiziert werden können.

1.1 Ist Stab 1 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja | ☐ Nein

1.2 Ist Stab 11 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja | ☐ Nein

1.3 Ist Stab 13 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja | ☐ Nein

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 1 - Fachwerk (Seite 2 von 3)

1.4 Ist Stab 17 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| ☐ Ja | ☐ Nein |

1.5 Ist Stab 20 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| ☐ Ja | ☐ Nein |

1.6 Ist Stab 29 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| ☐ Ja | ☐ Nein |

1.7 Ist Stab 28 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| ☐ Ja | ☐ Nein |

1.8 Ist Stab 26 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| ☐ Ja | ☐ Nein |

Es sollen nun die Auflagerreaktionen bezüglich des vorgegebenen x-y-Koordinatensystems bestimmt werden, wobei diese in positive x-y-Richtung anzusetzen sind.

1.9 Geben Sie den Wert der Auflagerreaktion A_x an. **(1,5 Punkte)**

☐ $A_x = -2\,F$	☐ $A_x = \frac{5}{2}\,F$	☐ $A_x = 2\,F$
☐ $A_x = \frac{1}{2}\,F$	☐ $A_x = 0$	☐ $A_x = -\frac{1}{2}\,F$
☐ $A_x = F$	☐ $A_x = -\frac{5}{8}\,F$	☐ $A_x = -\frac{5}{2}\,F$

1.10 Geben Sie den Wert der Auflagerreaktion A_y an. **(1,5 Punkte)**

☐ $A_y = 0$	☐ $A_y = -\frac{11}{8}\,F$	☐ $A_y = \frac{11}{8}\,F$
☐ $A_y = -\frac{9}{8}\,F$	☐ $A_y = -\frac{3}{4}\,F$	☐ $A_y = -\frac{7}{4}\,F$
☐ $A_y = \frac{3}{2}\,F$	☐ $A_y = \frac{3}{4}\,F$	☐ $A_y = 2\,F$

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Aufgabe 1 - Fachwerk (Seite 3 von 3)

1.11 Geben Sie den Wert der Auflagerreaktion B_y an. **(1,0 Punkte)**

☐ $B_y = \frac{17}{8}\,F$	☐ $B_y = \frac{\sqrt{2}}{8}\,F$	☐ $B_y = 0$
☐ $B_y = -\frac{19}{8}\,F$	☐ $B_y = -\frac{3}{8}\,F$	☐ $B_y = \frac{3}{8}\,F$
☐ $B_y = -\frac{17}{8}\,F$	☐ $B_y = \frac{19}{8}\,F$	☐ $B_y = \frac{3}{2}\,F$

Im Folgenden seien die Beträge der Einzelkräfte verändert zu $F_1 = F$, $F_2 = 2\,F$ und $F_3 = \sqrt{2}\,F$.

Daraus ergeben sich die Lagerkräfte $A_x = 0\,F$, $A_y = -\frac{7}{4}\,F$ und $B_y = \frac{11}{4}\,F$. Es sollen nun die Stabkräfte ausgewählter Stäbe bestimmt werden. Dabei ist die Konvention positiver Zugkräfte zu berücksichtigen.

1.12 Geben Sie den Wert der Stabkraft S_{14} an. **(1,5 Punkte)**

☐ $S_{14} = -\frac{9}{4}\,F$	☐ $S_{14} = \frac{5}{4}\,F$	☐ $S_{14} = \frac{7}{2\sqrt{2}}\,F$
☐ $S_{14} = -\frac{7}{2\sqrt{2}}\,F$	☐ $S_{14} = -\frac{1}{2}\,F$	☐ $S_{14} = \frac{1}{2}\,F$
☐ $S_{14} = \frac{9}{4}\,F$	☐ $S_{14} = 0$	☐ $S_{14} = -\frac{5}{4}\,F$

1.13 Geben Sie den Wert der Stabkraft S_{15} an. **(1,5 Punkte)**

☐ $S_{15} = 0$	☐ $S_{15} = \frac{3}{2\sqrt{2}}\,F$	☐ $S_{15} = -\frac{7}{2\sqrt{2}}\,F$
☐ $S_{15} = -\frac{9}{4}\,F$	☐ $S_{15} = \frac{9}{4}\,F$	☐ $S_{15} = -\frac{3}{2}\,F$
☐ $S_{15} = \frac{7}{2\sqrt{2}}\,F$	☐ $S_{15} = \frac{3}{2}\,F$	☐ $S_{15} = -\frac{3}{2\sqrt{2}}\,F$

