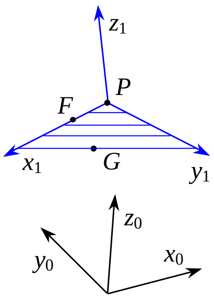
Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 1

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

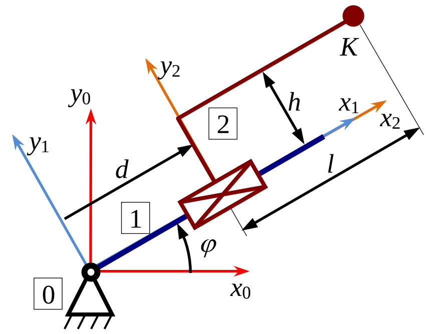
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 4,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-5,\ 5,\ -18)]^T$ (dm).

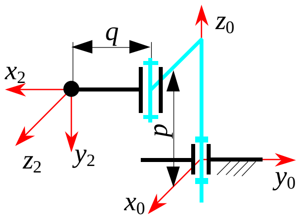
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 1$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).

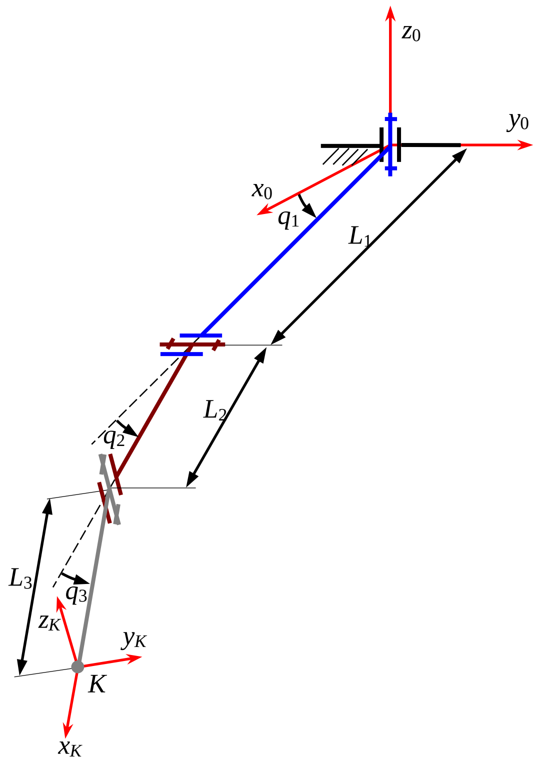
Dane: $p = 3$ (dm), $q = 5$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [38 \quad 32 \quad -8]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



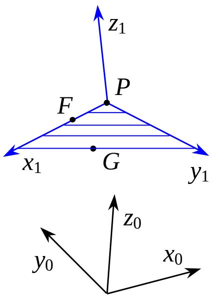
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 2

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

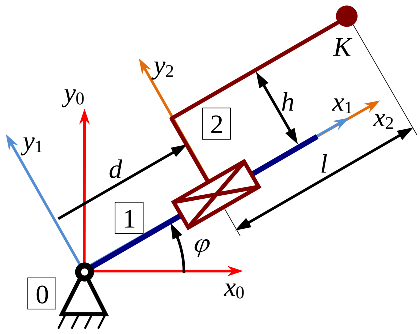
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 5,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-8,\ 6,\ -27)]^T$ (dm).

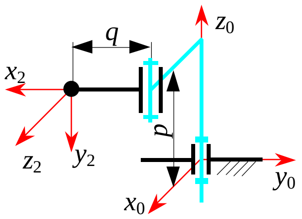
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a{\cdot}t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c{\cdot}t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 1$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).

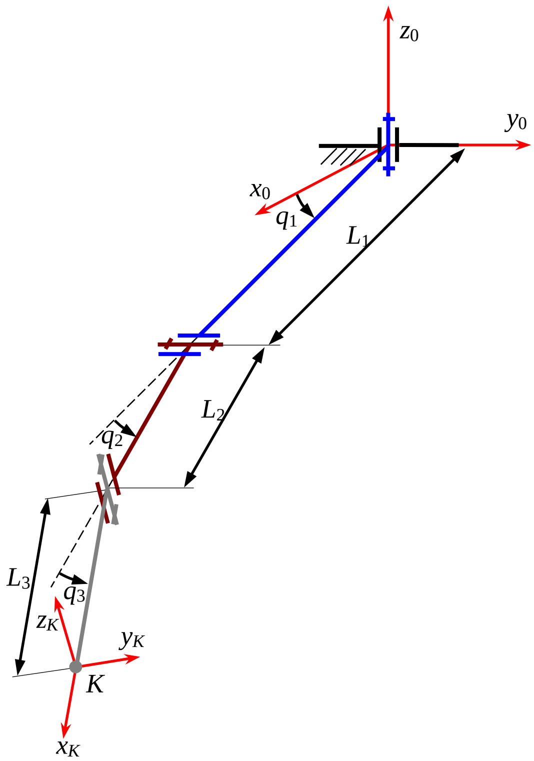
Dane: $p = 4$ (dm), $q = 7$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [37\quad 33\quad -7]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



