

Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Montag, 28.06.2021 (Frühjahr 2021)
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	9	10	8	20	18	-	65
erreichte Punkte						-	

.....
Note Erstprüfer

.....
Note Zweitprüfer

.....
Endnote

.....
Datum/Unterschrift Erstprüfer

.....
Datum/Unterschrift Zweitprüfer

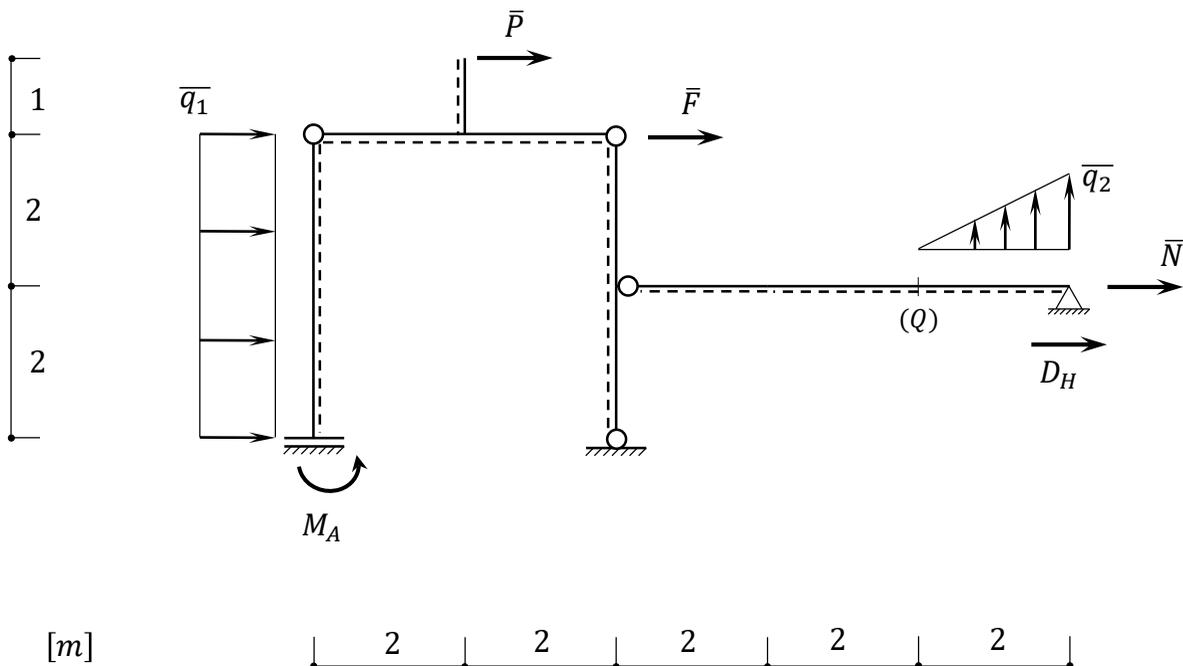
Aufgabe 1 (9 Punkte):

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

- a) die Auflagergröße M_A
- b) die Querkraft Q an der Stelle (Q)
- c) die Auflagergröße D_H