1.14 Geben Sie den Wert der Stabkraft S_{16} an. **(1,0 Punkte)**

☐ $S_{16} = -\frac{5}{4}\,F$	☐ $S_{16} = -\frac{7}{2\sqrt{2}}\,F$	☐ $S_{16} = \frac{3}{2}\,F$
☐ $S_{16} = \frac{9}{4}\,F$	☐ $S_{16} = -\frac{9}{4}\,F$	☐ $S_{16} = 0$
☐ $S_{16} = \frac{5}{4}\,F$	☐ $S_{16} = \frac{7}{2\sqrt{2}}\,F$	☐ $S_{16} = -\frac{3}{4}\,F$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

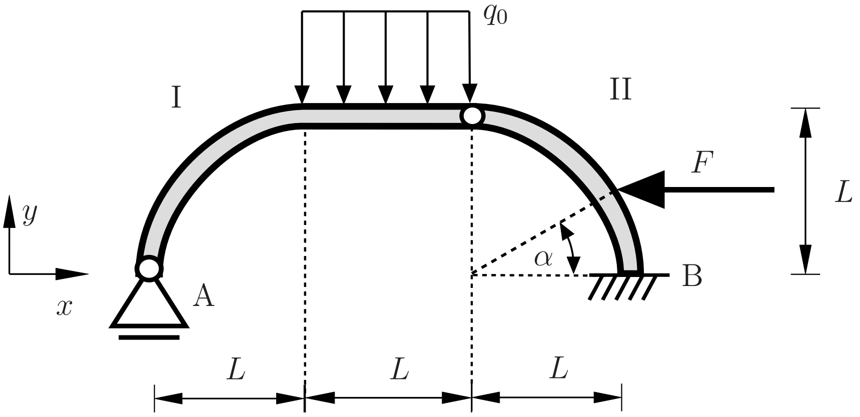
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 2 - Schnittgrößen (Seite 1 von 4) **(10,0 Punkte)**

Im gezeigten System sind ein Rahmen (Teilsystem I) und ein viertelkreisförmiger Balken (Teilsystem II) in den Punkten A und B wie dargestellt gelagert.



Bestimmen Sie die Lagerreaktionen bezogen auf die positiven Koordinatenrichtungen im x-y- Koordinatensystem. Benutzen Sie dafür die Zusammenhänge $F = q_0\, L$ und $\alpha = 30°$.

2.1 Bestimmen Sie den Wert der Auflagerkraft A_y. **(1,0 Punkte)**

☐ $A_y = -\frac{3}{\sqrt{2}}\, q_0$	☐ $A_y = -\frac{3}{4}\, q_0\, L$	☐ $A_y = \frac{3}{\sqrt{2}}\, q_0$
☐ $A_y = q_0\, L$	☐ $A_y = 0$	☐ $A_y = \frac{1}{4}\, q_0\, L$
☐ $A_y = -\frac{1}{4}\, q_0\, L$	☐ $A_y = -q_0\, L$	☐ $A_y = \frac{3}{4}\, q_0\, L$

2.2 Bestimmen Sie den Wert der Auflagerkraft B_y. **(1,0 Punkte)**

☐ $B_y = \frac{3}{4}\, q_0\, L$	☐ $B_y = -\frac{3}{4}\, q_0\, L$	☐ $B_y = q_0\, L$
☐ $B_y = \frac{3}{\sqrt{2}}\, q_0$	☐ $B_y = -q_0\, L$	☐ $B_y = 0$
☐ $B_y = -\frac{1}{4}\, q_0\, L$	☐ $B_y = -\frac{3}{\sqrt{2}}\, q_0$	☐ $B_y = \frac{1}{4}\, q_0\, L$

