

Dr.-Ing. Matthias Mayr

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Dienstag, 27.06.2023 (Frühjahr 2023)
13:30 Uhr – 15:00 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	10	9	8	25	14	-	66
erreichte Punkte						-	

.....
Note Erstprüfer

.....
Note Zweitprüfer

.....
Endnote

.....
Datum/Unterschrift Erstprüfer

.....
Datum/Unterschrift Zweitprüfer

Institut für Mechanik und Statik
 Dr.-Ing. Matthias Mayr
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 1 (10 Punkte):

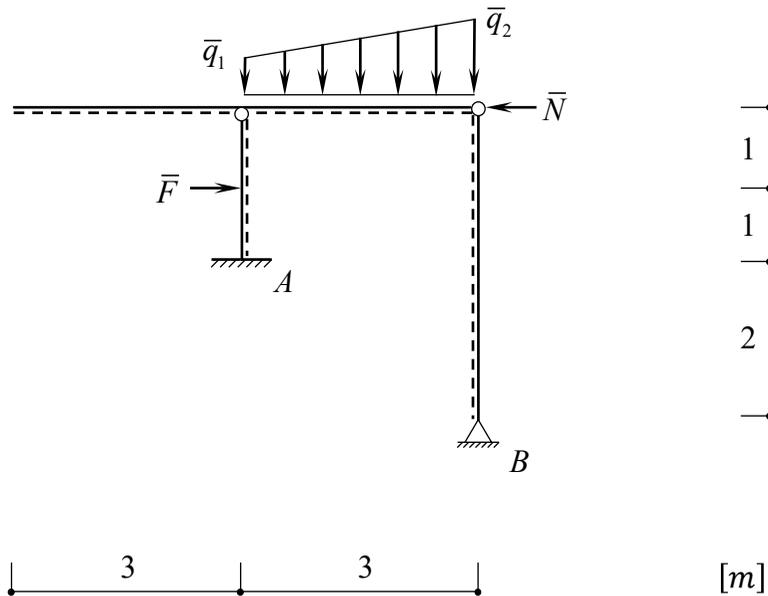
Berechnen Sie mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Arbeit alle Auflagergrößen am Auflager A. Zeichnen Sie jeweils eine entsprechende Verschiebungsfigur.

$$\bar{F} = 5 \text{ kN}$$

$$\bar{N} = 3 \text{ kN}$$

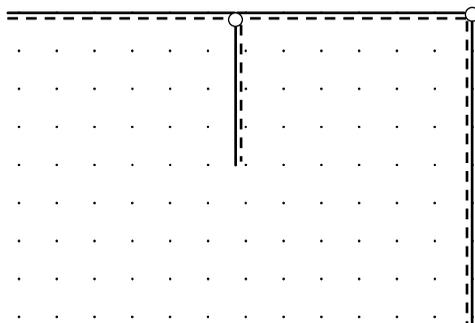
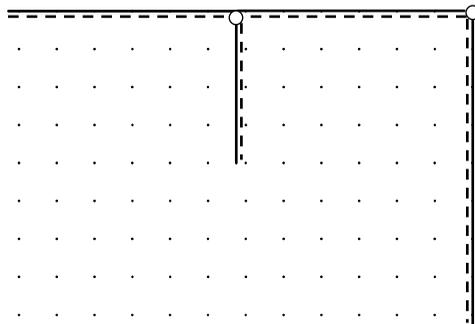
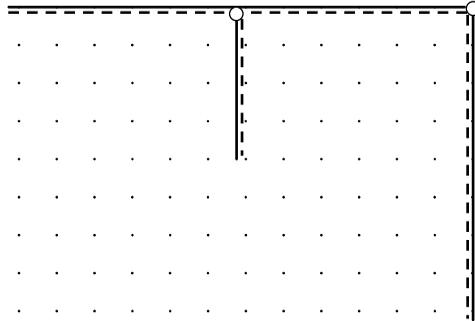
$$\bar{q}_1 = 2 \text{ kN/m}$$

$$\bar{q}_2 = 4 \text{ kN/m}$$



Institut für Mechanik und Statik
Dr.-Ing. Matthias Mayr
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____



