

Dr.-Ing. Matthias Mayr

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Freitag, 15.09.2023 (Sommer 2023)
08:00 Uhr – 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	12	9	9	19	17	-	66
erreichte Punkte						-	

.....
Note Erstprüfer

.....
Note Zweitprüfer

.....
Endnote

.....
Datum/Unterschrift Erstprüfer

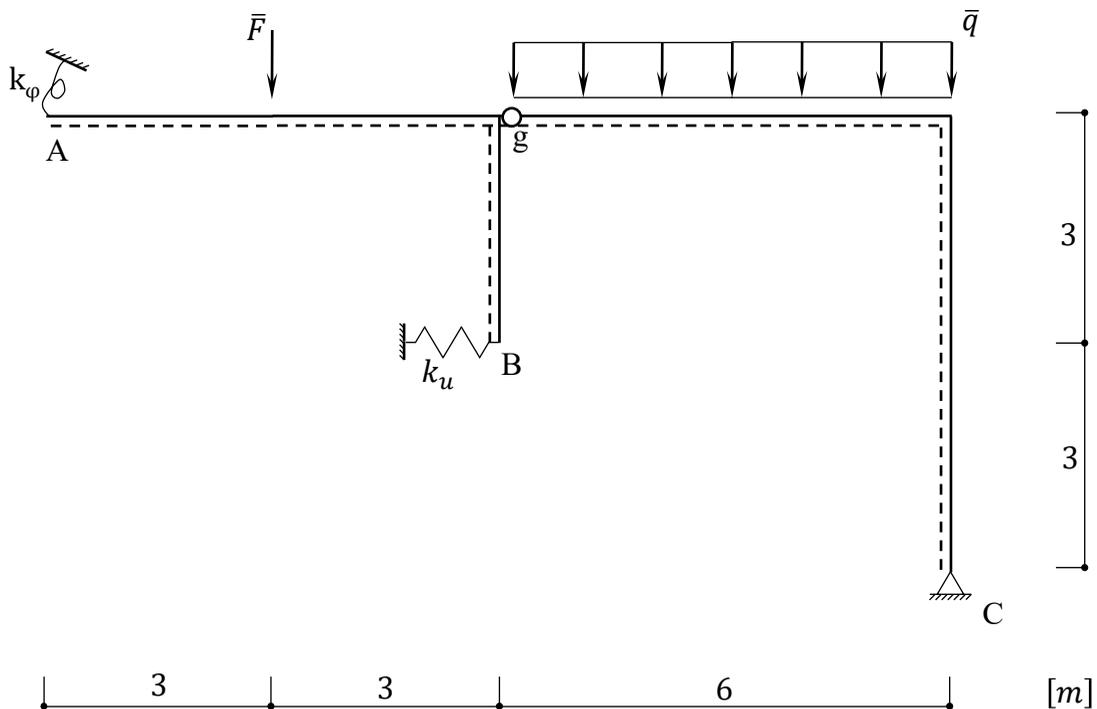
.....
Datum/Unterschrift Zweitprüfer

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

Name: _____

Aufgabe 1 (12 Punkte):

Berechnen Sie mit Hilfe des Arbeitssatzes die vertikale Verschiebung am Gelenk g.
 Bestimmen Sie dazu die Auflagerkräfte und Schnittgrößen N , Q und M des Realsystems sowie des virtuellen Systems und stellen Sie diese grafisch dar (Form, Vorzeichen, Ordinaten).



$\bar{F} = 10 \text{ kN}$	$E = 210 \text{ kN/mm}^2$	$k_u = 14.000 \text{ kN/m}$
$\bar{q} = 5 \text{ kN/m}$	$A = 500 \text{ cm}^2$	$k_\varphi = 42.000 \text{ kNm}$
	$I_y = 60.000 \text{ cm}^4$	