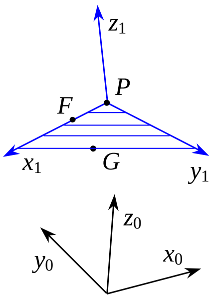
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 3

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

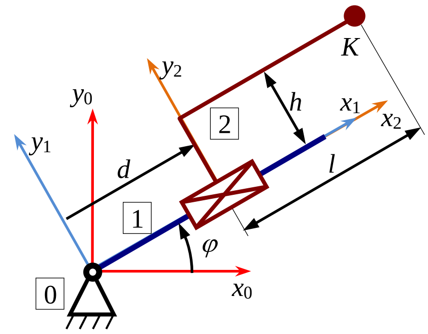
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 6,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-11,\ 7,\ -36)]^T$ (dm).

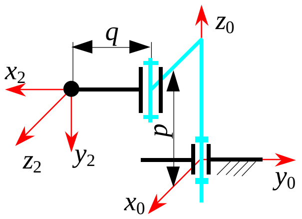
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 1$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).

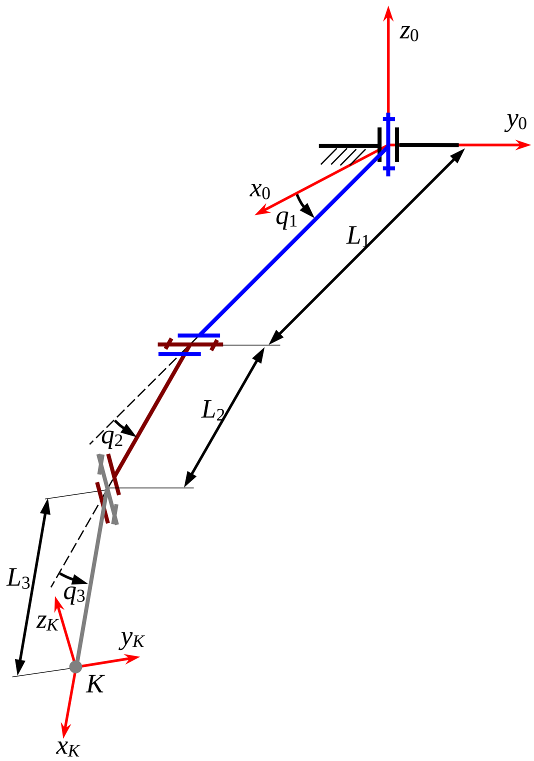
Dane: $p = 5$ (dm), $q = 9$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [36\ \ 34\ \ -6]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



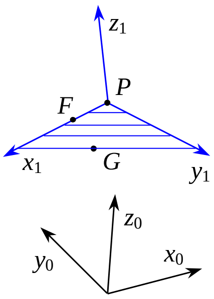
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 4

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

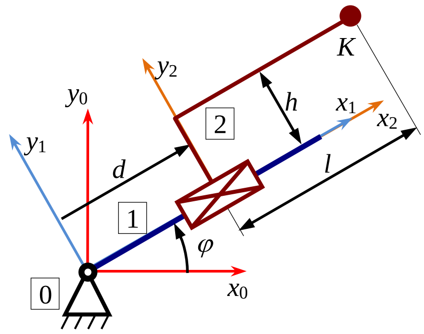
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 7,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-14,\ 8,\ -45)]^T$ (dm).

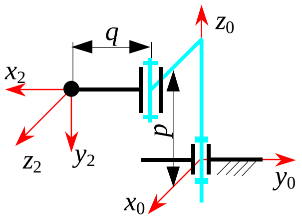
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 1$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

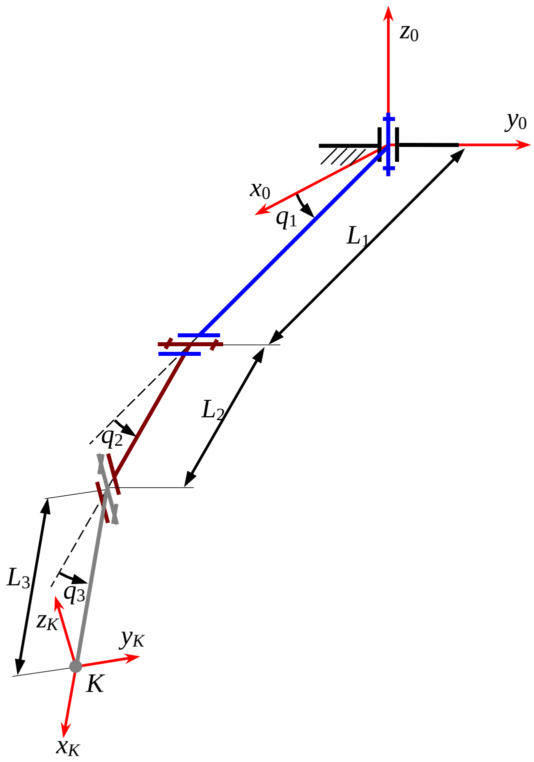
Dane: $p = 6$ (dm), $q = 11$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [35\quad 35\quad -5]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

