

Prof. Dr.-Ing. Michael Brünig

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Mittwoch, 18.09.2024 (Sommer 2024)
09:00 Uhr – 10:30 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	13	16	26	16	-	-	71
erreichte Punkte					-	-	

.....
Note Erstprüfer

.....
Note Zweitprüfer

.....
Endnote

.....
Datum/Unterschrift Erstprüfer

.....
Datum/Unterschrift Zweitprüfer

Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 1 (13 Punkte):

Gegeben ist das dargestellte belastete System. Berechnen Sie mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Arbeit

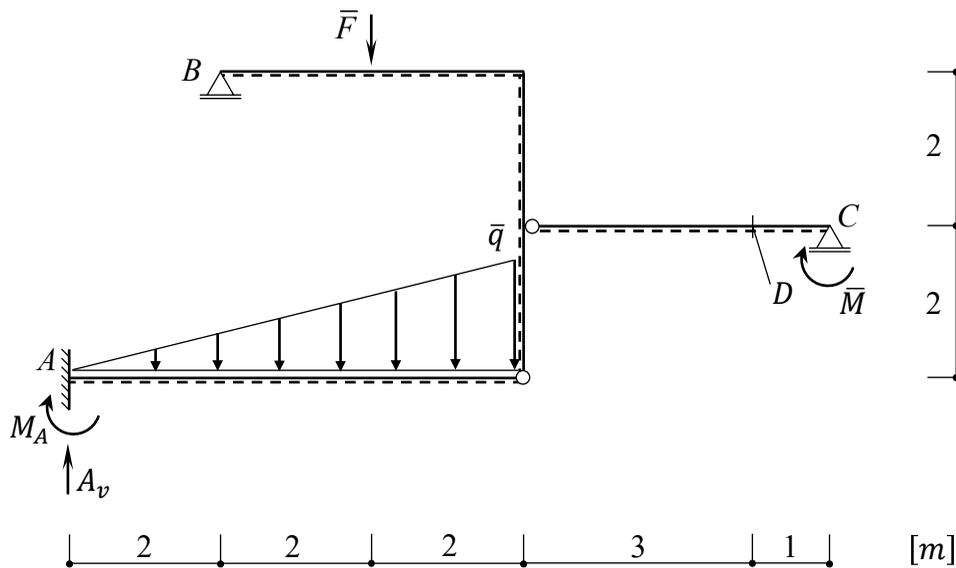
- a) die Auflagergröße M_A ,
- b) die Auflagergröße A_v und
- c) die Querkraft Q an der Stelle D.

Hinweis: Zeichnen Sie jeweils eine entsprechende Verschiebungsfigur unter Angabe der relevanten Kraft- und Verschiebungsgrößen.

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

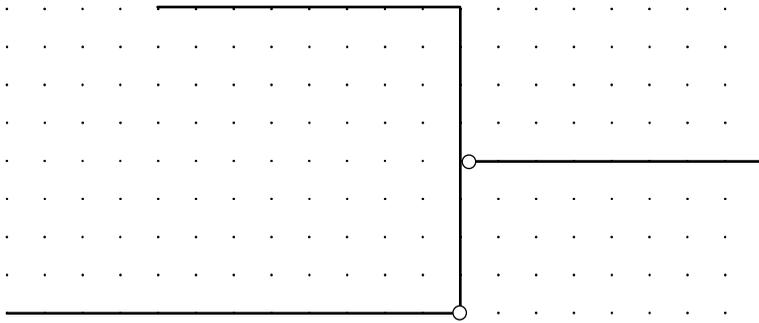
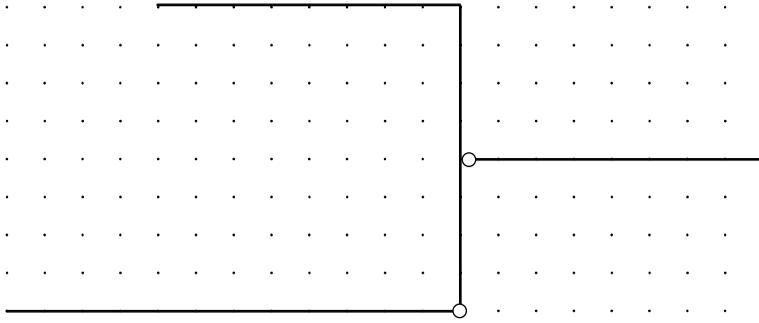
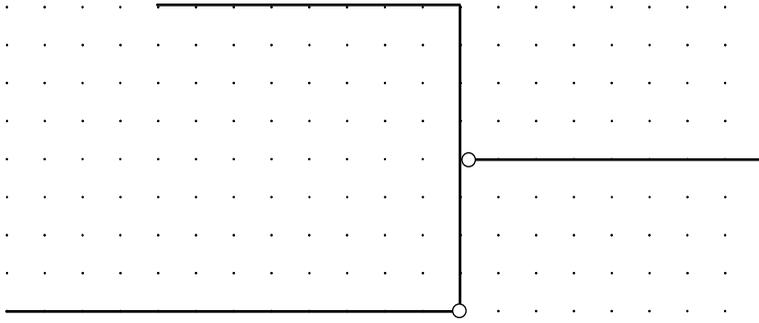
$$\bar{F} = 8 \text{ kN}$$

