Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

# Übungsaufgaben zur Klausurvorbereitung WS21/22 - Fragebogen

Die Aufgaben sind an eine Altklausur angelehnt, können aber stellenweise in Inhalt und Form abweichen.

**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

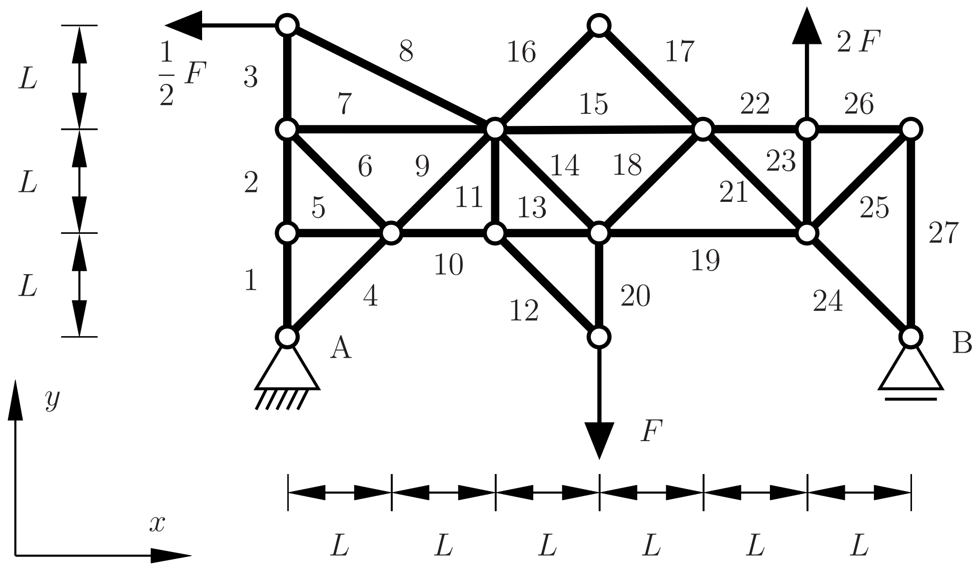
Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

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

Das dargestellte Fachwerk ist in den Punkten A und B gelagert und wird durch drei Einzelkräfte belastet.




Beurteilen Sie anhand der gängigen Kriterien, offensichtliche Nullstäbe.

**1.1** Ist Stab 3 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja ☐ Nein

**1.2** Ist Stab 5 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja ☐ Nein

**1.3** Ist Stab 8 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja ☐ Nein

**1.4** Ist Stab 12 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

☐ Ja ☐ Nein

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 2 von 4)

**1.5** Ist Stab 16 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| | |
|---|---|
| ☐ Ja | ☐ Nein |

**1.6** Ist Stab 18 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| | |
|---|---|
| ☐ Ja | ☐ Nein |

**1.7** Ist Stab 23 ein Nullstab? **(0,25 Punkte)**

| | |
|---|---|
| ☐ Ja | ☐ Nein |

**1.8** Ist Stab 24 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)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $A_x = 1\,F$ | ☐ $A_x = -2\,F$ | ☐ $A_x = \frac{5}{4}\,F$ |
| ☐ $A_x = \frac{1}{2}\,F$ | ☐ $A_x = 0$ | ☐ $A_x = -\frac{3}{2}\,F$ |
| ☐ $A_x = 2\,F$ | ☐ $A_x = -\frac{1}{2}\,F$ | ☐ $A_x = \frac{3}{2}\,F$ |

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

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $A_y = \frac{1}{4}\,F$ | ☐ $A_y = \frac{1}{3}\,F$ | ☐ $A_y = \frac{3}{4}\,F$ |
| ☐ $A_y = -\frac{1}{2}\,F$ | ☐ $A_y = 0$ | ☐ $A_y = 2\,F$ |
| ☐ $A_y = -1\,F$ | ☐ $A_y = \frac{5}{12}\,F$ | ☐ $A_y = \frac{1}{2}\,F$ |