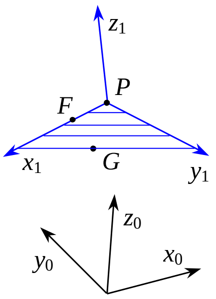


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 5**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

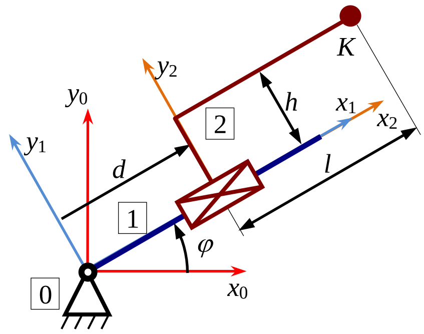
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 7,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-7,\ 9,\ -27)]^T$ (dm).

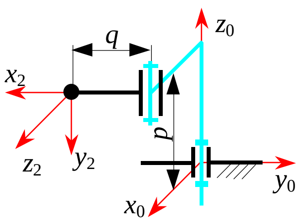
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 2$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).

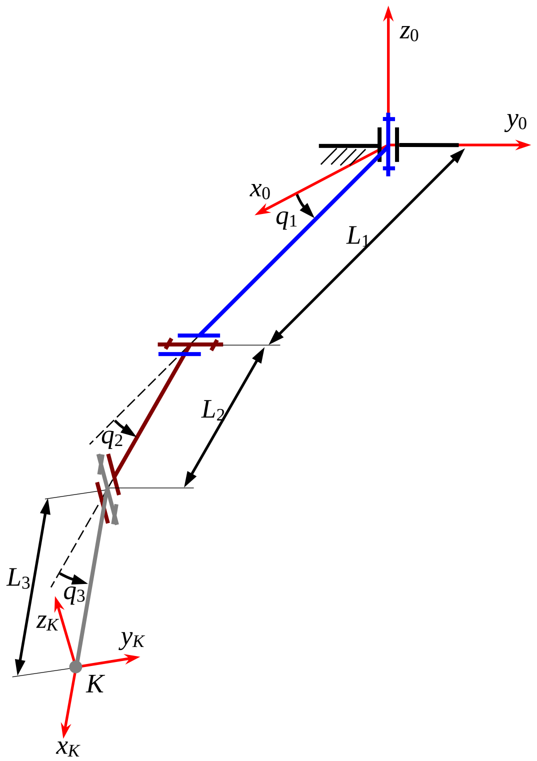
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 5$ (dm), $q = 8$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [77\ \ 63\ \ -17]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

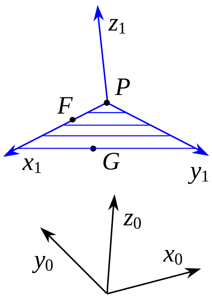
ZESTAW 6

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

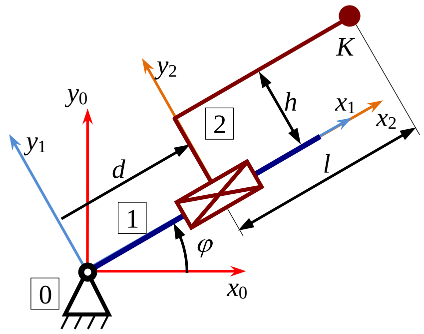
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 8,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-10,\ 10,\ -36)]^T$ (dm).

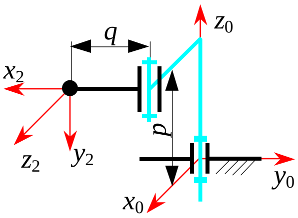
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 2$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).

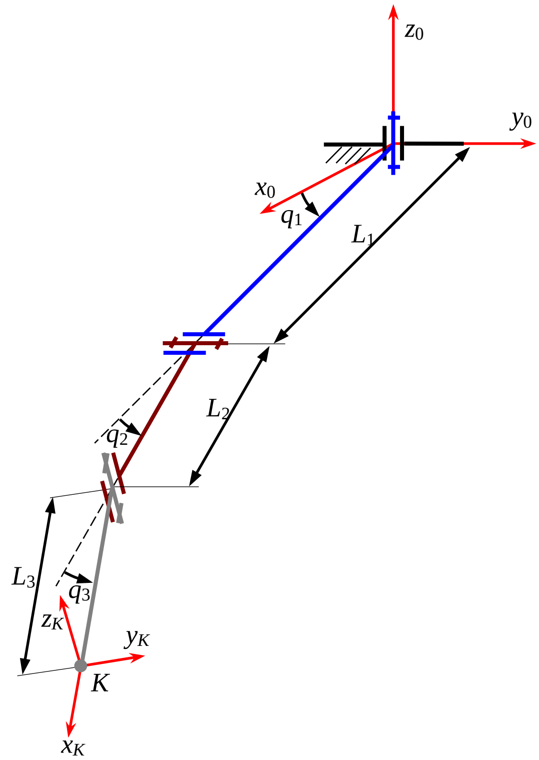
Dane: $p = 6$ (dm), $q = 10$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [76\ \ 64\ \ -16]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

