

Klausur zur BA-Prüfung

Baumechanik III

Montag, 24.06.2019 (Frühjahr 2019)
08:00 – 09:30Uhr

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	7	7	19	20	13	-	66
erreichte Punkte						-	

.....
Note Erstprüfer

.....
Note Zweitprüfer

.....
Endnote

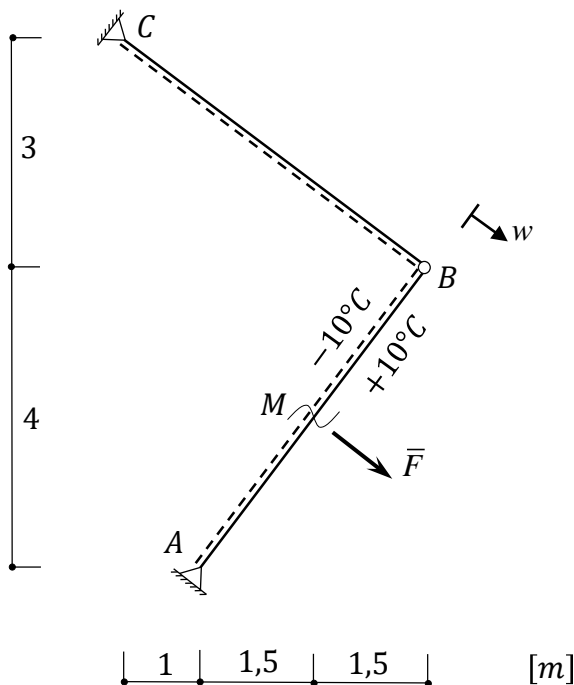
.....
Datum/Unterschrift Erstprüfer

.....
Datum/Unterschrift Zweitprüfer

Aufgabe 1 (7 Punkte):

Gegeben ist das dargestellte System. Der Punkt M halbiert den Stab AB . Das System erfährt zwischen den Punkten B und M die angegebene Temperatureinwirkung. Ferner greift im Punkt M senkrecht zum Stab AB die Kraft \bar{F} an.

- Ersetzen Sie den Stab BC durch eine Ersatzfeder. Skizzieren Sie das Ersatzsystem und berechnen Sie die Federkonstante dieser Ersatzfeder.
- Berechnen Sie mit Hilfe des Arbeitssatzes die zum Stab AB senkrechte Verschiebung w des Punktes M infolge der dargestellten Belastung. Bestimmen Sie dabei die Schnittgrößen $N(x)$, $Q(x)$ und $M(x)$ für das Realsystem und das System der virtuellen Kraft (Form, Vorzeichen, Ordinaten).



$$\begin{aligned} \bar{F} &= 100 \text{ kN} \\ EA &= 125 \cdot 10^3 \text{ kN} \\ EI &= 2,1 \cdot 10^4 \text{ kN/m}^2 \\ h &= 50 \text{ cm} \\ \alpha_T &= 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1} \end{aligned}$$

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

Name: _____



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

Name: _____

Aufgabe 2 (7 Punkte):

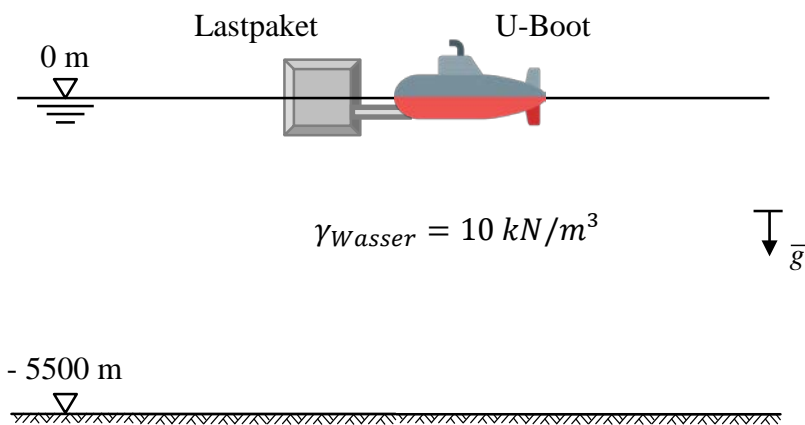
Ein U-Boot soll an einem Greifarm Lasten auf den Meeresgrund transportieren. Dafür steht eine maximale Tauchzeit von 2 min zur Verfügung. Ist diese Zeit ausreichend, wenn pro Tauchgang nur ein Lastpaket am Greifer transportiert wird?