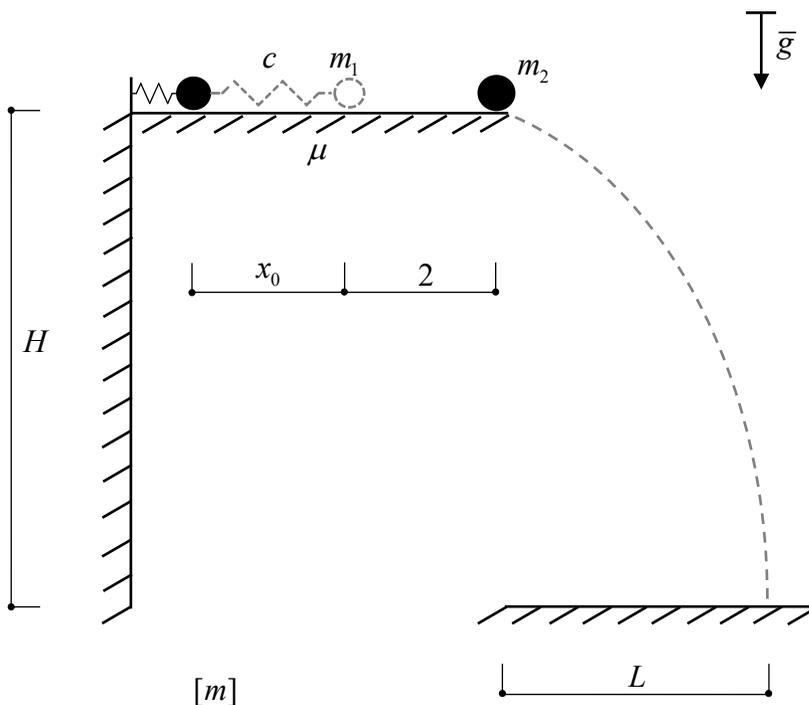
Institut für Mechanik und Statik
 Dr.-Ing. Matthias Mayr
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 2 (9 Punkte):

Vor einer um die Strecke x_0 zusammengedrückten Feder mit der Federkonstanten c liegt eine Masse m_1 . Nach dem Lösen der Feder bewegt sich die Masse zunächst auf der Ebene mit dem Reibungskoeffizient μ , trifft dann auf den Massepunkt m_2 und führt einen teilelastischen, zentrischen Stoß durch.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Punktmasse m_1 unmittelbar nach dem Stoßvorgang.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Punktmasse m_2 unmittelbar nach dem Stoßvorgang.
- Die Bewegung des Massepunktes m_2 infolge des Stoßvorganges kann mit der Gleichung des „Schiefen Wurfes“ beschrieben werden. Bestimmen Sie die Flugdauer t bis zum Aufprall und die Flugweite L .



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 5 \text{ kg} \\
 m_2 &= 7 \text{ kg} \\
 c &= 200 \text{ N/m} \\
 x_0 &= 2 \text{ m} \\
 H &= 6,5 \text{ m} \\
 e &= 0,8 \\
 \mu &= 0,3
 \end{aligned}$$

