TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname: ____________________

Nachname: ____________________

Matr.-Nr.: ____________________

Übungsaufgaben zur Klausurvorbereitung SS21 - Fragebogen

Die Aufgaben sind an eine Altklausur angelehnt, können aber stellenweise in Inhalt und Form abweichen.

Hinweis zur Bearbeitung:

Bitte füllen Sie die Klausur durch das Auswählen der korrekten Lösung für jede Teilaufgabe direkt in der pdf-Datei aus. Beim *Anklicken* des Kästchens erscheint eine Markierung für die gewählte Antwort, die durch ein zweites Anklicken wieder entfernt werden kann. Beachten Sie, dass in jeder Teilaufgabe genau **eine** Antwortmöglichkeit korrekt ist. Sollten Sie für eine Teilaufgabe mehr als eine Antwortmöglichkeit als korrekt markieren, wird diese Teilaufgabe mit 0 Punkten bewertet.
Bitte sehen Sie davon ab, weitere Eintragungen in der pdf-Datei zu machen (Kommentare, Markierungen etc.). Diese werden bei der Bewertung der Klausur *nicht* berücksichtigt.
Für die Einsendung der bearbeiteten Klausur müssen Sie die pdf-Datei mit den von Ihnen gemachten Änderungen (Auswahl der Antworten) abspeichern. Stellen Sie sicher dass Sie bei der Bearbeitung regelmäßig zwischenspeichern, und kontrollieren Sie vor Abgabe, dass Ihre Markierungen in der neu erzeugten Datei angezeigt werden.
Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

TU Dortmund
Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname:
Nachname:
Matr.-Nr.:

Aufgabe 1 - Verzerrungs- und Spannungszustände (Seite 1 von 4) (**10,0 Punkte**)

Gegeben ist der folgende Spannungszustand:

$$\boldsymbol{\sigma} = \begin{pmatrix} 30 & 10 & 0 \\ 10 & 20 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{MPa}$$

1.1 Bestimmen Sie die maximal auftretende Schubspannung $\tau_{\max}$. (**1,5 Punkte**)

☐ $\tau_{\max} = 5\sqrt{10}\,\text{MPa}$	☐ $\tau_{\max} = 3\sqrt{5}\,\text{MPa}$	☐ $\tau_{\max} = 2\sqrt{10}\,\text{MPa}$
☐ $\tau_{\max} = 5\sqrt{5}\,\text{MPa}$	☐ $\tau_{\max} = 10\sqrt{2}\,\text{MPa}$	☐ $\tau_{\max} = 2\sqrt{5}\,\text{MPa}$
☐ $\tau_{\max} = 5\sqrt{2}\,\text{MPa}$	☐ $\tau_{\max} = 10\sqrt{5}\,\text{MPa}$	☐ $\tau_{\max} = 3\sqrt{10}\,\text{MPa}$

1.2 Bestimmen Sie die Hauptspannungen σ_1 und σ_2. (**1,0 Punkte**)

☐ $\sigma_{1/2} = \left[25 \pm 10\sqrt{5}\right]$ MPa	☐ $\sigma_{1/2} = \left[10 \pm 2\sqrt{10}\right]$ MPa
☐ $\sigma_{1/2} = \left[15 \pm 10\sqrt{5}\right]$ MPa	☐ $\sigma_{1/2} = \left[15 \pm 10\sqrt{2}\right]$ MPa
☐ $\sigma_{1/2} = \left[10 \pm 2\sqrt{5}\right]$ MPa	☐ $\sigma_{1/2} = \left[25 \pm 5\sqrt{5}\right]$ MPa
☐ $\sigma_{1/2} = \left[10 \pm 3\sqrt{5}\right]$ MPa	☐ $\sigma_{1/2} = \left[25 \pm 5\sqrt{10}\right]$ MPa
☐ $\sigma_{1/2} = \left[10 \pm 5\sqrt{5}\right]$ MPa	☐ $\sigma_{1/2} = \left[15 \pm 5\sqrt{2}\right]$ MPa