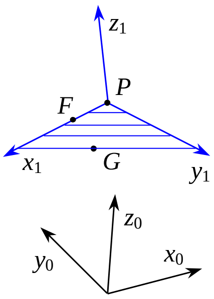


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

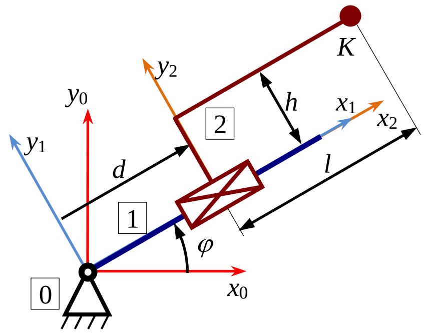
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 9,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-13,\ 11,\ -45]^T$ (dm).

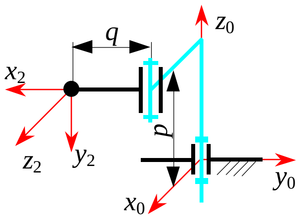
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 2$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

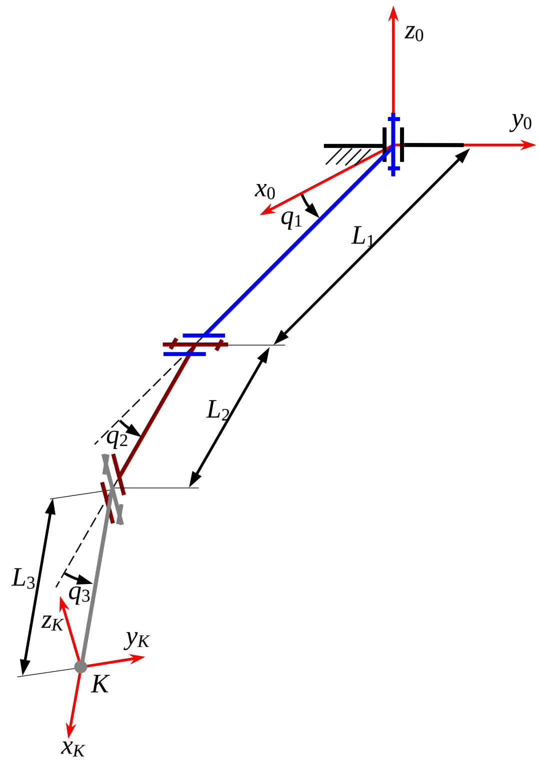
Dane: $p = 7$ (dm), $q = 12$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [75\quad 65\quad -15]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

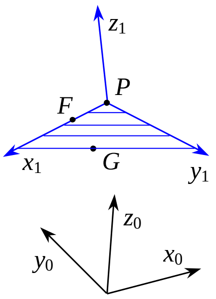


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

<u>**Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A**</u> **ZESTAW 8**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

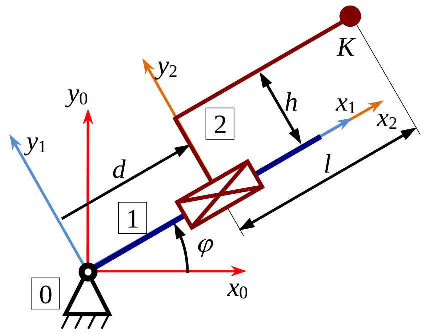
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 7,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [0,\ 10,\ -9)]^T$ (dm).

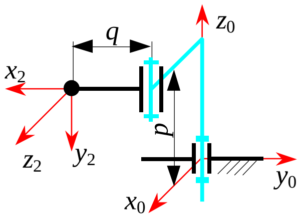
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 3$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 3$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).

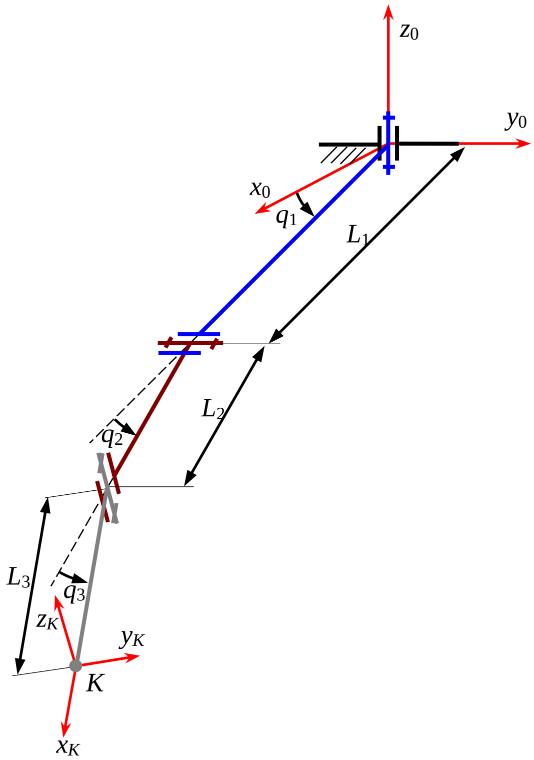
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