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

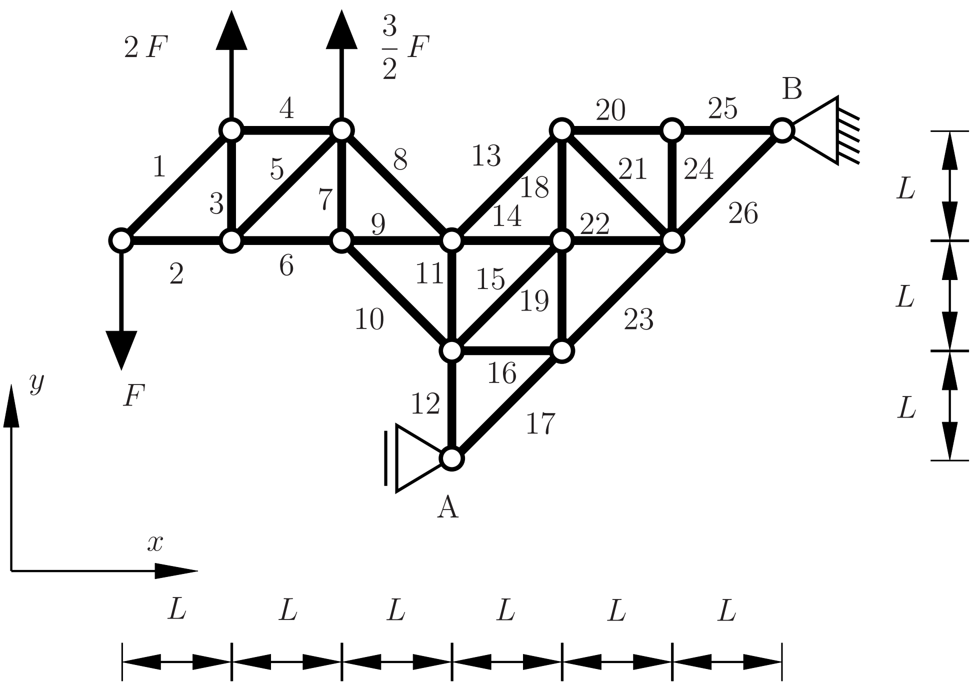
**Aufgabe 1** - Fachwerk (Seite 3 von 4)

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

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $B_y = -\frac{4}{3}\,F$ | ☐ $B_y = -\frac{3}{2}\,F$ | ☐ $B_y = -\frac{1}{2}\,F$ |
| ☐ $B_y = -\frac{5}{8}\,F$ | ☐ $B_y = -\frac{17}{12}\,F$ | ☐ $B_y = -\frac{7}{10}\,F$ |
| ☐ $B_y = 0$ | ☐ $B_y = -1\,F$ | ☐ $B_y = \frac{3}{10}\,F$ |

---

Das dargestellte Fachwerk ist in den Punkten A und B gelagert und wird durch drei Einzelkräfte belastet. Die Werte der Lagerreaktionen sind in positive Koordinatenrichtung mit $A_x = 10/3\,F$, $B_x = -10/3\,F$ und $B_y = -5/2\,F$ gegeben.



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 4 von 4)

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 $S_8$ an. **(1,5 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $S_8 = 2\,F$ | ☐ $S_8 = 0$ | ☐ $S_8 = \sqrt{2}\,F$ |
| ☐ $S_8 = 2\sqrt{2}\,F$ | ☐ $S_8 = \frac{\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_8 = -\sqrt{2}\,F$ |
| ☐ $S_8 = -2\sqrt{2}\,F$ | ☐ $S_8 = -\frac{\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_8 = -2\,F$ |

**1.13** Geben Sie den Wert der Stabkraft $S_9$ an. **(1,0 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $S_9 = 0\,F$ | ☐ $S_9 = \frac{3\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_9 = -F$ |
| ☐ $S_9 = -\frac{5}{2}\,F$ | ☐ $S_9 = \frac{5\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_9 = -2\,F$ |
| ☐ $S_9 = -\frac{5\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_9 = \frac{3}{2}\,F$ | ☐ $S_9 = \frac{5}{2}\,F$ |

**1.14** Geben Sie den Wert der Stabkraft $S_{10}$ an. **(1,5 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $S_{10} = -5\,F$ | ☐ $S_{10} = -\frac{5\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_{10} = -2\,F$ |
| ☐ $S_{10} = \frac{5\sqrt{2}}{2}\,F$ | ☐ $S_{10} = -\frac{5}{2}\,F$ | ☐ $S_{10} = -\frac{\sqrt{2}}{2}\,F$ |
| ☐ $S_{10} = 5\,F$ | ☐ $S_{10} = 0\,F$ | ☐ $S_{10} = \frac{\sqrt{2}}{2}\,F$ |

