UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN
Fakultät für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Institut für Mechanik und Statik

Prof. Dr.-Ing. Michael Brünig

Neubiberg, 08.09.2025

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Montag, 08.09.2025 (Sommer 2025)
10:00 Uhr – 11:30 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	17	13	22	13	-	-	65
erreichte Punkte					-	-	

..... Note Erstprüfer

..... Note Zweitprüfer

..... **Endnote**

..... Datum/Unterschrift Erstprüfer

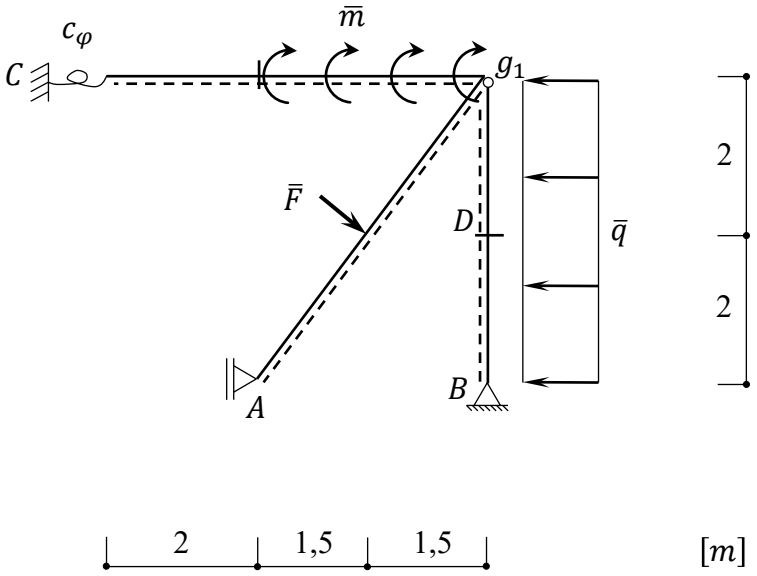
..... Datum/Unterschrift Zweitprüfer

Universität der Bundeswehr München

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

Name: _____

Aufgabe 1 (17 Punkte):
Berechnen Sie mit Hilfe des Arbeitssatzes die horizontale Verschiebung am Systempunkt D. 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).



$$\bar{q} = 5\ kN/m$$
$$\bar{F} = 10\ kN$$
$$\bar{m} = 4\ kNm/m$$
$$E = 78 \cdot 10^3\ N/mm^2$$
$$c_\varphi = 105 \cdot 10^3\ kNm$$
$$A = 50\ cm^2$$
$$I_y = 60 \cdot 10^3\ cm^4$$

Universität der Bundeswehr München

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

Name: _____

Universität der Bundeswehr München

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

Name: _____

Aufgabe 2 (13 Punkte):

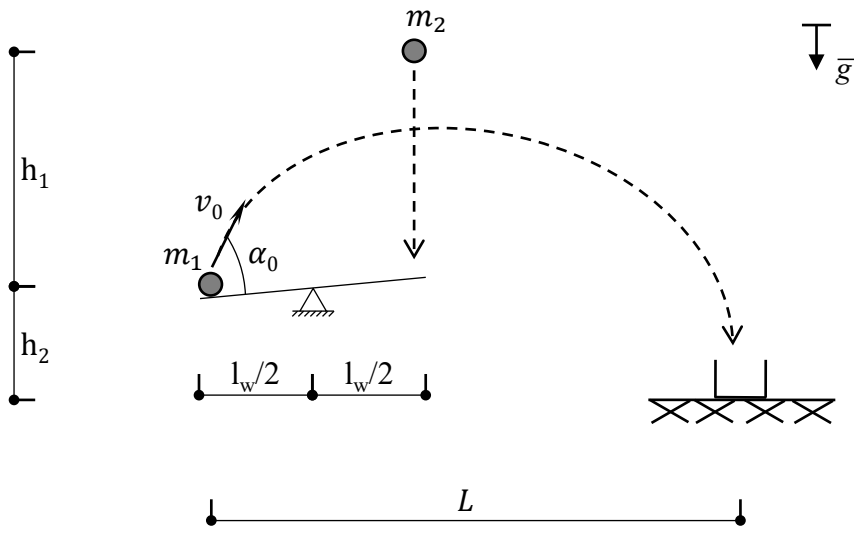
Auf einer Wippe der Länge l_w liegt am linken Rand eine Kugel mit der Masse m_1. Über dem anderen Ende befindet sich im Abstand h_1 eine zweite Kugel der Masse m_2. Von der Kugel m_1 aus befindet sich, um h_2 tiefer gelegen, in einer Entfernung L ein Korb.