<u>Dane:</u> $p = 4$ (dm), $q = 5$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [119\quad 91\quad -29]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



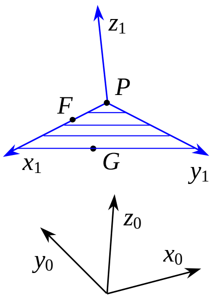
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 9

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

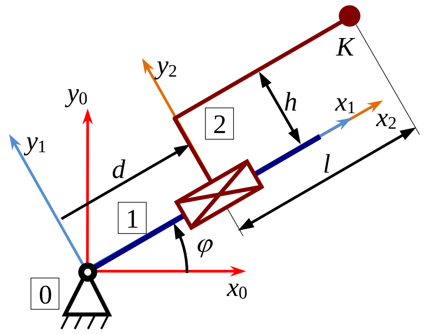
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 8,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-3,\ 11,\ -18)]^T$ (dm).

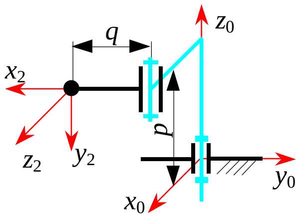
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 3$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

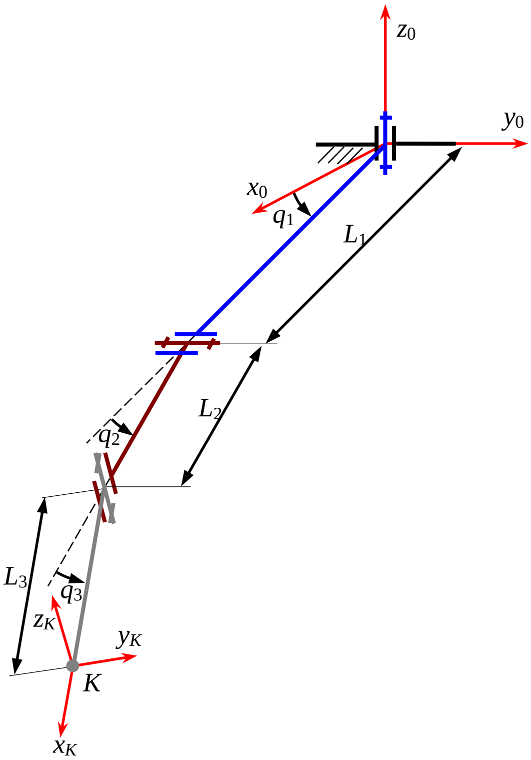
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).

Dane: $p = 5$ (dm), $q = 7$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $\langle -\pi,\ \pi \rangle$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [118\quad 92\quad -28]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

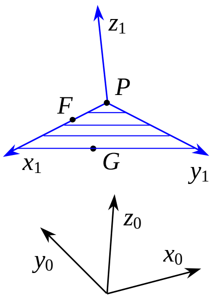


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

ZESTAW 10

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

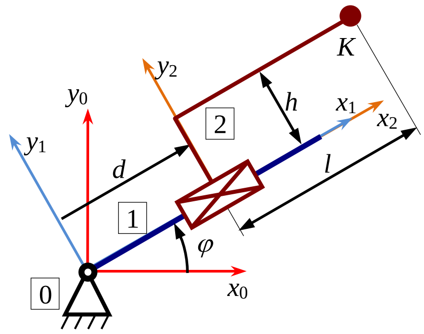


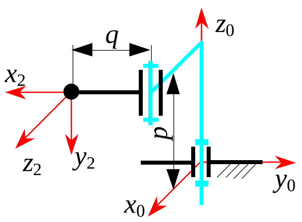
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 10,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-9,\ 13,\ -36)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 3$ (dm).