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

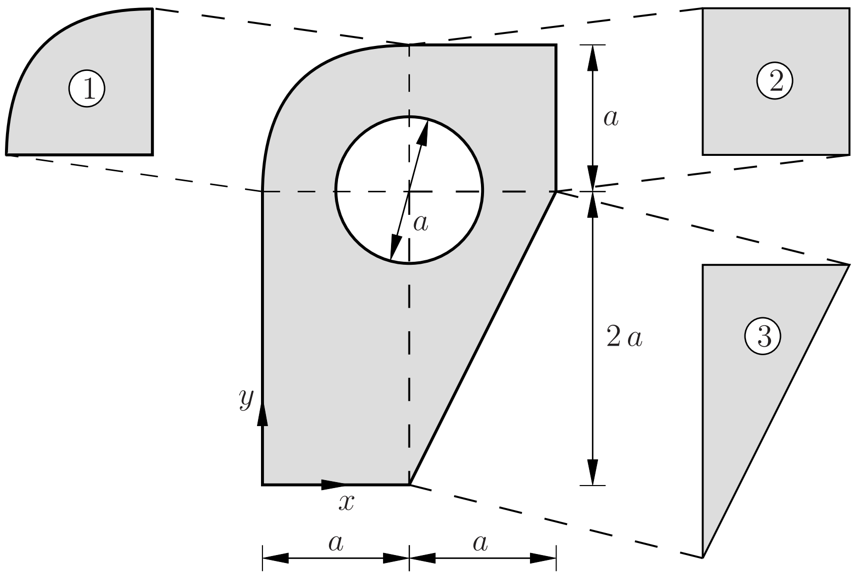
Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

**Aufgabe 2** - Reibung und Schwerpunkt (Seite 1 von 3) **(10,0 Punkte)**

Im Folgendem soll der Schwerpunkt des abgebildeten Bauteils mit homogener Massendichte im $x$-$y$-Koordinatensystem berechnet werden. Dafür ist das Bauteil bereits in 3 Teilkörper unterteilt.
**Hinweis:** Die Zerlegung in diese 3 Teilkörper ist nicht vollständig.




**2.1** Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinate $x_{S,1}$ des Teilkörpers 1 bezogen auf das $x$-$y$-Koordinatensystem. **(0,5 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $x_{S,1} = 0{,}667\,a$ | ☐ $x_{S,1} = 0{,}424\,a$ | ☐ $x_{S,1} = 0{,}318\,a$ |
| ☐ $x_{S,1} = 0{,}788\,a$ | ☐ $x_{S,1} = 0{,}682\,a$ | ☐ $x_{S,1} = 0{,}955\,a$ |
| ☐ $x_{S,1} = 0{,}637\,a$ | ☐ $x_{S,1} = 0{,}333\,a$ | ☐ $x_{S,1} = 0{,}576\,a$ |

**2.2** Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinate $x_{S,2}$ des Teilkörpers 2 bezogen auf das $x$-$y$-Koordinatensystem. **(0,5 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $x_{S,2} = 4/3\,a$ | ☐ $x_{S,2} = 1/3\,a$ | ☐ $x_{S,2} = 3/2\,a$ |
| ☐ $x_{S,2} = 1/2\,a$ | ☐ $x_{S,2} = 5/3\,a$ | ☐ $x_{S,2} = 3/4\,a$ |
| ☐ $x_{S,2} = a$ | ☐ $x_{S,2} = 2/3\,a$ | ☐ $x_{S,2} = 2\,a$ |

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

**Aufgabe 2** - Reibung und Schwerpunkt (Seite 2 von 3)

**2.3** Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinate $x_{S,3}$ des Teilkörpers 3 bezogen auf das $x$-$y$-Koordinatensystem. **(0,5 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $x_{S,3} = 2/3\,a$ | ☐ $x_{S,3} = 3/4\,a$ | ☐ $x_{S,3} = 5/3\,a$ |
| ☐ $x_{S,3} = 3/2\,a$ | ☐ $x_{S,3} = 4/3\,a$ | ☐ $x_{S,3} = 2\,a$ |
| ☐ $x_{S,3} = a$ | ☐ $x_{S,3} = 1/3\,a$ | ☐ $x_{S,3} = 1/2\,a$ |