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: _____

--	--

--	--

--	--

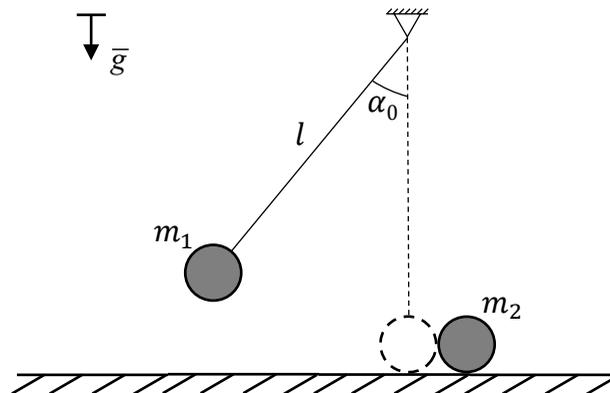
Institut für Mechanik und Statik
Dr.-Ing. Matthias Mayr
Steve Georgi, M.Sc.
Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 2 (9 Punkte):

Das dargestellte Pendel, bestehend aus einer punktförmigen Masse m_1 , die an einer starren masselosen Stange der Länge l befestigt ist, wird um den Winkel α_0 ausgelenkt und losgelassen. Dabei stößt die Masse m_1 gegen die am Boden ruhende Kugel der Masse m_2 . Der Stoß erfolgt teilplastisch mit der Stoßzahl $e = 0,6$.

- a) Wie groß muss der Winkel α_0 gewählt werden, damit die Geschwindigkeit der Kugel unmittelbar nach dem Stoß $1,5 \text{ m/s}$ beträgt?
- b) Um welchen Winkel α_1 bewegt sich das Pendel nach dem Stoß nach oben bis zur Bewegungsumkehr?



$$m_1 = 60 \text{ kg}$$

$$m_2 = 20 \text{ kg}$$

$$l = 5 \text{ m}$$

$$e = 0,6$$

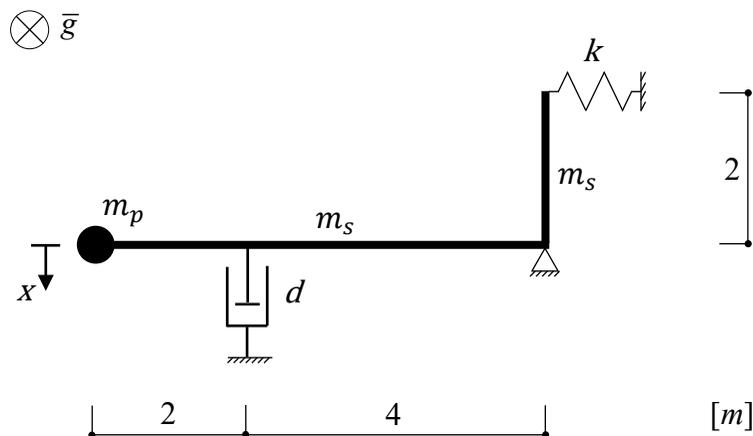
Institut für Mechanik und Statik
 Dr.-Ing. Matthias Mayr
 Steve Georgi, M.Sc.
 Sanjeev Koirala, M.Sc.

Name: _____

Aufgabe 3 (9 Punkte):

Gegeben ist das dargestellte, schwingungsfähige System in seiner statischen Gleichgewichtslage. Definiert ist eine positive Auslenkung in x-Richtung nach unten an der Stelle der Punktmasse.

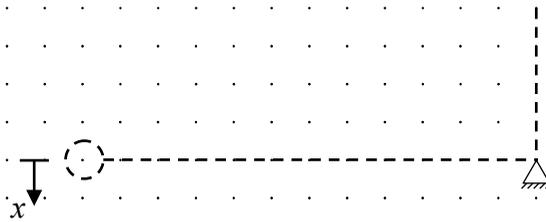
- Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen Kräften und Bewegungsgrößen und bestimmen Sie die Differentialgleichung der Bewegung in Abhängigkeit von $\dot{\varphi}$.
- Bestimmen Sie die Eigenkreisfrequenz ω , den Dämpfungsgrad D sowie die gedämpfte Periodendauer T_D des dargestellten Systems.



$$\begin{aligned}
 m_p &= 400 \text{ kg} \\
 m_s &= 20 \text{ kg} \\
 k &= 80 \text{ N/m} \\
 d &= 60 \text{ Ns/m}
 \end{aligned}$$

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.