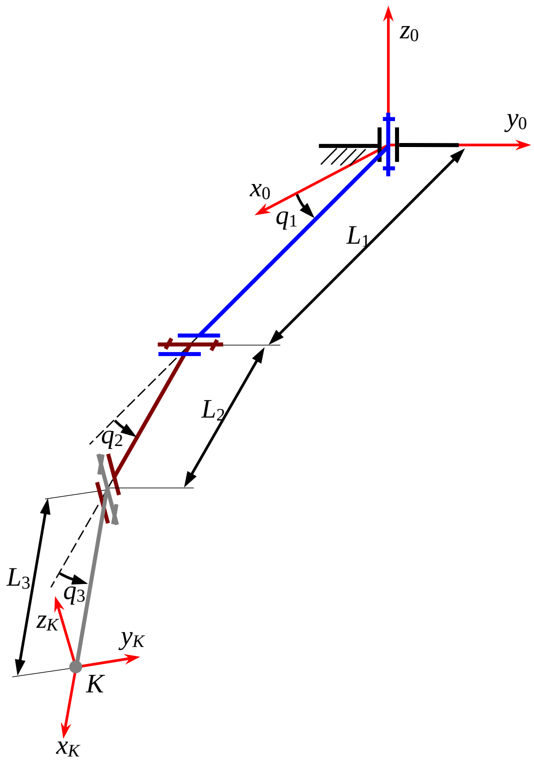




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).
Dane: $p = 7$ (dm), $q = 11$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [116\ \ 94\ \ -26]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

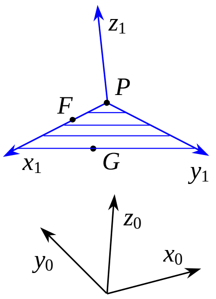


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 11**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

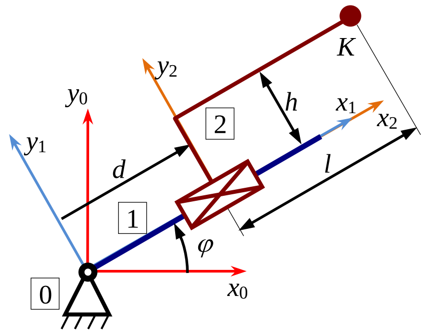
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 11,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-12,\ 14,\ -45)]^T$ (dm).

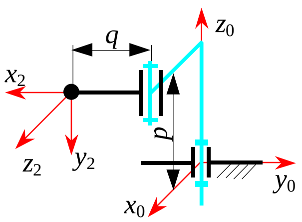
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 3$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

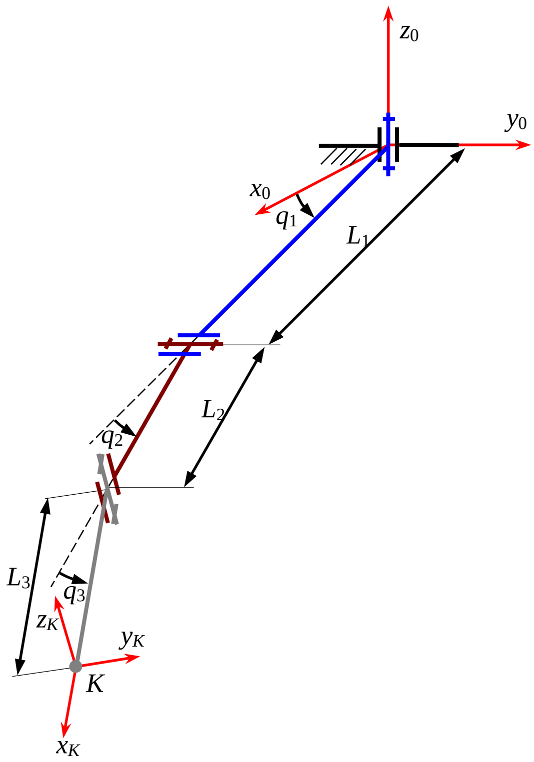
Dane: $p = 8$ (dm), $q = 13$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [115\ \ 95\ \ -25]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



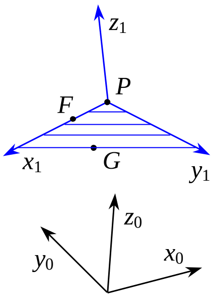
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

<u>**Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A**</u>

ZESTAW 12

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

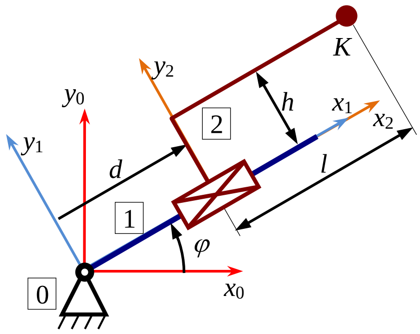
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 9,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [1,\ 13,\ -9)]^T$ (dm).

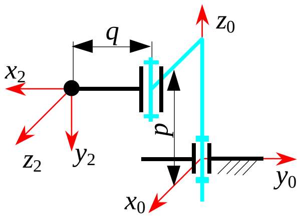
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 4$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 4$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).