U-Boot: $m_U = 2500 \text{ kg}$

$$V_U = 3 \text{ m}^3$$

Lastpaket: $m_L = 5000 \text{ kg}$

$$V_L = 1,5 \text{ m}^3$$



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

Name: _____

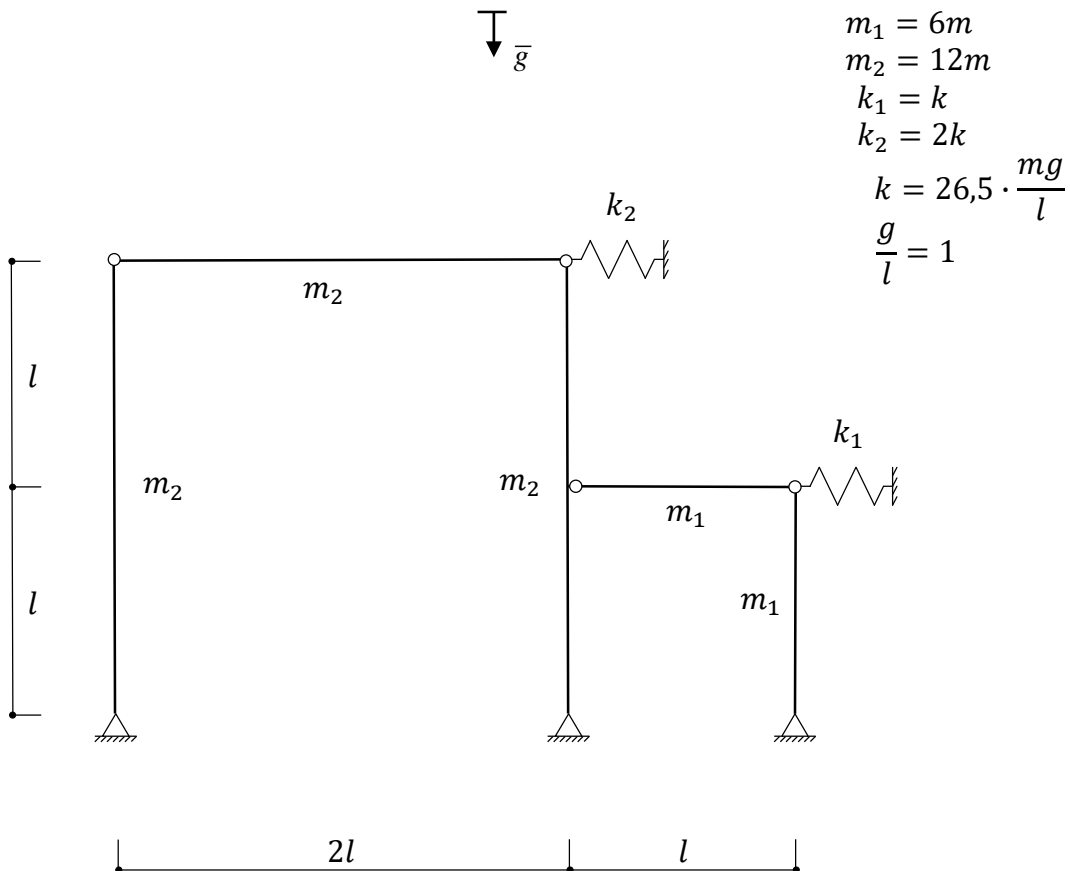
Aufgabe 3 (19 Punkte):

Gegeben ist das dargestellte System, bestehend aus 5 Stäben.

- Vervollständigen Sie die angefangene Verschiebungsfigur nach Theorie kleiner Winkel und tragen sie alle wirkenden Kräfte und Bewegungsgrößen an.
- Berechnen Sie die Eigenkreisfrequenz ω mit Hilfe des Energiesatzes. Skizzieren Sie hierzu zunächst die für den Energiesatz benötigte Verschiebungsfigur (Kräfte müssen nicht eingezeichnet werden!)

Hinweise:

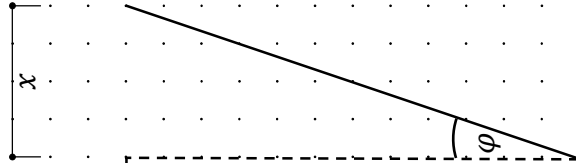
- Verwenden Sie gem. Theorie kleiner Winkel: $\cos(\varphi) = 1 - \frac{\varphi^2}{2}$.