$$\bar{M} = 10 \text{ kNm}$$



Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brünig
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

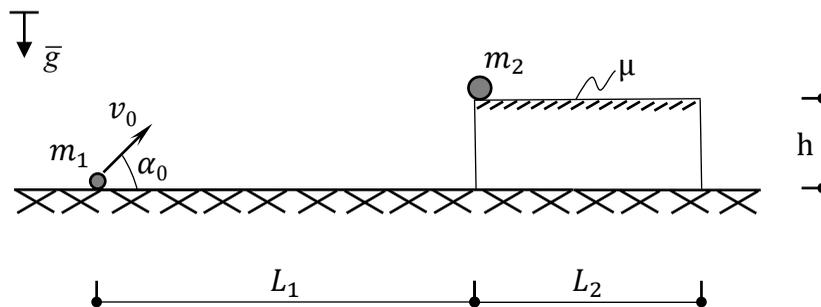
Name: _____



Aufgabe 2 (16 Punkte):

Auf einem Garagendach ($\mu = 0,8$) liegt ein Basketball mit der Masse m_2 . Dieser soll aus der Entfernung L_1 mit einem Fußball der Masse m_1 vom Garagendach der Länge L_2 heruntergeschossen werden. Der Stoß erfolgt dabei teilplastisch mit der Stoßzahl $e = 0,5$.

- Mit welchem Winkel α_0 muss der Fußball bei einer Geschwindigkeit von $v_0 = 54 \text{ km/h}$ geschossen werden, damit dieser den Basketball trifft, wenn die Flugbahn als schiefer Wurf angesehen werden kann?
- Wie weit rollt der Basketball auf dem Garagendach, nachdem dieser durch den Fußball getroffen wurde, wenn der Fußball mit dem kleineren Winkel α_0 geschossen wurde?
- Mit welcher Geschwindigkeit müsste der Fußball geschossen werden, damit der Basketball auf der anderen Seite der Garage wieder herunterfällt?