a) Mit welcher Geschwindigkeit muss die Kugel m_2 nach unten geworfen werden, damit die Kugel m_1 in dem Korb landet, wenn man davon ausgeht, dass durch die Wippe die Auftreffgeschwindigkeit von m_2 in die Abwurfgeschwindigkeit von m_1 übertragen wird und die Flugbahn als schiefer Wurf angesehen werden kann?

b) Welche Höhe von m_1 aus betrachtet würde benötigt werden, wenn die Kugel m_2 einfach fallengelassen wird?

c) Nach welcher Zeit landet die Kugel m_1 im Korb?

d) Welche Geschwindigkeit hat die Kugel m_1 nach t=0,8 s?



$L = 5\,m$	$h_1 = 1\,m$	$\alpha_0 = 60\,°$
$l_w = 1{,}5\,m$	$h_2 = 40\,cm$	$m_1 = m_2 = 250\,g$

Universität der Bundeswehr München

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

Name: _____

Aufgabe 3 (22 Punkte):

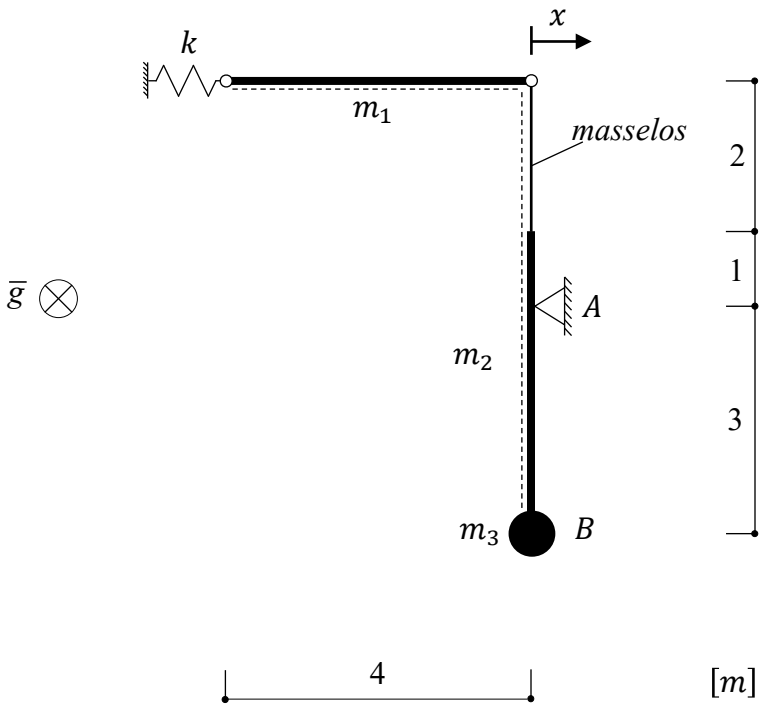
Dargestellt ist die statische Gleichgewichtslage eines schwingungsfähigen Systems, welches aus zwei massebehafteten Stäben, einem masselosen Stab, einer Punktmasse sowie einer Feder besteht.

a) Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen Kräften und Bewegungsgrößen für eine positive Auslenkung in x-Richtung.

b) Bestimmen Sie die Differentialgleichung der Bewegung in Abhängigkeit von $\ddot{\varphi}$ und die Eigenkreisfrequenz ω.

c) Bestimmen Sie die dynamischen Auflagerkräfte im Auflager A in Abhängigkeit von φ.

d) Bestimmen Sie für den vertikalen Stab Abschnitt *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).