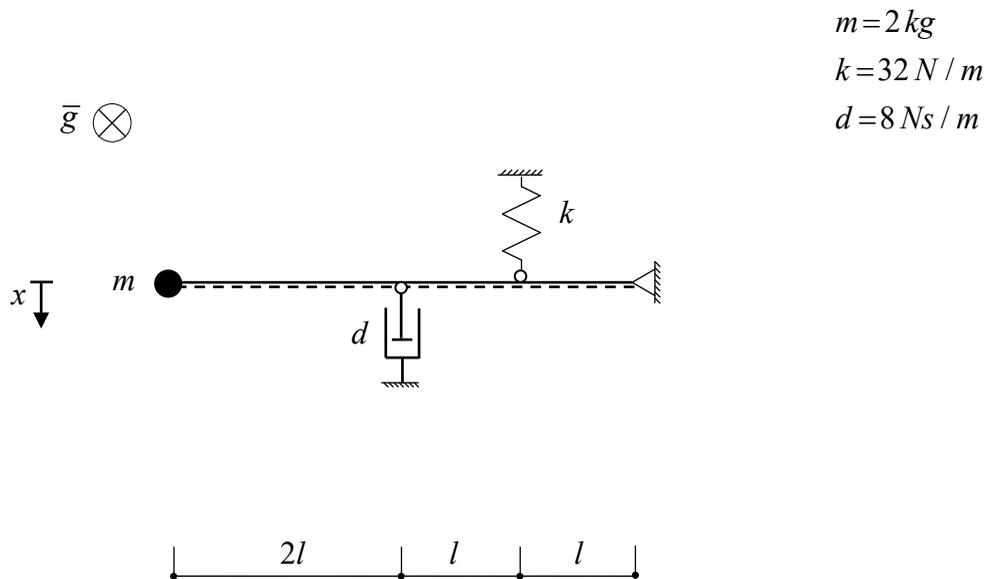
Institut für Mechanik und Statik
 Dr.-Ing. Matthias Mayr
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 3 (8 Punkte):

Dargestellt ist die statische Gleichgewichtslage eines schwingungsfähigen Systems bestehend aus einem homogenen starren Stab und der Punktmasse m . Der Stab ist masselos.

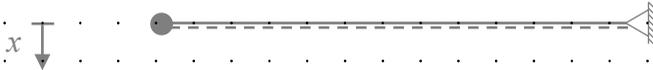
- Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen Kräften und Bewegungsgrößen für eine positive Auslenkung nach unten und bestimmen Sie die Differentialgleichung der Bewegung in Abhängigkeit von $\ddot{\varphi}$.
- Ermitteln Sie die gedämpfte Periodendauer des Systems.
- Wie groß darf die Dämpfungskonstante d sein, damit eine schwache Dämpfung stattfindet?



Institut für Mechanik und Statik
Dr.-Ing. Matthias Mayr
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

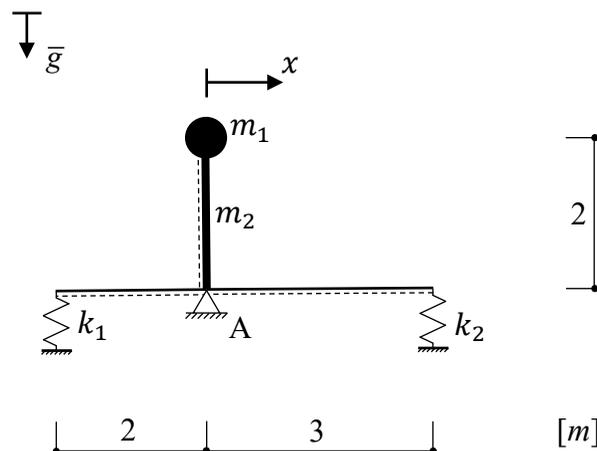
Verschiebungsfigur:



Aufgabe 4 (25 Punkte):

Dargestellt ist die statische Gleichgewichtslage eines schwingungsfähigen Systems, welches aus einem masselosen horizontalen Stab, einem massebehafteten vertikalen Stab, einer Punktmasse sowie zwei Federn besteht.

- Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen Kräften und Bewegungsgrößen für eine positive Auslenkung in x -Richtung.
- Bestimmen Sie die Differentialgleichung der Bewegung in Abhängigkeit von $\ddot{\varphi}$.
- Bestimmen Sie die dynamischen Auflagerkräfte in Abhängigkeit von φ .
- Bestimmen Sie für den vertikalen Stab die Gleichungen für die dynamischen Schnittgrößen N , Q und M in Abhängigkeit von φ und stellen Sie die Verläufe der Schnittgrößen grafisch dar (Form, Vorzeichen, Ordinaten).