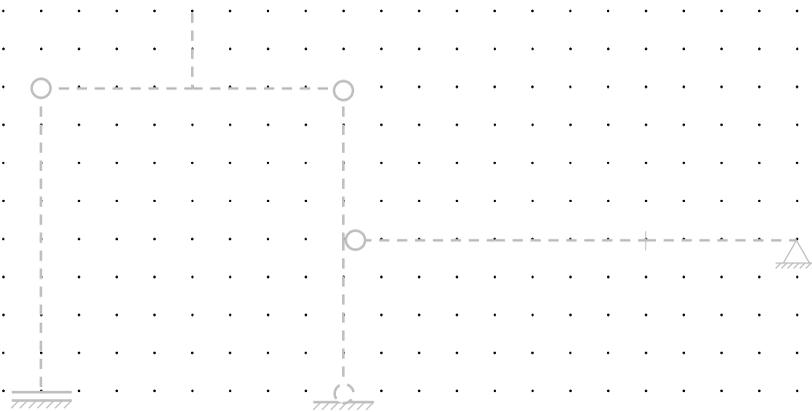
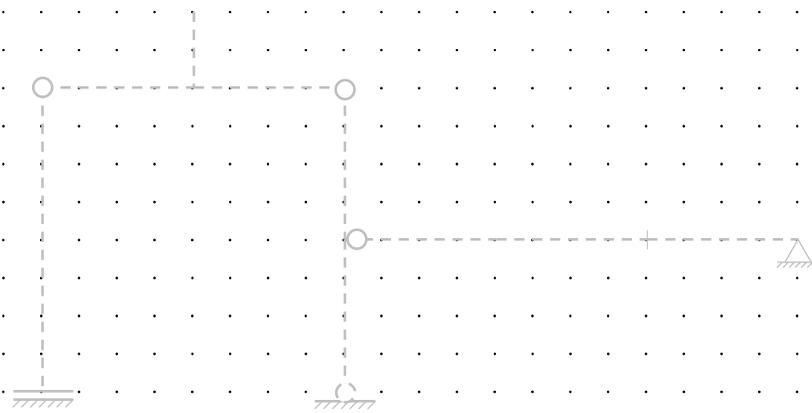
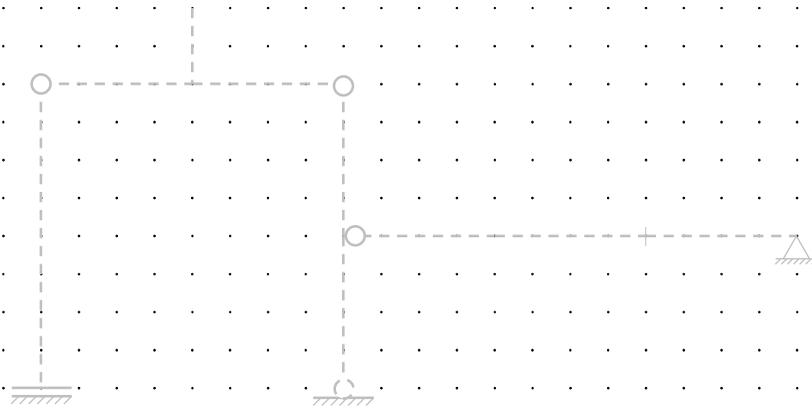
Zeichnen Sie jeweils eine entsprechende Verschiebungsfigur.

$$\begin{aligned} \bar{N} &= 1kN & \bar{q}_1 &= 3kN/m \\ \bar{F} &= 2kN & \bar{q}_2 &= 6kN/m \\ \bar{P} &= 4kN & & \end{aligned}$$