1.3 Es wird nun ein Schnitt durch den Körper betrachtet. Die Schnittebene weist den Normalenvektor $\boldsymbol{n} = 1/\sqrt{2}\begin{bmatrix}1 & 1 & 0\end{bmatrix}^T$ auf. Wie lautet der Traktionsvektor auf der Schnittebene? (**1,5 Punkte**)

☐ $\boldsymbol{t} = \sqrt{2}\begin{bmatrix}30 & 10 & 0\end{bmatrix}^T$ MPa	☐ $\boldsymbol{t} = 1/\sqrt{2}\begin{bmatrix}40 & 30 & 0\end{bmatrix}^T$ MPa
☐ $\boldsymbol{t} = 1/\sqrt{2}\begin{bmatrix}10 & 20 & 0\end{bmatrix}^T$ MPa	☐ $\boldsymbol{t} = \sqrt{2}\begin{bmatrix}40 & 30 & 0\end{bmatrix}^T$ MPa
☐ $\boldsymbol{t} = \sqrt{2}\begin{bmatrix}10 & 20 & 0\end{bmatrix}^T$ MPa	☐ $\boldsymbol{t} = 1/\sqrt{2}\begin{bmatrix}30 & 10 & 0\end{bmatrix}^T$ MPa

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 1 - Verzerrungs- und Spannungszustände (Seite 2 von 4)

Für einen nicht näher spezifizierten Körper sei das Verschiebungsfeld

$$\boldsymbol{u}\,(x,y,z) = \left(2\,\alpha\,x^3 + \beta\,y\right)\,\boldsymbol{e}_x + (\alpha\,y + 1{,}5\,\beta\,x)\,\boldsymbol{e}_y + \left(2\,\alpha\,z^2\right)\,\boldsymbol{e}_z$$

mit Konstanten α und β gegeben.

1.4 Bestimmen Sie den resultierenden Verzerrungstensor $\boldsymbol{\varepsilon}$. **(1,5 Punkte)**

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 4\,\alpha\,x^2 & 0 & 5\,\beta/4 \\ 0 & \alpha & 0 \\ 5\,\beta/4 & 0 & 2\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 4\,\alpha\,x^2 & \beta & 0 \\ 3\,\beta/2 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 2\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 6\,\alpha\,x^2 & 0 & 5\,\beta/4 \\ 0 & \alpha & 0 \\ 5\,\beta/4 & 0 & 4\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 4\,\alpha\,x^2 & \beta & 0 \\ \beta & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 2\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 6\,\alpha\,x^2 & \beta & 0 \\ 3\,\beta/2 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 4\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 6\,\alpha\,x^2 & 5\,\beta/4 & 0 \\ 5\,\beta/4 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 4\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 4\,\alpha\,x^2 & 0 & \beta \\ 0 & \alpha & 0 \\ 3\,\beta/2 & 0 & 2\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} 6\,\alpha\,x^2 & 0 & 0 \\ 0 & 4\,\alpha\,y^2 & 0 \\ 0 & 0 & 4\,\alpha\,z \end{pmatrix}$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

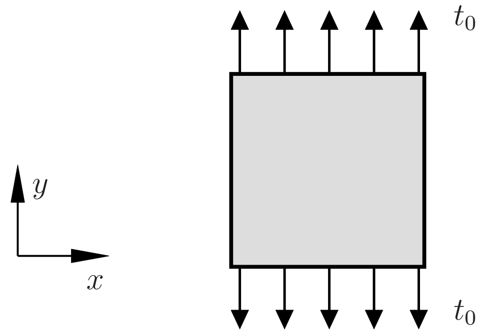
Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 1 - Verzerrungs- und Spannungszustände (Seite 3 von 4)

Eine Blech-Zugprobe wird durch die äußere Traktion t_0 wie unten dargestellt in y-Richtung belastet. In die Querrichtung x und in die Dickenrichtung z kann sich das Blech frei zusammenziehen, wobei ein homogener Spannungs- und Dehnungszustand angenommen wird. Das Werkstück verhält sich isotrop linear elastisch nach Hooke mit dem Elastizitätsmodul E und der Querkontraktionszahl ν.