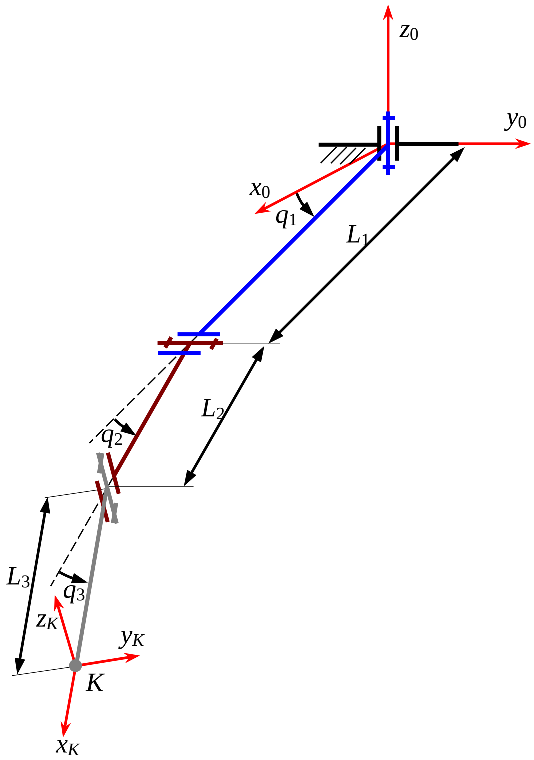
<u>Dane:</u> $p = 5$ (dm), $q = 6$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [159\quad 121\quad -39]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



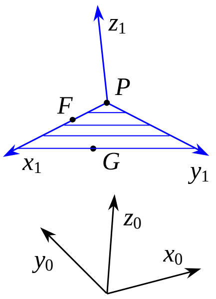
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 13

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

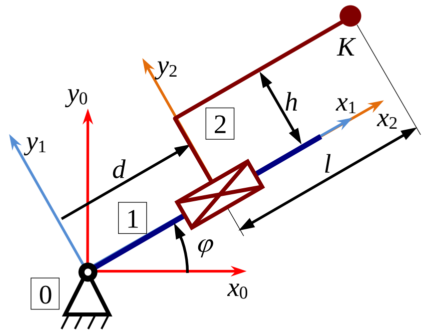


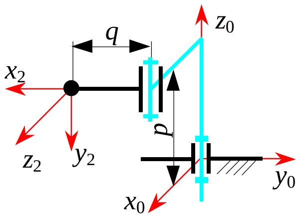
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 11,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-5,\ 15,\ -27)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 4$ (dm).



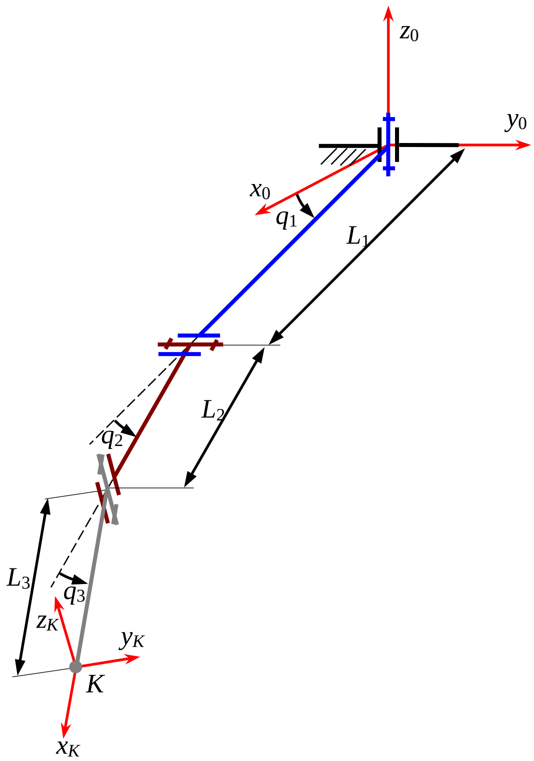


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).
Dane: $p = 7$ (dm), $q = 10$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [157\quad 123\quad -37]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

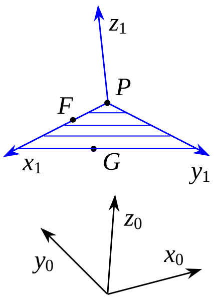


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 14**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

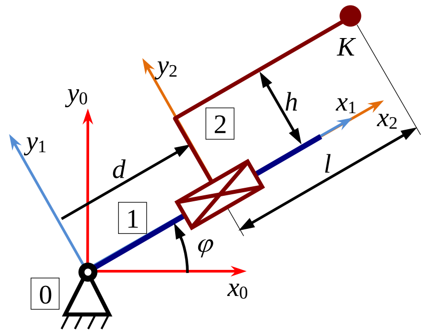
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 13,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-11,\ 17,\ -45)]^T$ (dm).