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

Name: _____



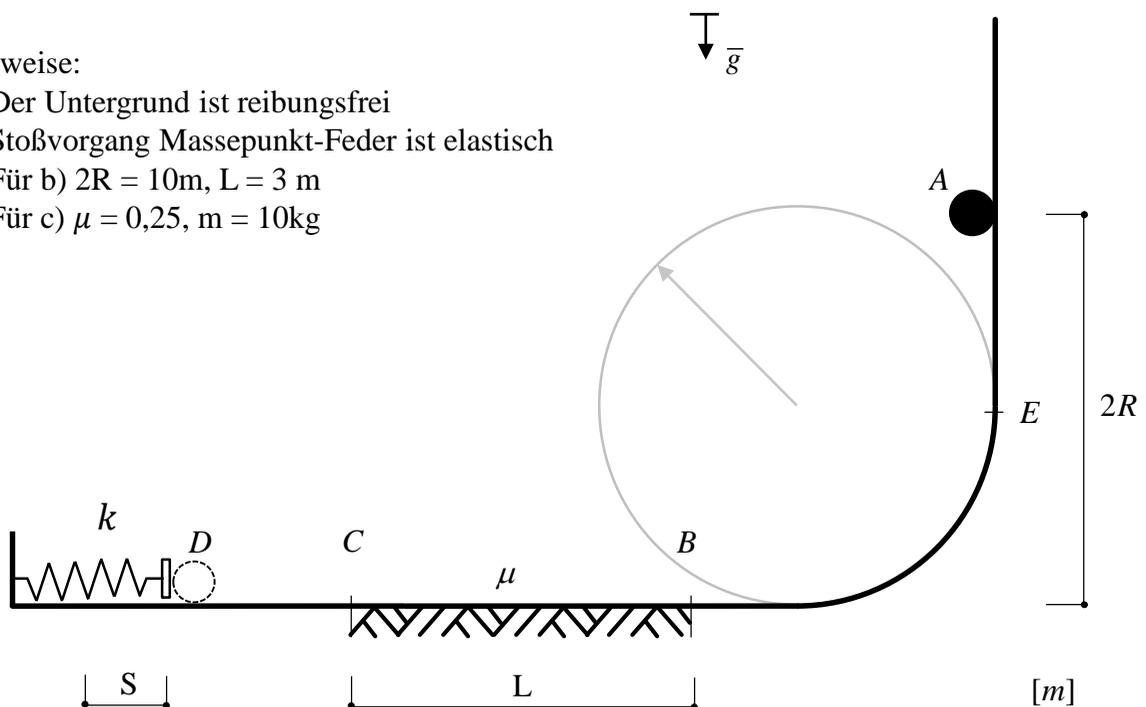
Aufgabe 2 (10 Punkte):

In dem skizzierten System wird ein Massepunkt am Punkt A losgelassen. Er durchläuft zunächst den Kreisbogen und dann die Strecke BC mit Reibungskoeffizient μ , bis er auf eine Feder in Punkt D trifft und diese um die Strecke S staucht. Die Feder versetzt den Massepunkt danach in Bewegung und dieser durchläuft, sofern genügend Energie vorhanden ist, das System in entgegengesetzter Richtung.

- Stellen Sie einen Zusammenhang zwischen der Fallhöhe in Punkt A und dem Federweg S her.
- Welchen Wert muss der Reibungskoeffizient μ für das System haben, damit der Massepunkt auf dem Rückweg nur bis zum Ende des Kreisbogens (Punkt E) kommt?
- Wie oft kann der Massepunkt die Strecke mit Reibungskoeffizient durchlaufen, bis seine Geschwindigkeit bis auf die Hälfte seiner maximalen Geschwindigkeit reduziert ist?
- Geben Sie an, in welchem Streckenabschnitt (A-D) der Massepunkt stehen bleibt und begründen Sie Ihre Antwort.

Hinweise:

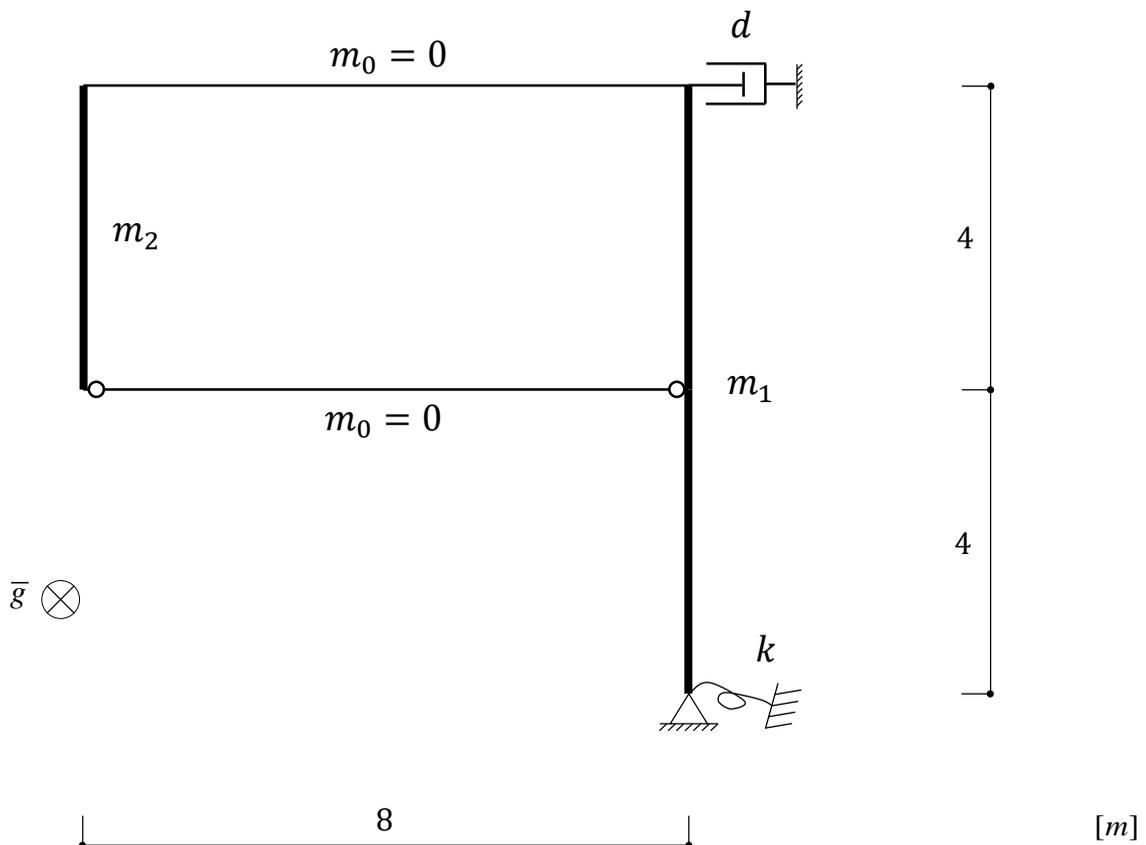
- Der Untergrund ist reibungsfrei
- Stoßvorgang Massepunkt-Feder ist elastisch
- Für b) $2R = 10\text{m}$, $L = 3\text{ m}$
- Für c) $\mu = 0,25$, $m = 10\text{kg}$



Aufgabe 3 (8 Punkte):

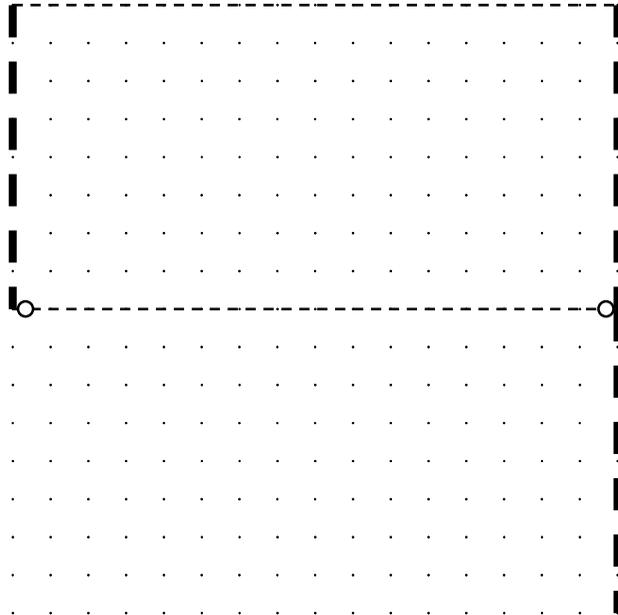
Das dargestellte System befindet sich in seiner statischen Ruhelage.

- a) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung und zeichnen Sie hierzu das ausgelenkte System mit allen erforderlichen Kräften und Bewegungsgrößen.
- b) Bestimmen Sie die Eigenkreisfrequenz für $m_1 = \frac{1}{16}k$ und $m_2 = \frac{1}{76}k$.
- c) Bei welchem Verhältnis $\frac{d}{k}$ tritt der aperiodische Grenzfall ein, wenn weiterhin $m_1 = \frac{1}{16}k$ und $m_2 = \frac{1}{76}k$ gilt?