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

Name: _____

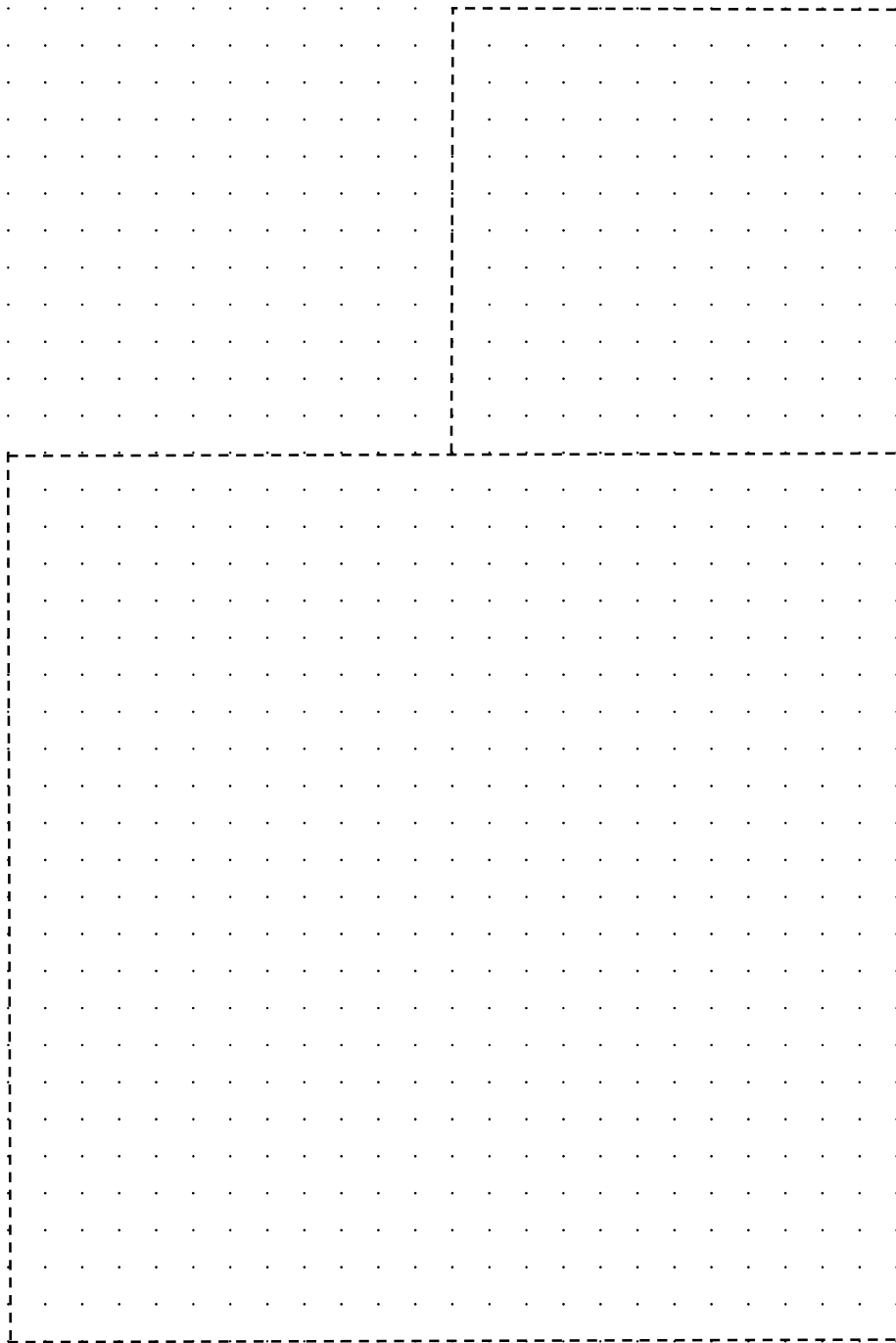
Teil a)



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

Name: _____

Teil b)



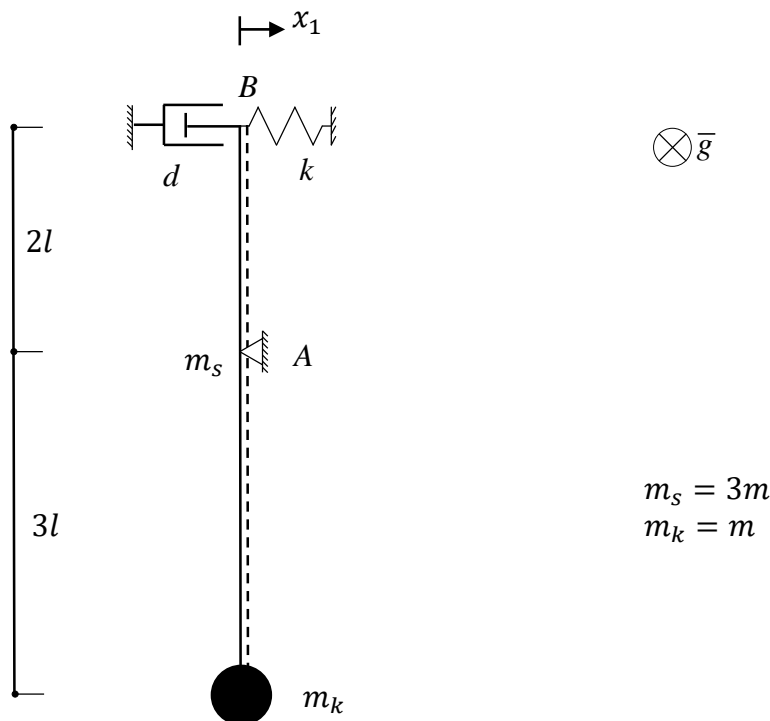
Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Janek Tix, M.Sc.
 Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