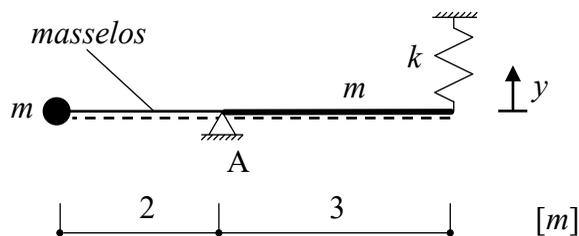
Name: _____

Aufgabe 4 (19 Punkte):

Ein Stab der Länge 5 m ist am Auflager A gelenkig und am rechten Rand mit einer Feder gelagert. Das System befindet sich im Ruhezustand. Der rechte Teilstab ist massebehaftet, der linke ist als masselos zu betrachten. Das System wird im Bereich der Feder um eine y -Verschiebung ausgelenkt, ausgehend von der Theorie kleiner Winkel.

- Zeichnen Sie die Verschiebungsfigur für eine positive Auslenkung in y -Richtung und zeichnen Sie alle Kraft- und Bewegungsgrößen ein.
- Bestimmen Sie die Beschleunigungen $\ddot{\varphi}$ und \ddot{y} sowie die Auflagerkräfte in Abhängigkeit von y .
- Bestimmen Sie die Schnittgrößen $Q(x)$ und $M(x)$ in Abhängigkeit von y für das gesamte System und stellen Sie diese anschließend grafisch dar (Form, Vorzeichen, Ordinaten).

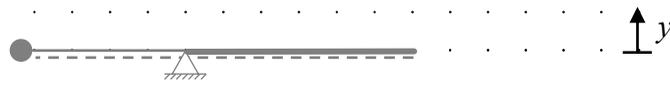
$\vec{g} \otimes$



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

Name: _____

Verschiebungsfigur:



Q

M

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

Name: _____

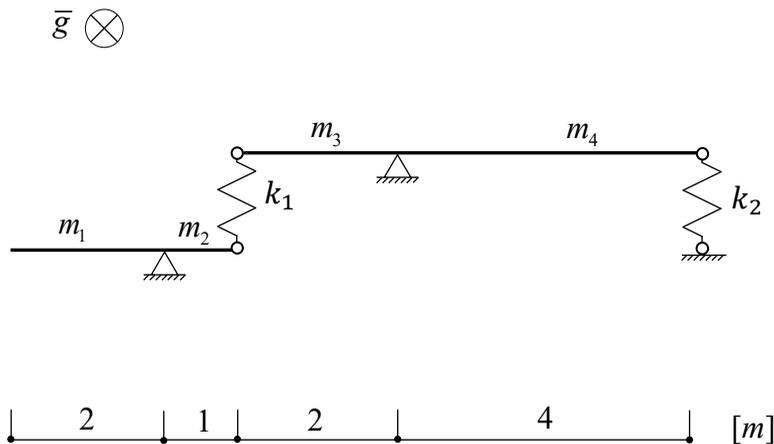
Aufgabe 5 (17 Punkte):

Dargestellt ist die statische Gleichgewichtslage eines schwingungsfähigen Systems bestehend aus zwei homogenen starren Stäben 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.

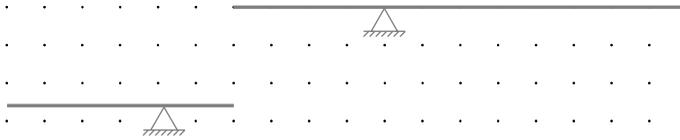
$$\begin{aligned}
 m_1 &= 2m \\
 m_2 &= 1m \\
 m_3 &= 2m \\
 m_4 &= 4m \\
 k_1 &= k \\
 k_2 &= 2k \\
 k/m &= 20
 \end{aligned}$$



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

Name: _____

Verschiebungsfigur:



Eigenformen:

