

Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Montag, 27.06.2022 (Frühjahr 2022)
08:00 – 09:30 Uhr

Name _____

Matrikel-Nr. _____

Beachten Sie bitte folgende Hinweise zur Bearbeitung der Aufgaben:

- Die Bearbeitungszeit beträgt **90 Minuten**.
- Beginnen Sie **jede Aufgabe auf einer neuen Seite**.
- Kennzeichnen Sie jedes Arbeitsblatt mit Ihrem **Namen** und der **Aufgaben-Nummer**.
- Beschreiben Sie die Blätter nur **einseitig**.
- Benutzen Sie **keine grüne Farbe**.
- Ihr **Lösungsweg** muss **nachvollziehbar** sein.

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
mögliche Punkte	14	13	21	15	-	-	63
erreichte Punkte					-	-	

.....
Note Erstprüfer

.....
Note Zweitprüfer

.....
Endnote

.....
Datum/Unterschrift Erstprüfer

.....
Datum/Unterschrift Zweitprüfer

Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
 Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

Aufgabe 1 (14 Punkte):

Berechnen Sie mit Hilfe des Arbeitssatzes die gegenseitige Verdrehung der beiden Stäbe am Gelenk in $[\circ]$. Bestimmen Sie dazu die Auflagerkräfte und Schnittgrößen $N(x)$, $Q(x)$ und $M(x)$ des Realsystems und des virtuellen Systems und stellen Sie diese grafisch dar (Form, Vorzeichen, Ordinaten).

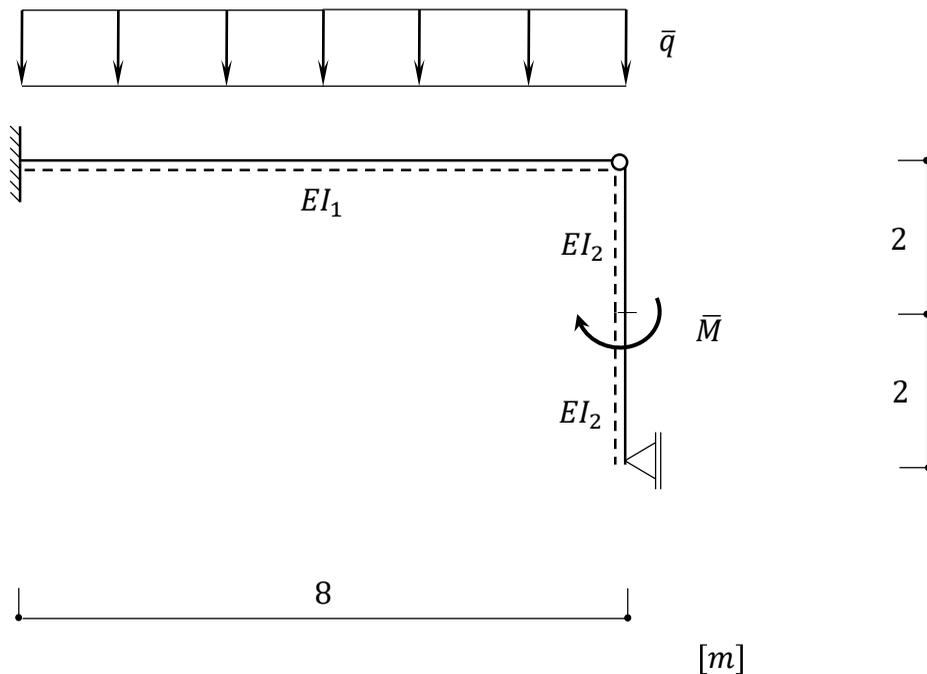
$$\bar{q} = 3\text{kN/m}$$

$$\bar{M} = 6\text{kNm}$$

$$EI_1 = 12.800\text{kNm}^2$$

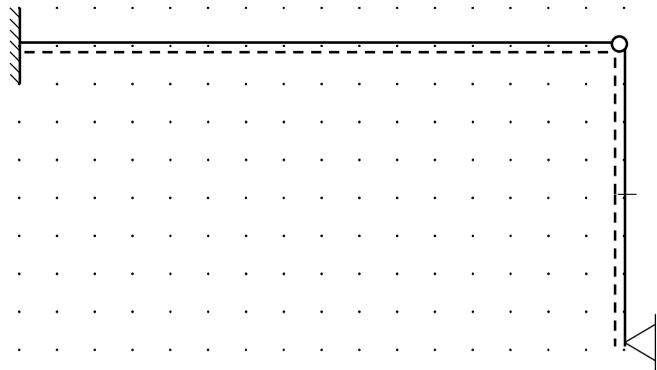
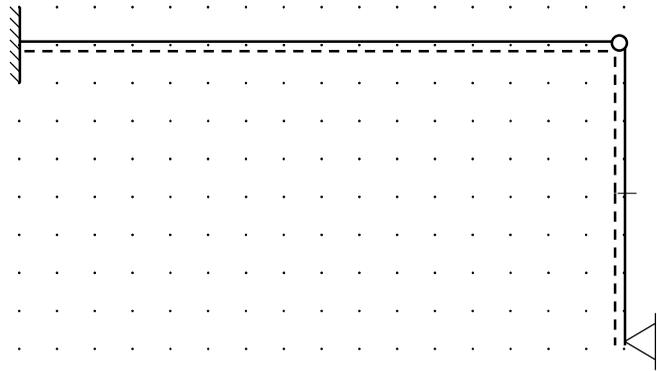
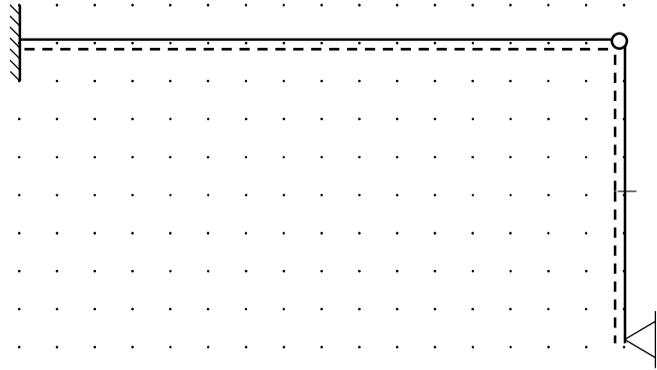
$$EI_2 = 10.000\text{kNm}^2$$

$$EA \rightarrow \infty$$



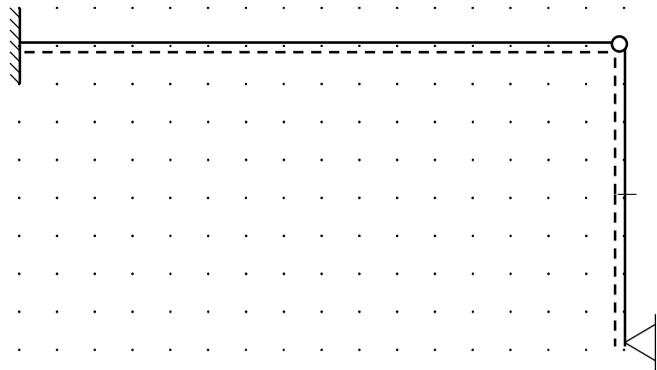
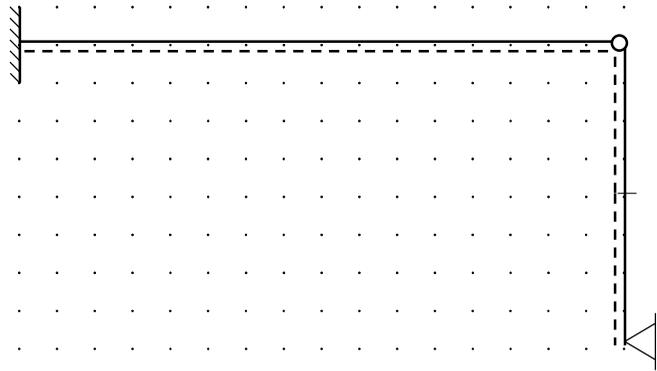
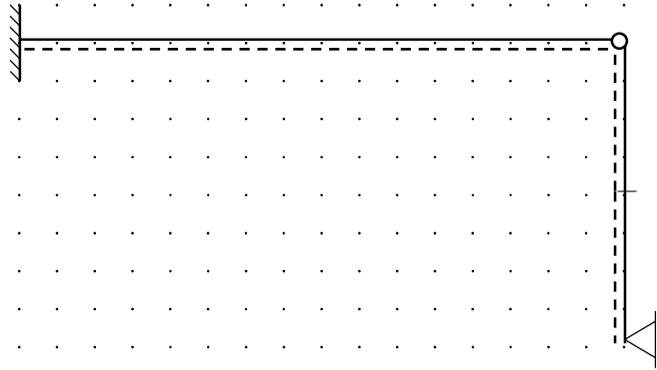
Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____



Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____



Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
 Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