**2.4** Bestimmen Sie die Fläche $A$ des gesamten Bauteils. **(1,0 Punkte)**

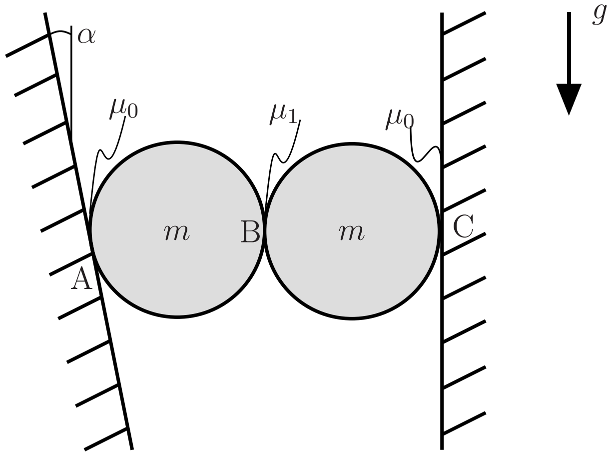
| | | |
|---|---|---|
| ☐ $A = 4{,}5\,a^2$ | ☐ $A = 3{,}644\,a^2$ | ☐ $A = 4{,}644\,a^2$ |
| ☐ $A = 5\,a^2$ | ☐ $A = 3{,}785\,a^2$ | ☐ $A = 4\,a^2$ |
| ☐ $A = 3\,a^2$ | ☐ $A = 3{,}5\,a$ | ☐ $A = 4{,}214\,a^2$ |

**2.5** Bestimmen Sie die Schwerpunktskoordinate $y_S$ des gesamten Bauteils bezogen auf das $x$-$y$-Koordinatensystem. **(2,5 Punkte)**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $y_S = 1{,}433\,a$ | ☐ $y_S = 1{,}417\,a$ | ☐ $y_S = 1{,}458\,a$ |
| ☐ $y_S = 1{,}617\,a$ | ☐ $y_S = 1{,}583\,a$ | ☐ $y_S = 1{,}222\,a$ |
| ☐ $y_S = 1{,}671\,a$ | ☐ $y_S = 1{,}542\,a$ | ☐ $y_S = 1{,}345\,a$ |

---

Zwei Scheiben (mit Radius $r$) sind in einem Schacht wie dargestellt eingeklemmt. Beide besitzen die Masse $m$ und befinden sich im Schwerefeld der Erde $g$. Die linke Wand des Schachts ist um den Winkel $\alpha$ geneigt. Die beiden Scheiben befinden sich auf der gleichen Höhe. Zwischen Scheibe und Schacht wirkt jeweils der Haftreibungskoeffizient $\mu_0$ und zwischen den beiden Scheiben der Haftreibungskoeffizient $\mu_1$. Es gilt $\mu_0 < \mu_1$.
**Hinweis:** $\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1$



TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

**Aufgabe 2** - Reibung und Schwerpunkt (Seite 3 von 3)

**2.6** Bestimmen Sie den Betrag der Haftkraft $H_A$ an der Kontaktstelle A. (**0,5 Punkte**)

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $\lvert H_A\rvert = 2\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_A\rvert = \cos(\alpha)\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_A\rvert = m\,g/2$ |
| ☐ $\lvert H_A\rvert = \sin(\alpha)\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_A\rvert = \sin(\alpha)\,m\,g/2$ | ☐ $\lvert H_A\rvert = m\,g$ |
| ☐ $\lvert H_A\rvert = 2\,\cos(\alpha)\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_A\rvert = \cos(\alpha)\,m\,g/2$ | ☐ $\lvert H_A\rvert = 2\,\sin(\alpha)\,m\,g$ |

**2.7** Bestimmen Sie den Betrag der Haftkraft $H_C$ an der Kontaktstelle C. (**0,5 Punkte**)

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $\lvert H_C\rvert = \sin(\alpha)\,m\,g/2$ | ☐ $\lvert H_C\rvert = 2\,\sin(\alpha)\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_C\rvert = m\,g$ |
| ☐ $\lvert H_C\rvert = m\,g/2$ | ☐ $\lvert H_C\rvert = \cos(\alpha)\,m\,g/2$ | ☐ $\lvert H_C\rvert = \cos(\alpha)\,m\,g$ |
| ☐ $\lvert H_C\rvert = 2\,\cos(\alpha)\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_C\rvert = 2\,m\,g$ | ☐ $\lvert H_C\rvert = \sin(\alpha)\,m\,g$ |

**2.8** Bestimmen Sie die Normalkraft $N_A$ an der Kontaktstelle A. (**1,5 Punkte**)

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{3+\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+3\,\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+3\,\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$ |
| ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+5\,\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{5+\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{3+\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ |
| ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{5+\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+5\,\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+5\,\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ |
| ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+2\,\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{2+\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_A = m\,g\,\dfrac{1+3\,\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ |

**2.9** Bestimmen Sie die Normalkraft $N_B$ an der Kontaktstelle B. (**1,5 Punkte**)

| | | |
|---|---|---|
| ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+3\,\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{2+\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+3\,\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$ |
| ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{5+\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+2\,\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+5\,\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ |
| ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{3+\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{5+\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+5\,\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ |
| ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+5\,\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{1+3\,\cos(\alpha)}{2\,\sin(\alpha)}$ | ☐ $N_B = m\,g\,\dfrac{3+\cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}$ |

**2.10** An welcher Kontaktstelle wird für einen kleiner werdenden Winkel $\alpha > 0$ die Haftbedingung als erstes verletzt? (**1,0 Punkte**)

| | |
|---|---|
| ☐ Kontaktstelle A | ☐ Kontaktstelle A und C versagen zeitgleich |
| ☐ Kontaktstelle B | ☐ Kontaktstelle C |

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

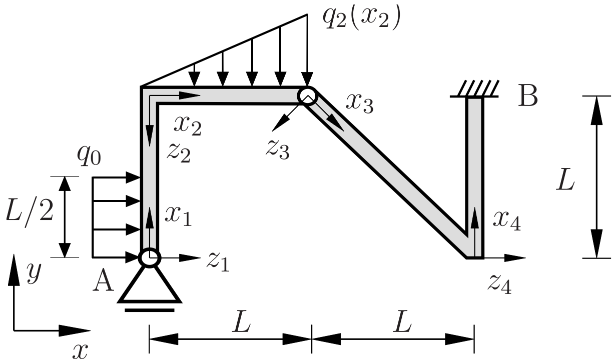
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

**Aufgabe 3** - Schnittgrößen und Biegung (Seite 1 von 5) **(10,0 Punkte)**

Das abgebildete System besteht aus einem Rahmen, der durch zwei Streckenlasten belastet wird. Die Funktion der oberen Streckenlast ist gegeben durch $q_2(x_2) = q_0\, x_2/L$. Die Lagerreaktionen sind in positiver $x$-$y$-Koordinatenrichtung mit $A_y = 13/24\, q_0\, L$, $B_x = -q_0\, L/2$, $B_y = -q_0\, L/24$ und $M_B = q_0\, L^2/24$ gegeben.




**3.1** Bestimmen Sie den Wert des Biegemoments an der Stelle $x_1 = L$. **(1,0 Punkte)**

| | |
|---|---|
| ☐ $M_1(x_1 = L) = \frac{3}{4}\, q_0\, L^2$ | ☐ $M_1(x_1 = L) = -\frac{3}{8}\, q_0\, L^2$ |
| ☐ $M_1(x_1 = L) = \frac{7}{13}\, q_0\, L^2$ | ☐ $M_1(x_1 = L) = \frac{1}{4}\, q_0\, L^2$ |
| ☐ $M_1(x_1 = L) = 0$ | ☐ $M_1(x_1 = L) = -\frac{3}{4}\, q_0\, L^2$ |
| ☐ $M_1(x_1 = L) = -\frac{5}{8}\, q_0\, L^2$ | ☐ $M_1(x_1 = L) = \frac{3}{8}\, q_0\, L^2$ |

**3.2** Wählen Sie die korrekten Übergangsbedingungen im Punkt $x_2 = 0$ aus. **(1,0 Punkte)**

| | |
|---|---|
| ☐ $M_2(x_2=0) = M_1(x_1=L)$, $N_2(x_2=0) = Q_1(x_1=L)$, $Q_2(x_2=0) = -N_1(x_1=L)$ | ☐ $M_2(x_2=0) = -M_1(x_1=L)$, $N_2(x_2=0) = Q_1(x_1=L)$, $Q_2(x_2=0) = -N_1(x_1=L)$ |
| ☐ $M_2(x_2=0) = M_1(x_1=L)$, $N_2(x_2=0) = Q_1(x_1=L)$, $Q_2(x_2=0) = N_1(x_1=L)$ | ☐ $M_2(x_2=0) = M_1(x_1=L) + q_0\, L^2$, $N_2(x_2=0) = -Q_1(x_1=L)$, $Q_2(x_2=0) = N_1(x_1=L)$ |
| ☐ $M_2(x_2=0) = M_1(x_1=L)$, $N_2(x_2=0) = -Q_1(x_1=L)$, $Q_2(x_2=0) = -N_1(x_1=L)$ | ☐ $M_2(x_2=0) = M_1(x_1=L)$, $N_2(x_2=0) = N_1(x_1=L)$, $Q_2(x_2=0) = Q_1(x_1=L)$ |