2.3 Bestimmen Sie den Wert des Auflagermoments M_{B}. **(1,0 Punkte)**

☐ $M_{\mathrm{B}} = q_0\, L^2$	☐ $M_{\mathrm{B}} = \frac{1}{4}\, q_0\, L^2$	☐ $M_{\mathrm{B}} = \frac{2}{\sqrt{2}}\, q_0\, L$
☐ $M_{\mathrm{B}} = 0$	☐ $M_{\mathrm{B}} = -q_0\, L^2$	☐ $M_{\mathrm{B}} = -\frac{5}{4}\, q_0\, L^2$
☐ $M_{\mathrm{B}} = -\frac{2}{\sqrt{2}}\, q_0\, L$	☐ $M_{\mathrm{B}} = \frac{5}{4}\, q_0\, L^2$	☐ $M_{\mathrm{B}} = -\frac{1}{4}\, q_0\, L^2$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

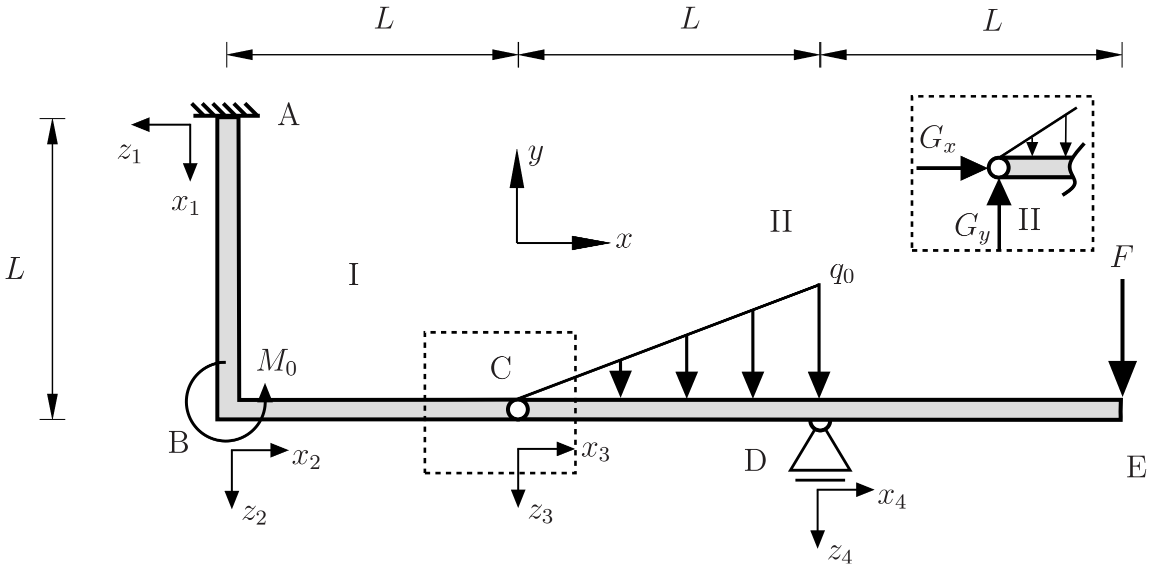
Matr.-Nr.: ____________________

Aufgabe 2 - Schnittgrößen

Im Folgenden wird das unten abgebildete System betrachtet, welches aus zwei Teilsystemen I und II besteht. Im Punkt A befindet sich eine feste Einspannung und im Punkt B ($x_2 = 0$) greift ein Moment $M_0 = q_0\,L^2$ an. Im Punkt D befindet sich ein Auflager und am rechten Ende greift die Kraft $F = q_0\,L$ an.
Die Auflagerreaktionen bezogen auf die durch das x-y-Koordinatensystem als positiv definierten Richtungen sind gegeben als

$$A_x = 0 \qquad A_y = -\frac{5}{6}\,q_0\,L \qquad M_A = -\frac{11}{6}\,q_0\,L^2 \qquad D_y = \frac{7}{3}\,q_0\,L$$

Die Gelenkkräfte in **Teilsystem II** sind mit $G_x = 0$ und $G_y = -\frac{5}{6}q_0\,L$ gegeben.