Aufgabe 4 (20 Punkte):

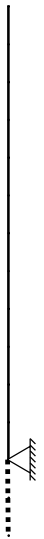
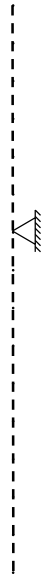
Gegeben ist das dargestellte schwingfähige System. Es besteht aus einem Stab mit der Masse m_s , der im Punkt A durch ein zweiwertiges Auflager sowie im Punkt B durch eine Feder und einen Dämpfer stabilisiert wird. Am unteren Ende des Stabes befindet sich zusätzlich eine Kugel mit der Masse m_k .

- Zeichnen Sie das ausgelenkte System mit allen Kräften und Bewegungsgrößen und stellen Sie die zugehörige Bewegungsgleichung in Abhängigkeit von φ auf.
- Berechnen Sie mit ($k = 8 \text{ N/m}$, $\omega = 0,5 \text{ 1/s}$ und $D = 0,5$) die Masse m sowie die Dämpferkonstante d .
- Bestimmen Sie außerdem für $d = 0$ die Schnittgrößen N , Q und M zwischen den Punkten A und B und stellen Sie diese grafisch dar, mit Angaben der Werte an den Stellen A und B sowie in der Mitte zwischen A und B .



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

Name: _____



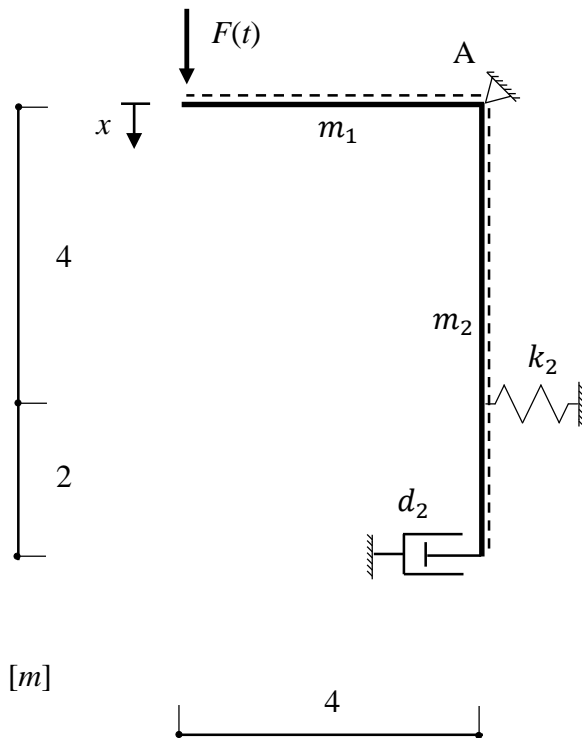
Institut für Mechanik und Statik
 Prof. Dr.-Ing. Michael Brüning
 Janek Tix, M.Sc.
 Moritz Zistl, M.Eng.

Name: _____

Aufgabe 5 (13 Punkte):

Das dargestellte System befindet sich in seiner statischen Ruhelage. Nach einer gewissen Zeit t ist das System aufgrund der zeitlich veränderlichen Kraft $F(t)$ um $x(t)$ ausgelenkt.

- a) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung für das schwingende System in Abhängigkeit von $\ddot{\varphi}$.
- b) Berechnen Sie die maximale Auslenkung x_p im stationären Zustand der Schwingung für eine Erregerfrequenz $\Omega = 14s^{-1}$.



$\vec{g} \otimes$

$$F(t) = F_0 \cdot \sin(\Omega t)$$

$$F_0 = 300 \text{ N}$$

$$m_1 = 50 \text{ kg}$$

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

$$k_2 = 1000 \text{ N/m}$$

$$d_2 = 60 \text{ Ns/m}$$

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

Name: _____