1.5 Welche Kombination aus Spannungsbedingung und Begründung ist korrekt für die Normalspannungen? **(1,0 Punkte)**

- ☐ $\sigma_{yy} = 0$, da die Traktion durch Materialdehnung ausgeglichen wird
- ☐ $\sigma_{yy} = \sigma_{zz} = 0$, da in y-Richtung die maximale Schubspannung auftritt
- ☐ $\sigma_{zz} \neq 0,\ \sigma_{xx} = 0$, da nur in der Ebene Verzerrungen ausgeglichen werden
- ☐ Keine der genannten
- ☐ $\sigma_{xx} = \sigma_{yy} = 0$, da es sich um einen ebenen Verzerrungszustand handelt
- ☐ $\sigma_{xx} = \sigma_{zz} = 0$, da sich das Blech frei zusammenziehen kann
- ☐ $\sigma_{zz} = 0,\ \sigma_{xx} \neq 0$, da nur die geringe Dicke ausreichend Querdehnung zulässt

1.6 Welche Kombination aus Spannungsbedingung und Begründung ist korrekt für die Schubspannungen? **(1,0 Punkte)**

- ☐ $\sigma_{xy} = 0,\ \sigma_{xz} \neq 0,\ \sigma_{yz} \neq 0$, da die Dickenrichtung sich abscheren muss
- ☐ Keine der genannten
- ☐ $\sigma_{xy} = 0,\ \sigma_{xz} \neq 0,\ \sigma_{yz} = 0$ da Scherungen nur quer zur Belastungsrichtung auftreten
- ☐ $\sigma_{xy} \neq 0,\ \sigma_{xz} = 0,\ \sigma_{yz} = 0$ da Scherungen nur in der Blechebene auftreten
- ☐ $\sigma_{xy} = 0,\ \sigma_{xz} = 0,\ \sigma_{yz} \neq 0$ da Scherungen nur in Belastungsrichtung auftreten
- ☐ $\sigma_{xy} = \sigma_{xz} = \sigma_{yz} = 0$, da es sich um eine einachsige Belastung handelt

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 1 - Verzerrungs- und Spannungszustände (Seite 4 von 4)

1.7 Geben Sie den zugehörigen Verzerrungstensor in der Blechzugprobe $\boldsymbol{\varepsilon}$ an. (**2,5 Punkte**)

☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} -\nu & (1-\nu) & 0 \\ (1-\nu) & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -\nu & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} \nu & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & \nu \end{pmatrix}$
☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} -\nu & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\nu \end{pmatrix}$	☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} 1 & -\nu & 0 \\ -\nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} -\nu & 0 & 0 \\ 0 & -\nu & 0 \\ 0 & 0 & -\nu \end{pmatrix}$	☐ $\boldsymbol{\varepsilon} = \frac{t_0}{E}\begin{pmatrix} 1 & -\nu & 0 \\ -\nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

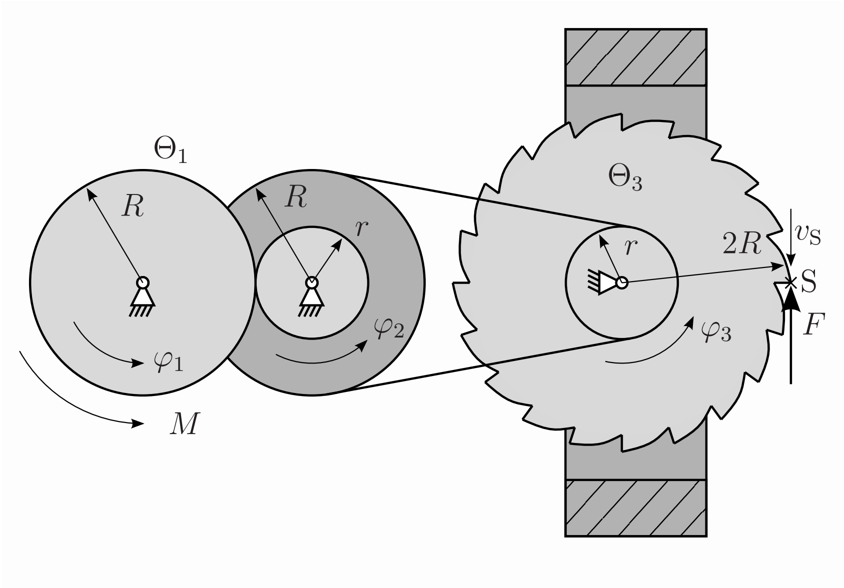
Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 2 - Kinematik und Kinetik (Seite 1 von 3) **(10,0 Punkte)**

Im abgebildeten System wird die linke Rolle durch ein Moment M angetrieben. Sie treibt ohne Schlupf die masselose abgesetzte Stufenrolle an, die wiederum über einen Zahnriemen das Sägeblatt antreibt. Idealisiert kann angenommen werden, dass während eines Schnittes die konstante Kraft F senkrecht in Punkt S angreift, und dass die Schnittgeschwindigkeit v_S sich nur aus der Rotation des Sägeblattes ergibt. Die Abbildung ist *nicht maßstäblich*, es gelte $r = R/4$, $\Theta_1 = 256\,\Theta_3$.



Bestimmen Sie zunächst die kinematischen Bindungen für das gegebene System.

2.1 Bestimmen Sie die kinematische Bindung $\dot{\varphi}_3\,(v_S)$. **(1,0 Punkte)**

☐ $\dot{\varphi}_3 = -\dfrac{v_S}{2R}$	☐ $\dot{\varphi}_3 = -4\dfrac{v_S}{R}$	☐ $\dot{\varphi}_3 = \dfrac{v_S}{2R}$
☐ $\dot{\varphi}_3 = -\dfrac{v_S}{4R}$	☐ $\dot{\varphi}_3 = 0$	☐ $\dot{\varphi}_3 = \dfrac{v_S}{4R}$
☐ $\dot{\varphi}_3 = -2\dfrac{v_S}{R}$	☐ $\dot{\varphi}_3 = 4\dfrac{v_S}{R}$	☐ $\dot{\varphi}_3 = 2\dfrac{v_S}{R}$

2.2 Bestimmen Sie die kinematische Bindung $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3)$. **(1,0 Punkte)**

☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = -4\dot{\varphi}_3$	☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = \frac{1}{4}\dot{\varphi}_3$	☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = 16\dot{\varphi}_3$
☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = 4\dot{\varphi}_3$	☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = -\frac{1}{4}\dot{\varphi}_3$	☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = \frac{1}{16}\dot{\varphi}_3$
☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = -\frac{1}{16}\dot{\varphi}_3$	☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = 0$	☐ $\dot{\varphi}_2\,(\dot{\varphi}_3) = -16\dot{\varphi}_3$

Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 2 - Kinematik und Kinetik (Seite 2 von 3)

2.3 Bestimmen Sie die kinematische Bindung $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2)$. (**1,0 Punkte**)

☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = 16\dot{\varphi}_2$	☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = -16\dot{\varphi}_2$	☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = \frac{1}{16}\dot{\varphi}_2$
☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = -\frac{1}{16}\dot{\varphi}_2$	☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = -4\dot{\varphi}_2$	☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = 0$
☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = \frac{1}{4}\dot{\varphi}_2$	☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = -\frac{1}{4}\dot{\varphi}_2$	☐ $\dot{\varphi}_1(\dot{\varphi}_2) = 4\dot{\varphi}_2$

Das System soll aus der Ruhe auf eine gegebene Schnittgeschwindigkeit v_S^* beschleunigt werden. Dabei findet noch kein Schnitt statt (es gilt also $F=0$).

2.4 Welche Arbeit W muss dafür durch das Moment M verrichtet werden? (**1,5 Punkte**)

☐ $W = \frac{9}{16}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$	☐ $W = \frac{11}{16}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$	☐ $W = \frac{3}{8}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$
☐ $W = \frac{1}{4}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$	☐ $W = \frac{5}{8}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$	☐ $W = \frac{1}{2}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$
☐ $W = \frac{7}{16}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$	☐ $W = \frac{5}{16}\frac{\Theta_3\,[v_S^*]^2}{R^2}$	

Es wird nun während eines Schnittes mit der gegebenen Schnittgeschwindigkeit v_S^* das Antriebsmoment M gemessen (es gilt also $F \neq 0$). Für die folgende Aufgabe kann die Trägheit des Systems vernachlässigt werden.

2.5 Bestimmen Sie für ein gegebenes Moment M die Schnittkraft F. (**1,0 Punkte**)

☐ $F = \frac{5}{64}\frac{M}{R}$	☐ $F = \frac{1}{64}\frac{M}{R}$	☐ $F = \frac{1}{16}\frac{M}{R}$	☐ $F = \frac{1}{32}\frac{M}{R}$
☐ $F = \frac{3}{32}\frac{M}{R}$	☐ $F = \frac{3}{64}\frac{M}{R}$	☐ $F = \frac{1}{8}\frac{M}{R}$	☐ $F = \frac{7}{64}\frac{M}{R}$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

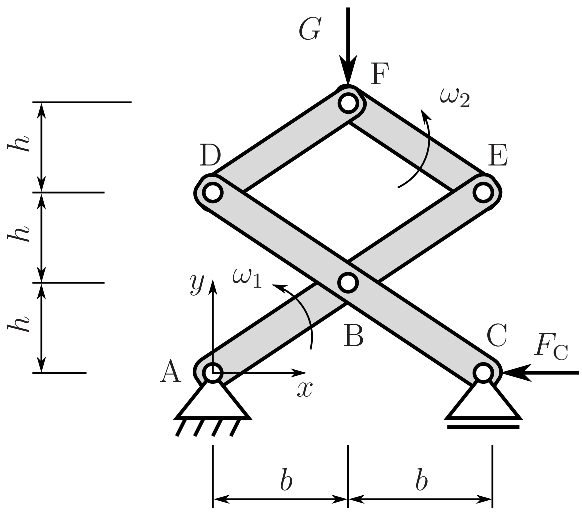
Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 2 - Kinematik und Kinetik (Seite 3 von 3) **(10,0 Punkte)**

Nebenstehend ist eine einfache Hebevorrichtung abgebildet. Im Punkt F greift die Gewichtskraft G an. Um das Gewicht in der gezeigten Lage zu halten wird im Punkt C die Kraft F_{C} aufgebracht. Die Abbildung ist *nicht maßstäblich*, es gelte $b = 5L$, $h = 2L$.



Der Punkt F wird in der dargestellten Lage mit der Geschwindigkeit $v_{\mathrm{F},y} = v*$ in y-Richtung bewegt. Es sollen die Winkelgeschwindigkeiten ω_1 und ω_2 sowie die Geschwindigkeit $v_{\mathrm{C},x}$ des Punktes C in x-Richtung bestimmt werden.

2.6 Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit ω_1. **(1,5 Punkte)**

☐ $\omega_1 = \frac{1}{15}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_1 = \frac{5}{3}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_1 = -\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_1 = -\frac{5}{3}\frac{v^*}{L}$
☐ $\omega_1 = \frac{3}{5}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_1 = -\frac{1}{15}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_1 = \frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_1 = -\frac{3}{5}\frac{v^*}{L}$

2.7 Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeit ω_2. **(1,5 Punkte)**

☐ $\omega_2 = -\frac{3}{5}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_2 = -\frac{5}{3}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_2 = \frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_2 = \frac{v^*}{L}$
☐ $\omega_2 = \frac{3}{5}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_2 = \frac{5}{3}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_2 = \frac{1}{15}\frac{v^*}{L}$	☐ $\omega_2 = -\frac{1}{15}\frac{v^*}{L}$