Vorname: ________________

Nachname: ________________

Matr.-Nr.: ________________

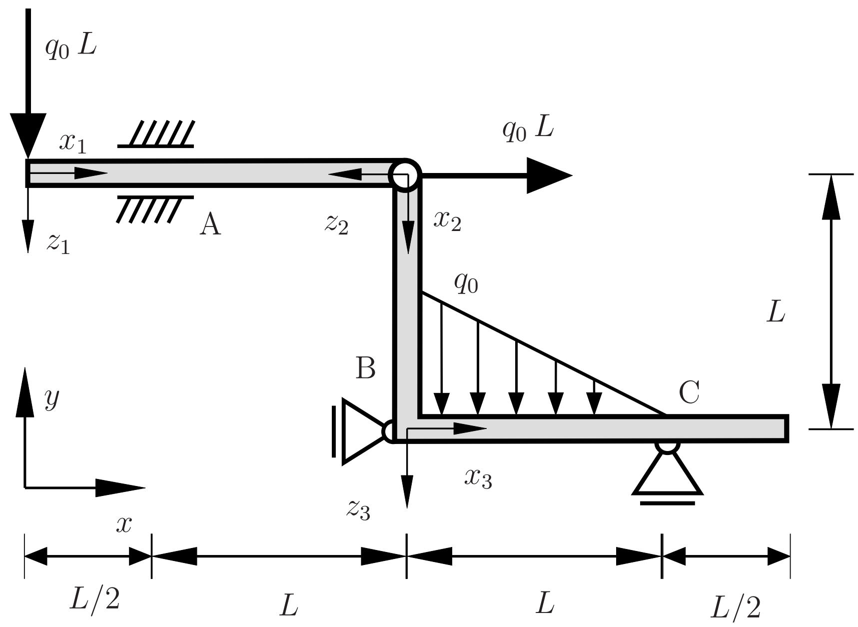
**Aufgabe 3** - Schnittgrößen und Biegung (Seite 2 von 5)

**3.3** Geben Sie die Funktion für das Biegemoment $M_2(x_2)$ an. **(2,0 Punkte)**

- ☐ $M_2(x_2) = q_0 \left( \frac{1}{6\,L}\,x_2^3 - \frac{1}{24}\,L\,x_2 - \frac{1}{8}\,L^2 \right)$
- ☐ $M_2(x_2) = q_0 \left( -\frac{1}{6\,L}\,x_2^3 + \frac{13}{24}\,L\,x_2 - \frac{3}{8}\,L^2 \right)$
- ☐ $M_2(x_2) = q_0 \left( -\frac{3}{4\,L}\,x_2^3 + \frac{7}{12}\,L\,x_2^2 - \frac{1}{6}\,L^2 \right)$
- ☐ $M_2(x_2) = q_0 \left( \frac{1}{6\,L}\,x_2^3 + \frac{5}{24}\,L\,x_2 - \frac{3}{8}\,L^2 \right)$
- ☐ $M_2(x_2) = q_0 \left( -\frac{1}{6\,L}\,x_2^3 + \frac{7}{24}\,L\,x_2 - \frac{1}{8}\,L^2 \right)$
- ☐ $M_2(x_2) = q_0 \left( \frac{1}{3\,L}\,x_2^3 + \frac{1}{24}\,L\,x_2 - \frac{3}{8}\,L^2 \right)$

---

Das unten gezeigte System besteht aus einem abgewinkelten Rahmen, der durch eine linear abfallende Streckenlast mit dem Maximalwert $q_0$ und einer Einzellast mit dem Betrag $q_0\,L$ belastet wird. Die Lagerreaktionen sind in positiver $x$-$y$-Koordinatenrichtung mit $A_y = q_0\,L/3$, $M_A = -7/6\,q_0\,L^2$, $B_x = -q_0\,L$ und $C_y = 7/6\,q_0\,L$ gegeben. Der Rahmen besitzt die Biegesteifigkeit $EI$ und ist als dehnstarr anzunehmen.