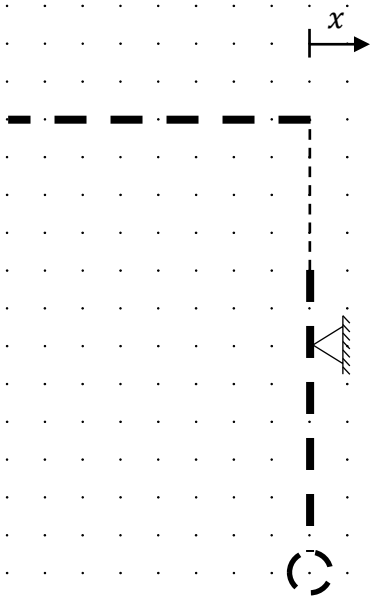


$$m_1 = 15\ kg$$
$$m_2 = 24\ kg$$
$$m_3 = 40\ kg$$
$$k = 20\ N/m$$

Universität der Bundeswehr München

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

Name: _____



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

Name: _____

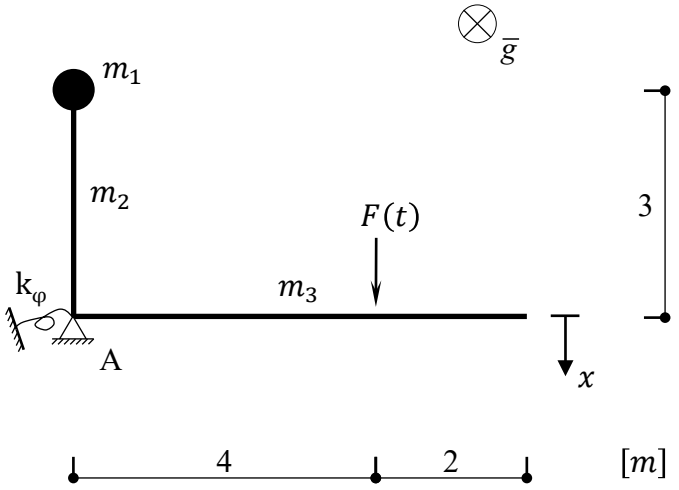
Aufgabe 4 (13 Punkte):

Das dargestellte System befindet sich in seiner statischen Ruhelage. Nach einer gewissen Zeit t ist das System aufgrund der angreifenden zeitlich veränderlichen Kraft *F(t)* zu Schwingungen angeregt.

a) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung für das schwingende System in Abhängigkeit von $\ddot{x}$ und ermitteln Sie die Eigenkreisfrequenz.

b) Ermitteln Sie die Amplitude im stationären Zustand der Schwingung für das dargestellte System.

c) Wie groß müsste der Dämpfungsgrad D sein, damit die Amplitude im stationären Zustand der Schwingung maximal 0,1 m beträgt?

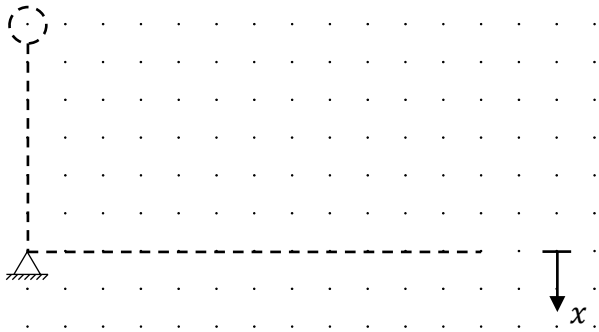


$m_1 = 20\ kg$ $\qquad$ $F(t) = F_0 \cdot \sin(\Omega t)$

$m_2 = m_3 = 30\ kg$ $\qquad$ $F_0 = 9{,}45\ N$

$k_\varphi = 3{,}15\ kN\mathrm{m/rad}$ $\qquad$ $\Omega = 1{,}7\ s^{-1}$

Universität der Bundeswehr München

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

Name: _____