2.4 Geben Sie den Verlauf des Biegemomentes $M_4(x_4)$ im Bereich $0 \leq x_4 \leq L$ an. **(1,5 Punkte)**

☐ $M_4(x_4) = q_0\,L\,(x_4 - L)$	☐ $M_4(x_4) = -q_0\,L^2$	☐ $M_4(x_4) = q_0\,L\,\left(\frac{L}{2} - x_4\right)$
☐ $M_4(x_4) = q_0\,L\,\left(x_4 - \frac{L}{2}\right)$	☐ $M_4(x_4) = q_0\,L\,x_4$	☐ $M_4(x_4) = 0$
☐ $M_4(x_4) = q_0\,L\,(L - x_4)$	☐ $M_4(x_4) = q_0\,L^2$	☐ $M_4(x_4) = -q_0\,L\,x_4$

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

2.5 Geben Sie die Übergangsbedingungen im Punkt B an. **(2,0 Punkte)**

☐ $N(x_1 = L) = Q(x_2 = 0)$ $Q(x_1 = L) = -N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0)$	☐ $N(x_1 = L) = Q(x_2 = 0)$ $Q(x_1 = L) = N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0)$
☐ $N(x_1 = L) = Q(x_2 = 0) + q_0\, L$ $Q(x_1 = L) = -N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0) = 0$	☐ $N(x_1 = L) = -Q(x_2 = 0)$ $Q(x_1 = L) = -N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0) - q_0\, L^2$
☐ $N(x_1 = L) = Q(x_2 = 0)$ $Q(x_1 = L) = -N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0) + q_0\, L^2$	☐ $N(x_1 = L) = -Q(x_2 = 0) + q_0\, L$ $Q(x_1 = L) = N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0) = 0$
☐ $N(x_1 = L) = Q(x_2 = 0)$ $Q(x_1 = L) = -N(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0) - q_0\, L^2$	☐ $N(x_1 = L) = N(x_2 = 0)$ $Q(x_1 = L) = Q(x_2 = 0)$ $M(x_1 = L) = M(x_2 = 0)$

2.6 Geben Sie den Wert des Biegemomentes $M_3(x_3 = 0)$ im Punkt C an. **(1,0 Punkte)**

☐ $M_3(x_3 = 0) = -\frac{5}{2}\, q_0\, L^2$	☐ $M_3(x_3 = 0) = 0$	☐ $M_3(x_3 = 0) = -\frac{7}{3}\, q_0\, L^2$
☐ $M_3(x_3 = 0) = q_0\, L^2$	☐ $M_3(x_3 = 0) = \frac{1}{2}\, q_0\, L^2$	☐ $M_3(x_3 = 0) = \frac{5}{6}\, q_0\, L^2$
☐ $M_3(x_3 = 0) = -q_0\, L^2$	☐ $M_3(x_3 = 0) = -q_0\, L$	☐ $M_3(x_3 = 0) = \frac{7}{3}\, q_0\, L^2$

2.7 Geben Sie den Verlauf des Biegemomentes $M_3(x_3)$ für $0 \leq x_3 \leq L$ an. **(1,5 Punkte)**

☐ $M_3(x_3) = \frac{5}{6}\, q_0\, L^2$	☐ $M_3(x_3) = -\frac{q_0}{6L}\, x_3^3$	☐ $M_3(x_3) = q_0\, x_3^3$
☐ $M_3(x_3) = q_0 \left(-\frac{x_3^3}{6L} - \frac{5 x_3\, L}{6}\right)$	☐ $M_3(x_3) = 0$	☐ $M_3(x_3) = -q_0\, L^2\, x_3$
☐ $M_3(x_3) = q_0\, (x_3^2 + q_0\, L\, x_3)$	☐ $M_3(x_3) = \frac{q_0}{L}\, x_3^3$	☐ $M_3(x_3) = \frac{q_0}{6L}\, x_3^3$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

2.8 Geben Sie den Verlauf der Querkraft $Q_3(x_3)$ für $0 < x_3 < L$ an. (**1,0 Punkte**)

☐ $Q_3(x_3) = -\frac{q_0}{2L}\, x_3^2$	☐ $Q_3(x_3) = -q_0\, L\, x_3$	☐ $Q_3(x_3) = 0$
☐ $Q_3(x_3) = \frac{q_0}{2L}\, x_3^2$	☐ $Q_3(x_3) = \frac{3q_0}{L}\, x_3^2$	☐ $Q_3(x_3) = \frac{5}{6}\, q_0\, L$
☐ $Q_3(x_3) = 3q_0\, x_3^2$	☐ $Q_3(x_3) = q_0 \left(-\frac{x_3^2}{2L} - \frac{5L}{6}\right)$	☐ $Q_3(x_3) = q_0\, (2x_3 + q_0\, L\,)$