$$m_1 = 100 \text{ kg}$$

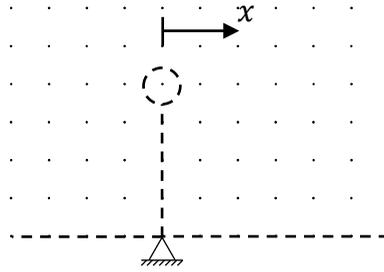
$$m_2 = 10 \text{ kg}$$

$$k_1 = 30 \text{ N/m}$$

$$k_2 = 40 \text{ N/m}$$

Institut für Mechanik und Statik
Dr.-Ing. Matthias Mayr
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____



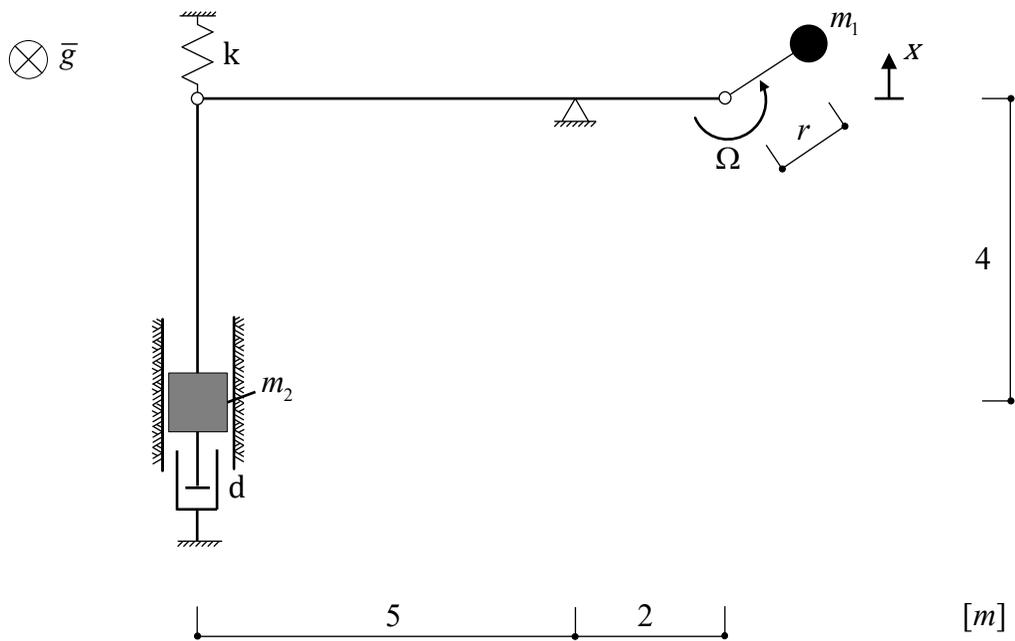
Institut für Mechanik und Statik
 Dr.-Ing. Matthias Mayr
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 5 (14 Punkte):

Das dargestellte System befindet sich in seiner statischen Ruhelage. Nach einer gewissen Zeit t ist das System aufgrund der umlaufenden Punktmasse m_1 zu Vertikalschwingungen angeregt. Die Masse m_2 wird dabei durch die seitliche Führung gehalten und kann nur eine Vertikalbewegung durchführen.

- Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung für das schwingende System in Abhängigkeit von \ddot{x} und ermitteln Sie die Eigenkreisfrequenz.
- Ermitteln Sie die Amplitude x_p im stationären Zustand der Schwingung für das dargestellte System.
- Ermitteln Sie die Erregerkreisfrequenz Ω^* , bei welcher der größte Ausschlag des Systems auftritt.



$$\begin{aligned}
 m_1 &= 20 \text{ kg} \\
 m_2 &= 50 \text{ kg} \\
 k &= 3 \text{ kN/m} \\
 d &= 0,5 \text{ kNs/m} \\
 r &= 0,2 \text{ m} \\
 n &= 240 \text{ min}^{-1}
 \end{aligned}$$

Institut für Mechanik und Statik
Dr.-Ing. Matthias Mayr
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