$$m_1 = 430 \text{ g}$$

$$m_2 = 567 \text{ g}$$

$$v_0 = 54 \text{ km/h}$$

$$e = 0,5$$

$$\mu = 0,8$$

$$L_1 = 10 \text{ m}$$

$$L_2 = 6 \text{ m}$$

$$h = 2,35 \text{ m}$$

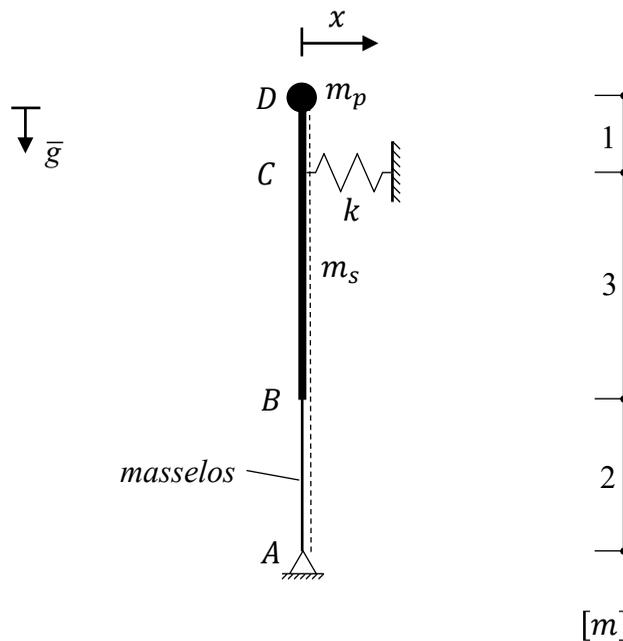
Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 3 (26 Punkte):

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

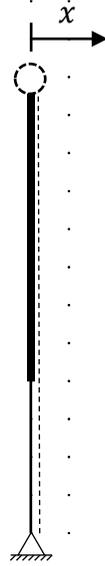
- Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen Kräften und Bewegungsgrößen für eine positive Auslenkung in x -Richtung.
- Bestimmen Sie die Differentialgleichung der Bewegung in Abhängigkeit von $\ddot{\varphi}$.
- Bestimmen Sie die dynamischen Auflagerkräfte in Abhängigkeit von φ .
- Bestimmen Sie für den vertikalen Stab Teil C-D sowie A-B 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).



$$\begin{aligned}
 m_p &= 25 \text{ kg} \\
 m_s &= 50 \text{ kg} \\
 k &= 30 \text{ N/m}
 \end{aligned}$$

Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brünig
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____



Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

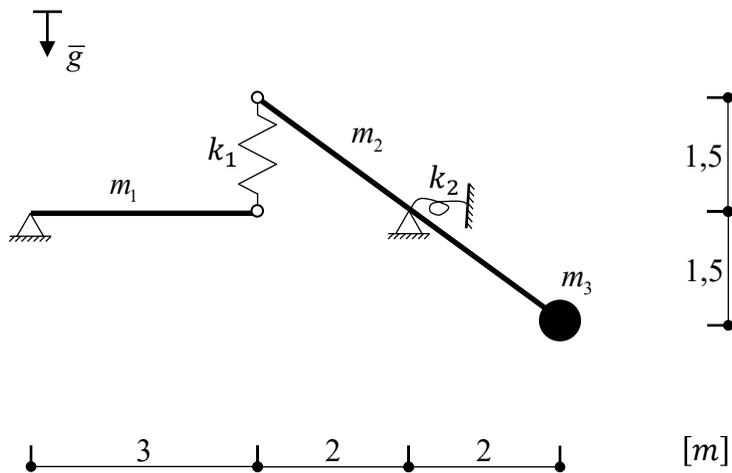
Name: _____

Aufgabe 4 (16 Punkte):

Dargestellt ist die statische Gleichgewichtslage eines schwingungsfähigen Systems bestehend aus zwei homogenen starren Stäben, einer Punktmasse und zwei elastischen Federn.

- a) Bestimmen Sie die Eigenkreisfrequenzen ω für kleine Verschiebungen.
- b) Bestimmen Sie die dazugehörigen Eigenformen und stellen Sie diese grafisch dar.

Hinweis: Die Berechnungen sollen in Abhängigkeit vom Winkel φ durchgeführt werden.

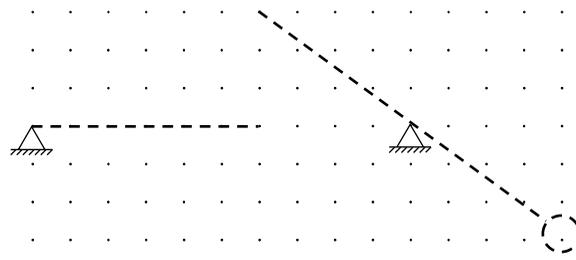


$m_1 = 16m$	$k_1 = 4k$
$m_2 = 12m$	$k_2 = 14k$
$m_3 = 20m$	$k/m = 10$

Institut für Mechanik und Statik
Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Verschiebungsfigur:



Eigenformen:

