

Robotertechnik	Wintersemester 2020	Seite 1 / 9
Schriftliche Klausur	2. Termin	Prof. Dr.-Ing. FJ Morales Serrano

Name	Matrikelnummer	Datum	Unterschrift
Note:			

Aufgabe	Erreichte Punktzahl
1	/ 35
2	/ 25
Summe	/ 60

Lesen Sie zuerst diese Hinweise, bevor Sie mit der Klausur anfangen:

- Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, schriftliche Unterlagen außer alten Klausuren.
- Bearbeitungszeit: 120 Minuten
- Beschriften Sie alle abgegebenen Blätter mit Ihrem Namen und Matrikelnummer
- Sie müssen bei jeder Aufgabe ebenfalls den mathematischen Weg Schritt für Schritt zur Lösung, d.h. Formeln, Gleichungen, usw. aufschreiben: Die numerische Lösung allein reicht hier nicht!
- Wenn es steht, dass Sie etwas herleiten müssen, dann müssen Sie die ganze Mathematik dazu schreiben und den Weg bis zur Herleitung zeigen!
- Laden Sie alle eingescannte die Klausur als **ein** pdf-Dokument über Moodle hoch: Beschriften Sie die pdf-Datei wie folgt „RT_NachnameVorame“ (wenn Sie z.B. Angela Merkel heißen, so müssen Sie die Datei „RT_MerkelAngela“ benennen).

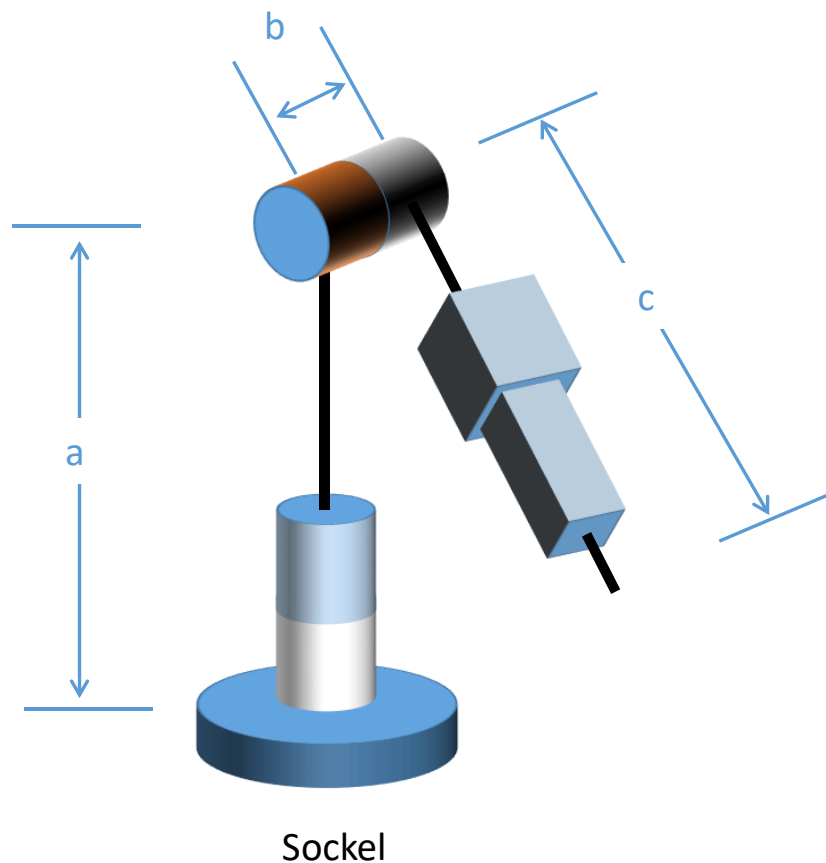
Erklärung

„Ich versichere, dass ich diese Klausur selbstständig gelöst habe und keine andere Person mir dabei geholfen hat.“

Ort, Datum und Unterschrift

1. Aufgabe

Die Skizze eines Roboters mit drei Achsen wird auf der folgenden Abbildung gezeigt. Der Roboter gehört zum Typen $R \vdash R \vdash P$, mit zwei Drehgelenken und einem prismatischen Gelenk.



Die geometrischen Parameter des Roboters sind der Tabelle zu entnehmen:

Parameter	Wert
a	0,5 m
b	0,1 m
c	0,1 – 0,2 m
Drehbewegung des 1. Drehgelenks	$\pm 180^\circ$
Drehbewegung des 2. Drehgelenks	$\pm 90^\circ$

Robotertechnik	Wintersemester 2020	Seite 3 / 9
Schriftliche Klausur	2. Termin	Prof. Dr.-Ing. FJ Morales Serrano

Lösen Sie die folgenden Aufgaben und tragen Sie Ihre Antworten in die dafür vorgesehenen Kästchen!

Aufgabe	Ihre Antwort
<p>a. Richten Sie den Roboter in eine günstige Grundstellung aus und zeichnen Sie ihn</p>	
<p>b. Skizzieren und beschreiben Sie den Arbeitsraum</p>	

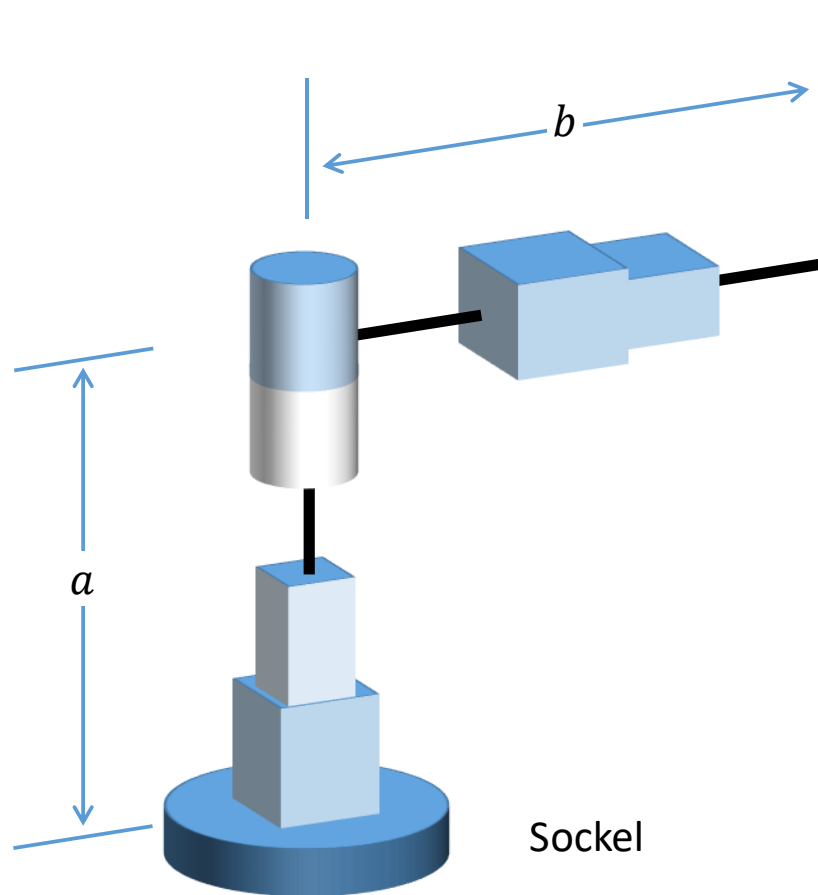
c. Legen Sie die z-Achsen auf Ihrer Skizze von der Teilaufgabe a. fest	Bitte auf Ihrer Zeichnung!																				
d. Legen Sie die z-Achsen auf Ihrer Skizze von der Teilaufgabe a. fest	Bitte auf Ihrer Zeichnung!																				
e. Zeichnen Sie die y-Achsen auf Ihrer Skizze von der Teilaufgabe a.	Bitte auf Ihrer Zeichnung!																				
f. Lesen Sie die Linkparameter und tragen Sie diese in die Tabelle ein	<table border="1"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>a_i</th> <th>α_i</th> <th>d_i</th> <th>θ_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	i	a_i	α_i	d_i	θ_i	1					2					3				
i	a_i	α_i	d_i	θ_i																	
1																					
2																					
3																					
g. Bei einer bestimmten Stellung des Roboters ergibt sich die folgende Transformationsmatrix	${}^nT_0 = \begin{bmatrix} 0.5314 & 0.7986 & 0.2825 & 0.1364 \\ -0.7052 & 0.6018 & -0.3749 & -0.0148 \\ -0.4695 & 0.0000 & 0.8829 & 0.6766 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$																				
g.1 Geben Sie die Position des Roboters (TCP) bei der oben genannten Stellung als Vektor																					

Robotertechnik	Wintersemester 2020	Seite 5 / 9
Schriftliche Klausur	2. Termin	Prof. Dr.-Ing. FJ Morales Serrano

<p>g.2 Berechnen Sie den Rotationswinkel in Grad</p>	
<p>g.3 Berechnen Sie die Rotationsachse als Vektor</p>	

2. Aufgabe

Die Skizze eines Roboters mit drei Achsen wird auf der folgenden Abbildung gezeigt. Der Roboter gehört zum Typen $P \parallel R \vdash P$, mit zwei prismatischen Gelenken und einem Drehgelenk.



Die geometrischen Parameter des Roboters sind der Tabelle zu entnehmen:

Parameter	Wert
a	0,2 – 0,3 m
b	0,1 -0,2 m
Drehbewegung des Drehgelenks	$\pm 180^\circ$

Robotertechnik	Wintersemester 2020	Seite 7 / 9
Schriftliche Klausur	2. Termin	Prof. Dr.-Ing. FJ Morales Serrano

Lösen Sie die folgenden Aufgaben und tragen Sie Ihre Antworten in die dafür vorgesehenen Kästchen!

Aufgabe	Ihre Antwort
<p>a. Richten Sie den Roboter in eine günstige Grundstellung aus und zeichnen Sie ihn</p>	
<p>b. Skizzieren und beschreiben Sie den Arbeitsraum</p>	

c. Legen Sie die z-Achsen auf Ihrer Skizze von der Teilaufgabe a. fest	Bitte auf Ihrer Zeichnung!																				
d. Legen Sie die z-Achsen auf Ihrer Skizze von der Teilaufgabe a. fest	Bitte auf Ihrer Zeichnung!																				
e. Zeichnen Sie die y-Achsen auf Ihrer Skizze von der Teilaufgabe a.	Bitte auf Ihrer Zeichnung!																				
f. Lesen Sie die Linkparameter und tragen Sie diese in die Tabelle ein	<table border="1"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>a_i</th> <th>α_i</th> <th>d_i</th> <th>θ_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	i	a_i	α_i	d_i	θ_i	1					2					3				
i	a_i	α_i	d_i	θ_i																	
1																					
2																					
3																					
g. Bei einer bestimmten Stellung des Roboters ergibt sich die folgende Transformationsmatrix	${}^nT_0 = \begin{bmatrix} -0.3907 & 0.0 & 0.9205 & 0.1381 \\ 0.9205 & 0.0 & 0.3907 & 0.0586 \\ 0.0000 & 1.0 & 0.000 & 0.2500 \\ 0.0 & 0.0 & 0.000 & 1 \end{bmatrix}$																				
g.1 Geben Sie die Position des Roboters (TCP) bei der oben genannten Stellung als Vektor																					

Robotertechnik	Wintersemester 2020	Seite 9 / 9
Schriftliche Klausur	2. Termin	Prof. Dr.-Ing. FJ Morales Serrano

<p>g.2 Berechnen Sie den Rotationswinkel in Grad</p>	
<p>g.3 Berechnen Sie die Rotationsachse als Vektor</p>	