2.8 Bestimmen Sie die Geschwindigkeit $v_{\mathrm{C},x}$. **(1,5 Punkte)**

☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{2}{5}v^*$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{1}{2}v^*$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{5}{4}v^*$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{1}{5}v^*$
☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{4}{15}v^*$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{5}{2}v^*$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{2}{15}v^*$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = -\frac{4}{5}v^*$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

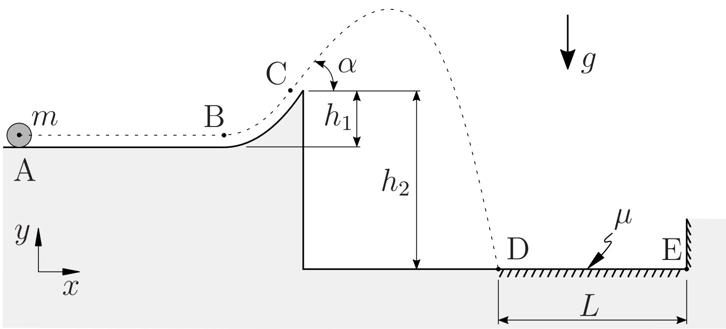
Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 3 - Punktkinetik (Seite 1 von 3) **(10,0 Punkte)**

Eine Radfahrerin vollführt einen Sprung über eine Rampe, welcher unten skizziert ist (nicht maßstäblich). Sie hat dabei am Punkt A bereits die Geschwindigkeit v_A erreicht und hält diese bis zum Punkt B. Auf dem folgenden Rampenabschnitt (Höhe h_1) bis zum Punkt C lässt sie das Fahrrad frei laufen. Der Betrag der Geschwindigkeit beim Absprung v_C sei bekannt. Die Fahrerin springt unter dem Winkel $\alpha = 45°$ ab und landet im Punkt D auf einer Bahn, die um h_2 tiefer liegt als der Absprungspunkt C. Unmittelbar nach der Landung leitet sie eine Vollbremsung ein, bei der die Räder vollständig blockieren, um vor der Wand (Punkt E) zum Stehen zu kommen. Vereinfacht wird die Radfahrerin mit ihrem Fahrrad bei der Berechnung als eine Punktmasse m dargestellt. Reibungsverluste sind nur auf dem Abschnitt zwischen den Punkten D und E zu berücksichtigen.



3.1 Bestimmen Sie die Höhe h_1 so, dass beim Absprung $v_\mathrm{C} = 0{,}7\, v_\mathrm{A}$ gilt. **(1,0 Punkte)**

☐ $h_1 = \frac{51}{200}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$	☐ $h_1 = \frac{9}{50}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$	☐ $h_1 = \frac{53}{200}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$
☐ $h_1 = \frac{7}{32}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$	☐ $h_1 = \frac{3}{4}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$	☐ $h_1 = \frac{9}{32}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$
☐ $h_1 = \frac{4}{5}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$	☐ $h_1 = \frac{7}{10}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$	☐ $h_1 = \frac{7}{50}\frac{v_\mathrm{A}^2}{g}$

Nachfolgend kann davon ausgegangen werden, dass $v_\mathrm{C} = 0{,}7\, v_\mathrm{A}$ gilt.

3.2 Bestimmen Sie die Geschwindigkeitskomponente $v_{\mathrm{C},x}$ in x-Richtung beim Absprung. **(1,0 Punkte)**

☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{3\sqrt{2}}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{7\sqrt{2}}{20}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{2\sqrt{2}}{5}\, v_\mathrm{A}$
☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{7\sqrt{3}}{20}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{2\sqrt{3}}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{7}{20}\, v_\mathrm{A}$
☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{3}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{3\sqrt{3}}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},x} = \frac{2}{5}\, v_\mathrm{A}$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik
Prof. Dr.-Ing. A. Menzel
Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname:
Nachname:
Matr.-Nr.:

Aufgabe 3 - Punktkinetik (Seite 2 von 3)

3.3 Bestimmen Sie die Geschwindigkeitskomponente $v_{\mathrm{C},y}$ in y-Richtung beim Absprung. (**1,0 Punkte**)

☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{7}{20}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{2\sqrt{2}}{5}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{2}{5}\, v_\mathrm{A}$
☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{3\sqrt{3}}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{2\sqrt{3}}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{3\sqrt{2}}{8}\, v_\mathrm{A}$
☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{7\sqrt{3}}{20}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{3}{8}\, v_\mathrm{A}$	☐ $v_{\mathrm{C},y} = \frac{7\sqrt{2}}{20}\, v_\mathrm{A}$

3.4 Berechnen Sie die Dauer t des Sprungs, wenn $h_2 = \frac{3}{2\,g}\, v_{\mathrm{C},y}^2$ gilt. (**2,0 Punkte**)

☐ $t = \frac{7\sqrt{2}}{5}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$	☐ $t = \frac{3}{8}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$	☐ $t = \frac{9\sqrt{2}}{8}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$
☐ $t = \frac{2}{5}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$	☐ $t = \frac{19\sqrt{2}}{20}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$	☐ $t = \frac{21\sqrt{2}}{20}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$
☐ $t = \frac{7}{20}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$	☐ $t = \frac{11\sqrt{2}}{8}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$	☐ $t = \frac{6\sqrt{2}}{5}\,\frac{v_\mathrm{A}}{g}$

Bei der Landung sei die maximale Beschleunigung der Radfahrerin in y-Richtung durch ein Feder-Dämpfer-System auf $a_y = 3{,}5\,g$ reduziert. Vereinfachend kann die Gesamtmasse weiterhin als abzubremsende Masse angenommen werden.

3.5 Wie hoch ist die maximale auf die Fahrerin wirkende Normalkraft bei der Landung? (**2,0 Punkte**)

☐ $N = 2{,}5\,m\,g$	☐ $N = -\,m\,g$	☐ $N = 5{,}5\,m\,g$
☐ $N = 3{,}0\,m\,g$	☐ $N = 4{,}0\,m\,g$	☐ $N = 5{,}0\,m\,g$
☐ $N = 4{,}5\,m\,g$	☐ $N = 0$	☐ $N = 3{,}5\,m\,g$

TU Dortmund

Fakultät Maschinenbau Institut für Mechanik

Prof. Dr.-Ing. A. Menzel

Prof. Dr.-Ing. J. Mosler

Vorname:

Nachname:

Matr.-Nr.:

Aufgabe 3 - Punktkinetik (Seite 3 von 3)

3.6 Welche Maßnahme eignet sich **nicht** um die Normalkraft weiter zu senken? (**1,0 Punkte**)

- ☐ Eine Gewichtsreduktion der Radfahrerin oder des Fahrrades
- ☐ Auf einer abschüssigen Bahn zu landen
- ☐ Alle hier genannten Maßnahmen eignen sich dafür
- ☐ Ein anderes Feder-Dämpfer-System mit $a_y = 3\,g$ verbauen
- ☐ Den Sprung auf dem Mond auszuführen

Für die Geschwindigkeit in x-Richtung unmittelbar vor dem Bremsvorgang gelte nun $v_{\mathrm{D},x} = \sqrt{0{,}4\,g\,L}$.

3.7 Bestimmen Sie den Grenzwert für den Gleitreibungskoeffizient μ, damit die Radfahrerin nicht vor die Wand fährt, wenn der Abstand zwischen den Punkten D und E die Länge L beträgt? (**2,0 Punkte**)

☐ $\mu \geq 0{,}35$	☐ $\mu \geq 0{,}1$	☐ $\mu \geq 1$
☐ $\mu \geq 0$	☐ $\mu \geq 0{,}2$	☐ $\mu \geq 0{,}3$
☐ $\mu \geq 0{,}15$	☐ $\mu \geq 0{,}4$	☐ $\mu \geq 0{,}25$