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

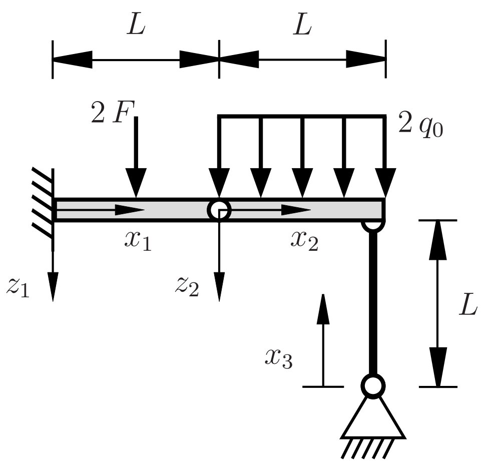
Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Aufgabe 3 - Biegelinie und Flächenträgheitsmoment (Seite 1 von 3) (**10,0 Punkte**)

Das nebenstehende System wird durch eine Einzelkraft $2\,F$ und eine konstante Streckenlast $2\,q_0$ belastet. Beide Balken weisen die Biegesteifigkeit EI und die Pendelstütze die Dehnsteifigkeit EA auf. Die Abmessungen sowie die lokalen Koordinatensysteme sind der Abbildung zu entnehmen. $w_1(x_1)$ und $w_2(x_2)$ bezeichnen die Funktionen der Biegelinie und $u_3(x_3)$ sei die Verschiebungsfunktion der Pendelstütze.



3.1 Welche der nachfolgenden kinematischen Randbedingungen an die Funktion der Biegelinie w_1 an der Stelle $x_1 = 0$ sind vollständig und korrekt? (**0.5 Punkte**)

- ☐ $w_1'(x_1 = 0) = 1$
- ☐ $w_1(x_1 = 0) = L$
- ☐ $w_1'(x_1 = 0) = 0$
- ☐ $w_1(x_1 = 0) = 0$ und $w_1'(x_1 = 0) = 0$
- ☐ $w_1(x_1 = 0) = 0$

3.2 Welche der nachfolgenden kinematischen Rand-/Übergangsbedingungen am Gelenk ($x_1 = L$, $x_2 = 0$) sind vollständig und korrekt? (**0,5 Punkte**)

- ☐ $w_1'(x_1 = L) = 0$ und $w_1(x_1 = L) = w_2(x_2 = 0)$
- ☐ $w_1(x_1 = L) = w_2(x_2 = 0)$
- ☐ $w_1'(x_1 = L) = w_2'(x_2 = 0)$ und $w_1(x_1 = L) = w_2(x_2 = 0)$
- ☐ $w_1'(x_1 = L) = -w_2'(x_2 = 0)$ und $w_1(x_1 = L) = w_2(x_2 = 0)$
- ☐ $w_1'(x_1 = L) = w_2'(x_2 = 0)$

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Aufgabe 3 - Biegelinie und Flächenträgheitsmoment (Seite 2 von 3)

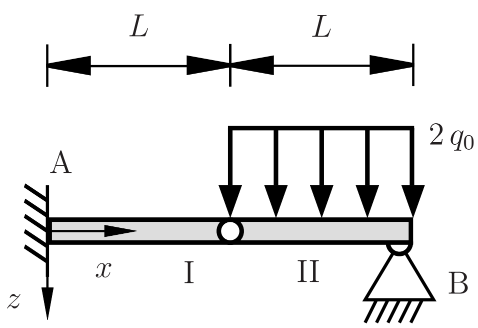
3.3 Welche der nachfolgenden kinematischen Rand-/Übergangsbedingungen an die Funktion der Biegeline w_2 an der Stelle $x_2 = L$ sind vollständig und korrekt? **(1,0 Punkte)**

- ☐ $w_2'(x_2 = L) = 0 \quad \text{und} \quad w_2(x_2 = L) = u_3(x_3 = 0)$
- ☐ $w_2'(x_2 = L) = 0$
- ☐ $w_2(x_2 = L) = u_3(x_3 = L)$
- ☐ $w_2(x_2 = L) = -u_3(x_3 = 0)$
- ☐ $w_2(x_2 = L) = 0$
- ☐ $w_2(x_2 = L) = -u_3(x_3 = L)$

Für das nebenstehende System sind die Auflagerreaktionen entsprechend der positiven Koordinatenrichtungen durch

$$M^{(A)} = q_0\, L^2\,, \quad A_z = B_z = -q_0\, L$$

vorgegeben. Die Balken weisen die Biegesteifigkeit EI auf.