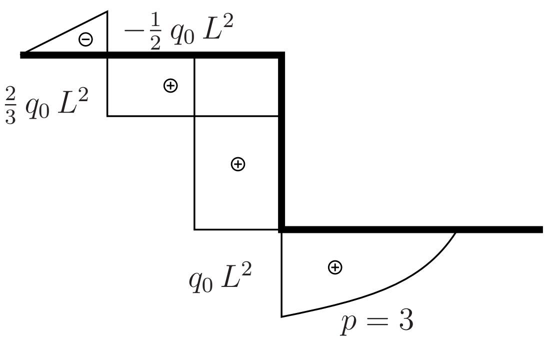
Vorname: ____________________

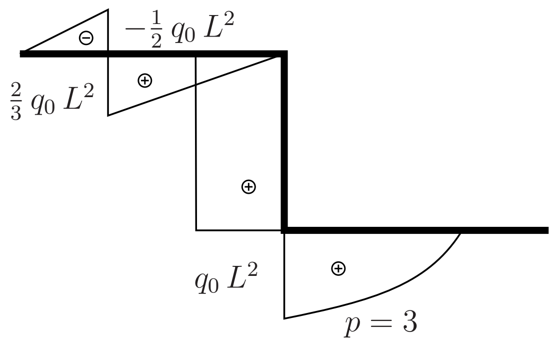
Nachname: ____________________

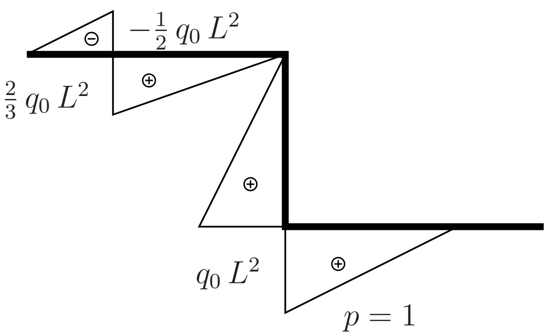
Matr.-Nr.: ____________________

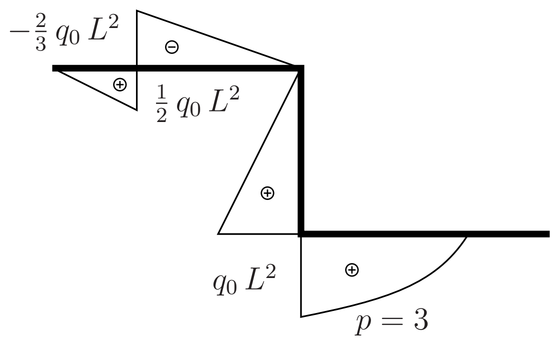
**Aufgabe 3** - Schnittgrößen und Biegung (Seite 3 von 5)

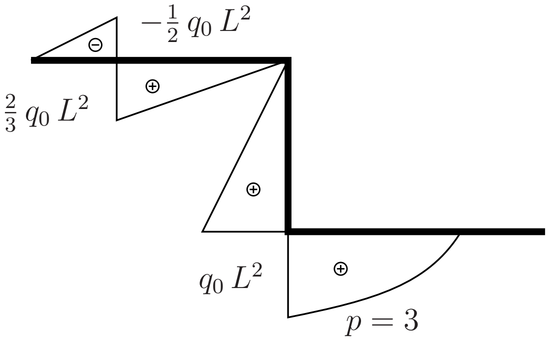
**3.4** Wählen Sie die Abbildung mit dem korrekten Biegemoment aus. **(2,5 Punkte)**

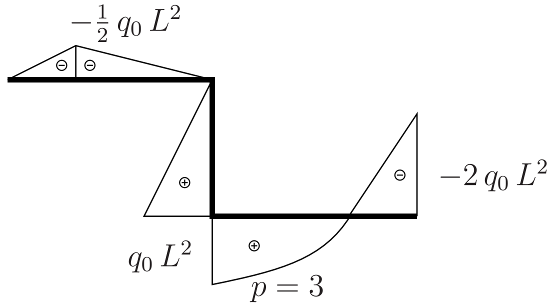


Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler



**3.5** Wählen Sie die kinematischen Randbedingungen der Biegelinie $w$ für den Punkt A aus, welche vollständig und korrekt sind. **(0,5 Punkte)**

- ☐ $w_1'(x_1 = L/2) = 0$
- ☐ Keine der genannten
- ☐ $w_1(x_1 = L/2) = 0$, $w_1'(x_1 = L/2) = 0$
- ☐ $w_1(x_1 = L/2) = 0$
- ☐ $w_1(x_1 = L/2) = /2$
- ☐ $w_1(x_1 = L/2) = w_1(x_1 = 1{,}5\,L)$, $w_1'(x_1 = L/2) = 0$

**3.6** Wählen Sie die korrekten und vollständigen kinematischen Übergangsbedingungen für den Punkt B aus. **(1,0 Punkte)**