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

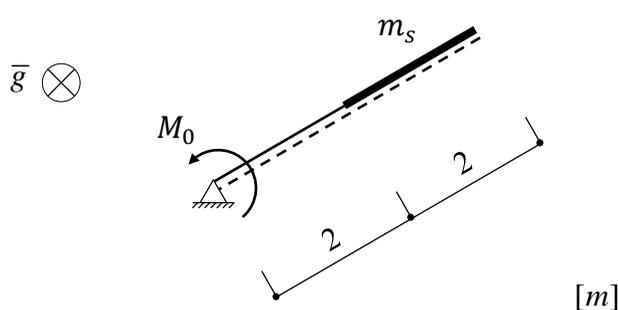
Name: _____



Aufgabe 4 (20 Punkte):

Das dargestellte System wird durch ein konstantes Antriebsmoment M_0 in eine Rotationsbewegung versetzt.

- Stellen Sie die Gleichungen für die Winkelgeschwindigkeit und die Winkelbeschleunigung auf.
- Bestimmen Sie die horizontale Auflagerkraft in Abhängigkeit des Drehwinkels.
- Bestimmen Sie die Schnittgrößen $N(x)$, $Q(x)$ und $M(x)$ in der Rotationsebene für den Bereich des massebehafteten Stabes und stellen Sie diese grafisch dar (Form, Vorzeichen, Ordinate).

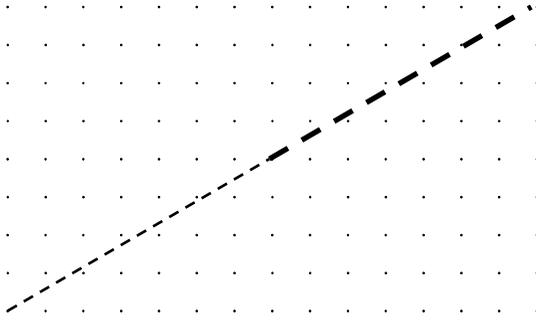


$$m_s = 114 \text{ kg}$$

$$M_0 = 10 \text{ kNm}$$

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

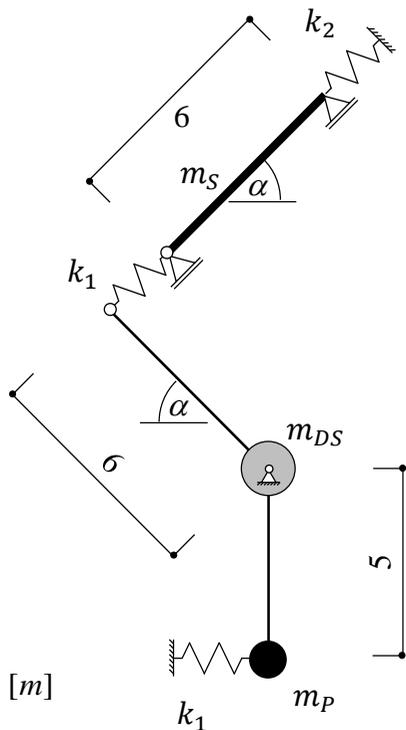
Name: _____



Aufgabe 5 (18 Punkte):

Gegeben ist das dargestellte schwingungsfähige System in der statischen Ruhelage. Es besteht aus einer Punktmasse, einer dünnen Scheibe (DS) sowie einem massebehafteten Stab, welche durch masselose Stäbe und Wegfedern verbunden sind.

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



$$\vec{g} \otimes$$

$$5 m_P = m_{DS} = m_S$$

$$\frac{k_1}{m_S} = 25$$

$$k_2 = 2k_1$$

$$r_{DS} = \sqrt{2} m$$

$$\alpha = 45^\circ$$

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

Name: _____