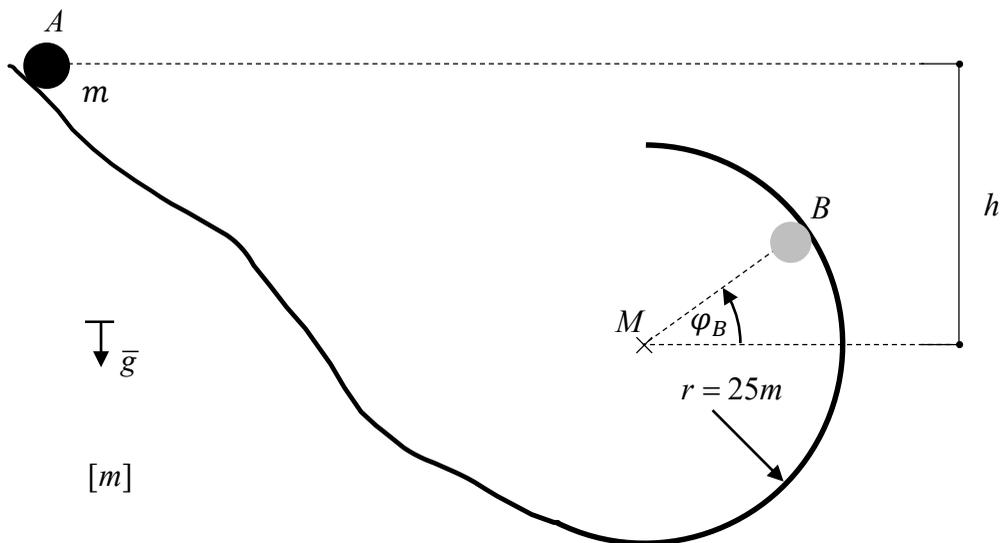
Aufgabe 2 (13 Punkte):

In dem skizzierten System gleitet ein Massepunkt ($m = 100 \text{ kg}$) aus der Ruhelage am Punkt A auf einer glatten Bahn ($\mu = 0$) abwärts in einen Kreisbogen mit dem Radius r auf der Innenseite des Kreises bis zum Punkt B. Dort verliert er den Kontakt mit dem Kreisbogen und beschreibt im weiteren Verlauf eine Wurfparabel.

- Ermitteln Sie die Geschwindigkeit des Massepunktes an der Stelle B mit Hilfe des kinetischen Grundgesetzes.
- Welche Ausgangshöhe h ist nötig, damit der Massepunkt genau an der Stelle B den Kontakt zur Kreisbahn verliert?
- Bestimmen Sie, ob die Wurfparabel des Massepunktes links, rechts oder genau durch den Kreismittelpunkt verläuft.

Hinweise:

- Der Untergrund ist reibungsfrei.
- $\tan \varphi_B = \frac{1}{\sqrt{2}}$



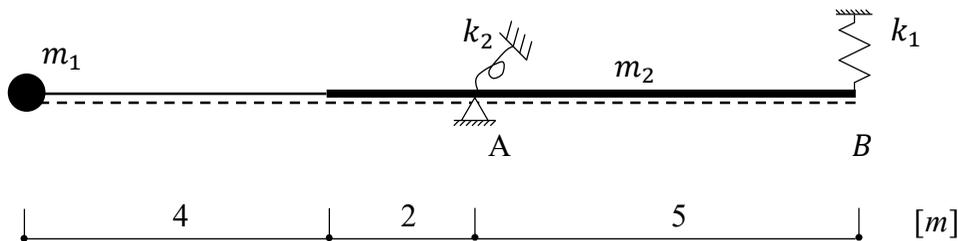
Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
 Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

Aufgabe 3 (21 Punkte):

Dargestellt ist die statische Gleichgewichtslage eines schwingungsfähigen Systems.

- Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen relevanten Kräften und Bewegungsgrößen und bestimmen Sie die Differentialgleichung der Bewegung in Abhängigkeit von $\ddot{\varphi}$.
- Bestimmen Sie die dynamischen Schnittgrößenverläufe N , Q und M im Abschnitt A-B in Abhängigkeit von φ . Stellen Sie diese grafisch dar unter Angabe der Werte an den Stellen A, B sowie in der Mitte zwischen A und B.
- Geben Sie die maximale dynamische Querkraft im Bereich A-B an, wenn das System an der Stelle B zu Beginn um 5 cm nach oben ausgelenkt wird.



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 100 \text{ kg} \\
 m_2 &= 1600 \text{ kg} \\
 k_1 &= 20 \text{ kN/m} \\
 k_2 &= 120 \text{ kNm/RAD}
 \end{aligned}$$

Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____



Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
 Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

Aufgabe 4 (15 Punkte):

Gegeben ist das dargestellte System in der statischen Ruhelage. Der vertikale Stab ist masselos.