- ☐ $w_3(x_3 = 0) = w_1(x_1 = 1{,}5\,L)$, $w_3'(x_3 = 0) = 0$
- ☐ $w_3(x_3 = 0) = w_1(x_1 = 1{,}5\,L)$, $w_3'(x_3 = 0) = w_2'(x_2 = L)$
- ☐ $w_3(x_3 = 0) = 0$
- ☐ $w_3(x_3 = 0) = -w_1(x_1 = 1{,}5\,L)$
- ☐ $w_3(x_3 = 0) = 0$, $w_3'(x_3 = 0) = 0$
- ☐ $w_3(x_3 = 0) = 0$, $w_3'(x_3 = 0) = -w_1'(x_1 = 1{,}5\,L)$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

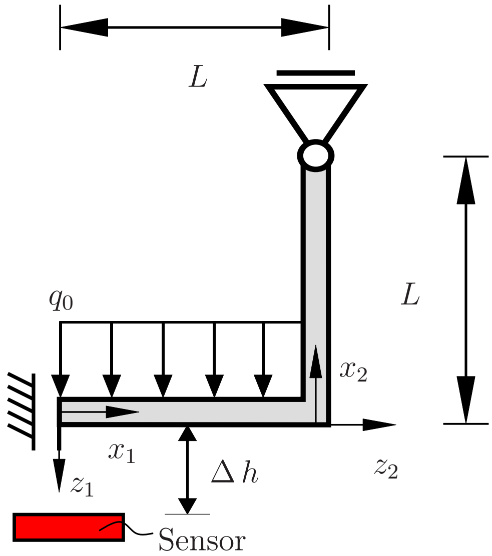
Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

**Aufgabe 3** - Schnittgrößen und Biegung (Seite 5 von 5)

Das rechts abgebildete System besteht aus einem abgewinkelten Rahmen, der durch eine konstante Streckenlast mit dem Betrag $q_0$ belastet wird. Der Rahmen besitzt die Biegesteifigkeit $EI$ und ist als dehnstarr anzunehmen. Unter dem linken Lager befindet sich ein Drucksensor im Abstand von $\Delta h$. Das Biegemoment im unteren Abschnitt des Rahmens ist mit $M_1(x_1) = q_0\,(L^2 - x^2)/2$ gegeben.




**3.7** Bestimmen Sie die Funktion für die Biegelinie im Bereich $0 \leq x_1 \leq L$. (**1,5 Punkte**)

- ☐ $w_1(x_1) = \dfrac{q_0}{EI}\left(\dfrac{1}{24}\,x_1^4 + \dfrac{1}{4}\,L^2\,x_1^3 + \dfrac{5}{24}\,L^4\right)$
- ☐ $w_1(x_1) = \dfrac{q_0}{EI}\left(\dfrac{1}{12}\,x_1^4 + \dfrac{1}{3}\,L^2\,x_1 + \dfrac{5}{24}\,L^4\right)$
- ☐ $w_1(x_1) = q_0\,EI\left(\dfrac{1}{12}\,x_1^4 - \dfrac{3}{4}\,L^2\,x_1^2 + \dfrac{1}{6}\,L^4\right)$
- ☐ $w_1(x_1) = \dfrac{q_0}{EI}\left(\dfrac{1}{24}\,x_1^4 - \dfrac{1}{4}\,L^2\,x_1^2 + \dfrac{5}{24}\,L^4\right)$
- ☐ $w_1(x_1) = \dfrac{q_0}{EI}\left(\dfrac{1}{12}\,x_1^3 - \dfrac{1}{24}\,L^2\,x_1^2 + \dfrac{11}{13}\,L^4\right)$
- ☐ $w_1(x_1) = \dfrac{q_0}{EI}\left(\dfrac{1}{24}\,x_1^4 - \dfrac{1}{4}\,L^2\,x_1^2 + \dfrac{11}{24}\,L^4\right)$

**3.8** Wie groß muss die Belastung sein, damit der Sensor aktiviert wird? (**0,5 Punkte**)

- ☐ $q_0 = \dfrac{8\,\Delta h}{L^4}$
- ☐ $q_0 = \dfrac{12\,\Delta h}{L^3}\,EI$
- ☐ $q_0 = \dfrac{8\,\Delta h}{L^4}\,EI$
- ☐ $q_0 = \dfrac{13\,\Delta h}{11\,L^4}\,EI$
- ☐ $q_0 = \dfrac{2\,\Delta h}{L^4}\,EI$
- ☐ $q_0 = \dfrac{24\,\Delta h}{11\,EI}\,L^4$
- ☐ $q_0 = \dfrac{13\,\Delta h}{11\,L^2}$
- ☐ $q_0 = \dfrac{24\,\Delta h}{5\,L^4}\,EI$
- ☐ $q_0 = 0$