3.4 Bestimmen Sie die Biegelinie $w_1(x)$ im Bereich I $(0 \le x \le L)$. **(4,0 Punkte)**

- ☐ $w_1(x) = \frac{1}{EI}\left(\frac{q_0\,L}{6}\,x^3 - \frac{q_0\,L^2}{2}\,x^2\right)$
- ☐ $w_1(x) = \frac{1}{EI}\left(-\frac{q_0\,L}{6}\,x^3 + \frac{q_0\,L^2}{2}\,x^2\right)$
- ☐ $w_1(x) = EI\left(\frac{q_0\,L}{3}\,x^3 + \frac{q_0\,L^3}{2}\,x - \frac{q_0\,L^4}{6}\right)$
- ☐ $w_1(x) = \frac{1}{EI}\left(\frac{q_0\,L}{2}\,x^3 + \frac{3\,q_0\,L^3}{2}\,x\right)$
- ☐ $w_1(x) = \frac{1}{EI}\left(\frac{q_0\,L}{3}\,x^3 + q_0\,L^2\,x^2 - \frac{q_0\,L^3}{3}\,x\right)$
- ☐ $w_1(x) = \frac{1}{EI}\left(-\frac{q_0}{2}\,x^3 - \frac{3\,q_0\,L^2}{2}\,x\right)$

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

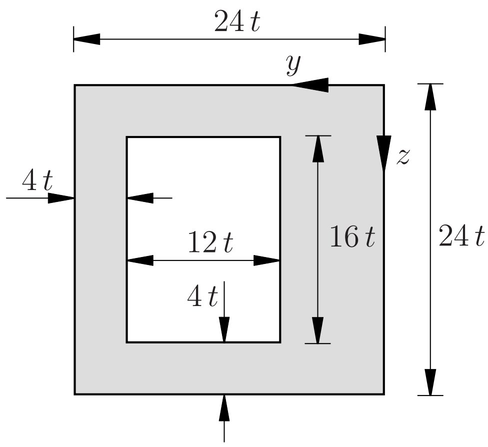
Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Aufgabe 3 - Biegelinie und Flächenträgheitsmoment (Seite 3 von 3)

Das dargestellte Profil ergibt sich aus einem Quadrat mit Seitenlänge $24\,t$ und einer exzentrischen Aussparung mit der Breite $12\,t$ und der Höhe $16\,t$. Die übrigen Maße sind der Zeichnung zu entnehmen.



3.5 Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinate z_s bezüglich des dargestellten y-z-Koordinatensystems. **(0,5 Punkte)**

☐ $z_s = 14\,t$	☐ $z_s = 10\,t$	☐ $z_s = -4\,t$
☐ $z_s = 11\,t$	☐ $z_s = 8\,t$	☐ $z_s = 16\,t$
☐ $z_s = 13\,t$	☐ $z_s = 0$	☐ $z_s = 12\,t$

3.6 Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinate y_s bezüglich des dargestellten y-z-Koordinatensystems. **(1,0 Punkte)**

☐ $y_s = 10\,t$	☐ $y_s = 0$	☐ $y_s = 13\,t$
☐ $y_s = -4\,t$	☐ $y_s = 8\,t$	☐ $y_s = 14\,t$
☐ $y_s = 11\,t$	☐ $y_s = 12\,t$	☐ $y_s = 16\,t$

3.7 Bestimmen Sie das Flächenträgheitsmoment I_z bezogen auf die z-Achse. **(2,5 Punkte)**

☐ $I_z = 69120\,t^2$	☐ $I_z = 69760\,t^4$	☐ $I_z = 72192\,t^4$
☐ $I_z = 0$	☐ $I_z = 70656\,t^4$	☐ $I_z = 70976\,t^4$
☐ $I_z = 68864\,t^4$	☐ $I_z = -70400\,t^4$	☐ $I_z = 71680\,t^4$