- a) Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen relevanten Kräften und Bewegungsgrößen.
- b) Bestimmen Sie die Eigenkreisfrequenzen sowie die zugehörigen Eigenformen und stellen Sie diese grafisch dar.

$$l = 1 [m]$$

$$k_1 = 2k$$

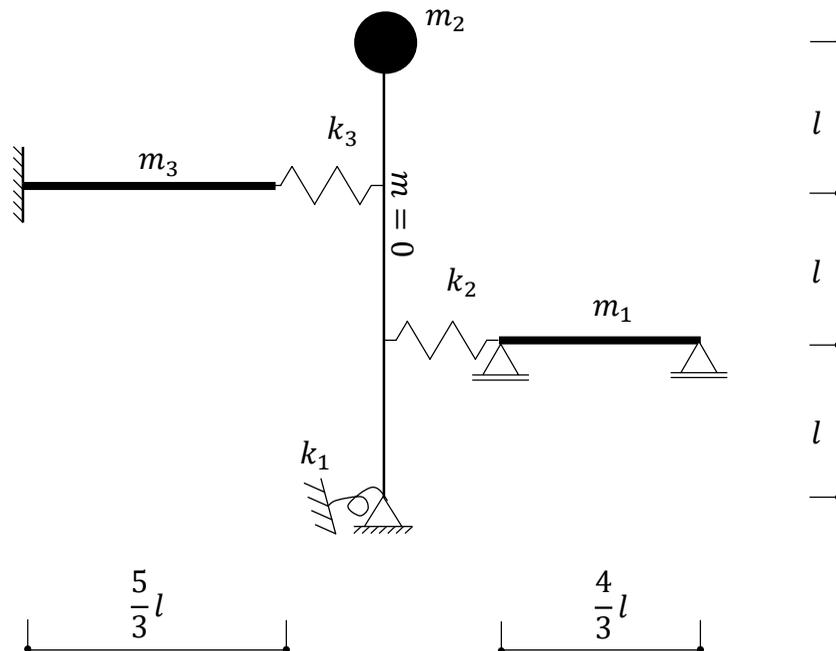
$$m_1 = m$$

$$k_2 = 4k$$

$$m_2 = 2m$$

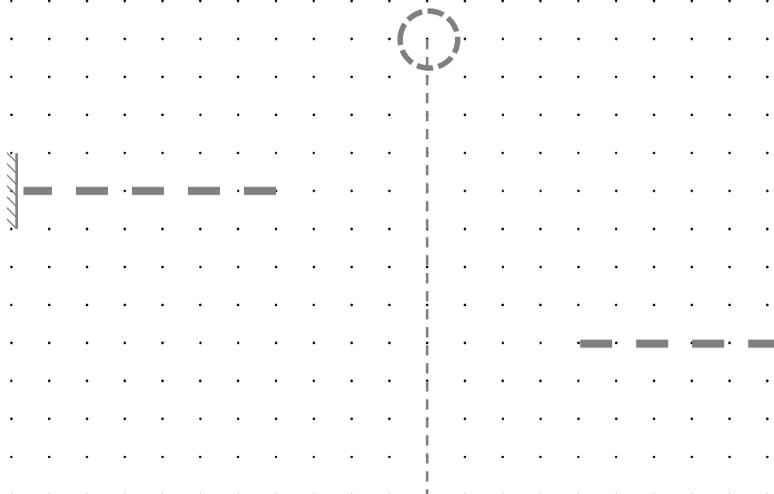
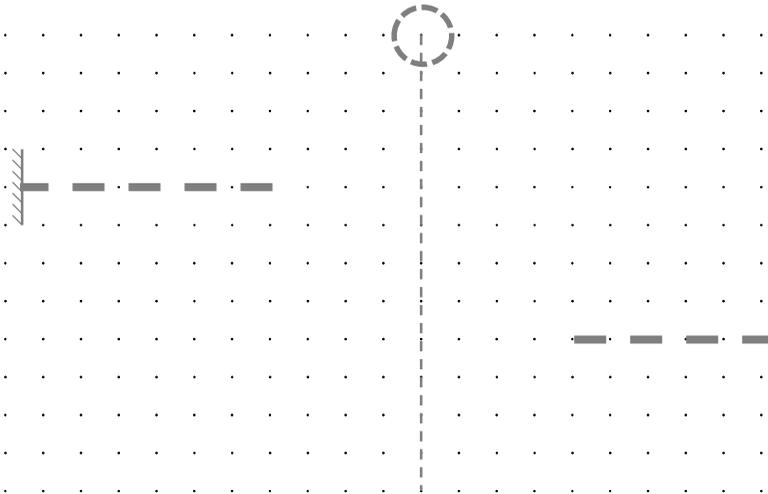
$$k_3 = 6k$$

$$m_3 = 3m$$



Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____



Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
Sanjeev Koirala, M.Sc., Janek Tix, M.Sc.,
Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