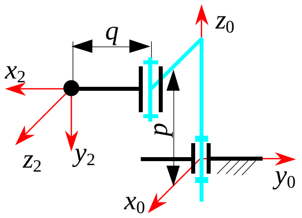
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 4$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 4$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

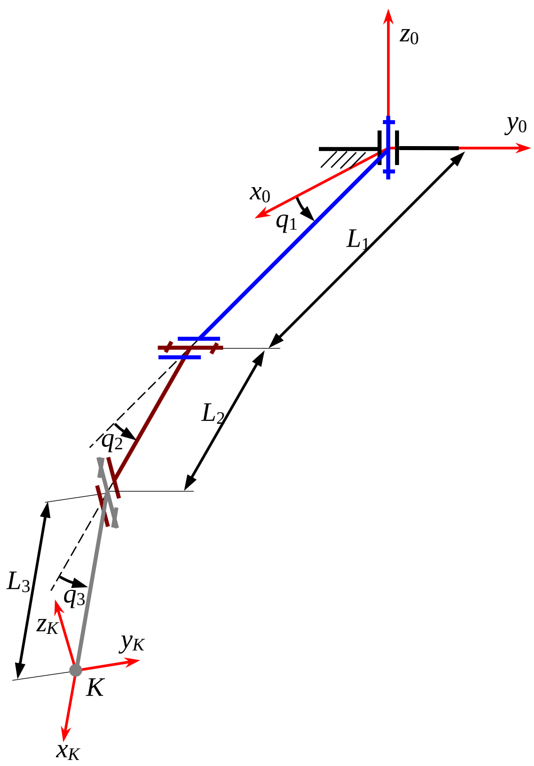
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

<u>Dane:</u> $p = 9$ (dm), $q = 14$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [155\quad 125\quad -35]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

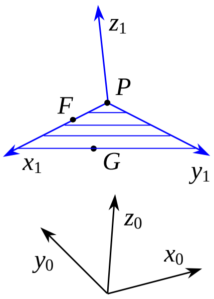
ZESTAW 15

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

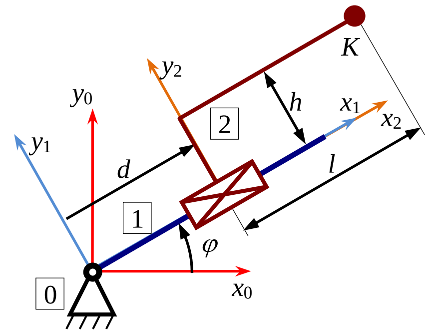
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 11,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [2,\ 16,\ -9)]^T$ (dm).

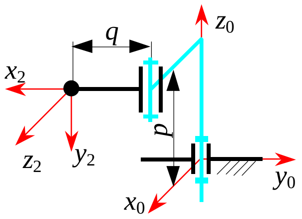
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).

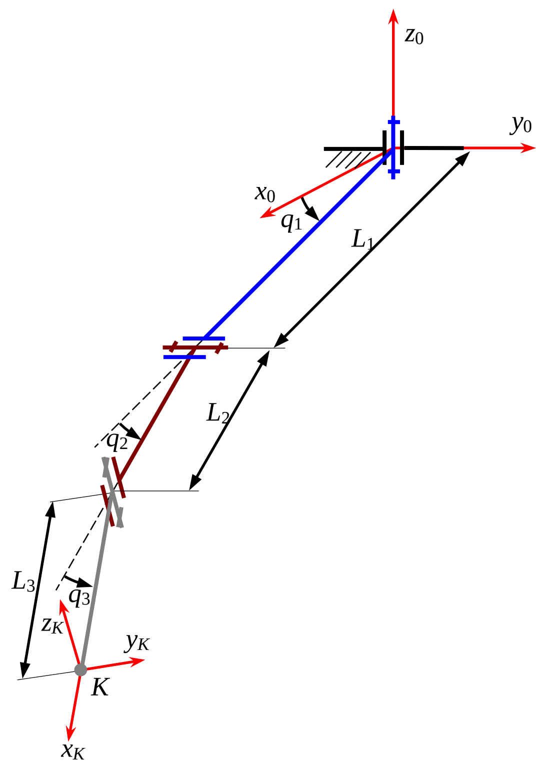
Dane: $p = 6$ (dm), $q = 7$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [199 \quad 151 \quad -49]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

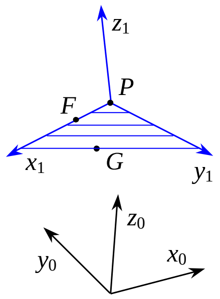


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

 ZESTAW 16

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

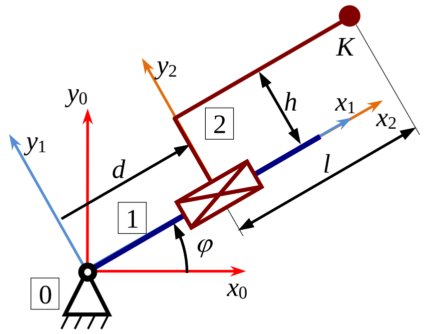


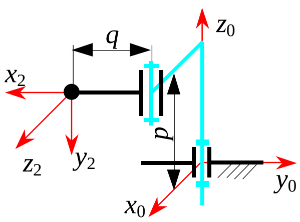
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 12,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-1,\ 17,\ -18]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 5$ (dm).

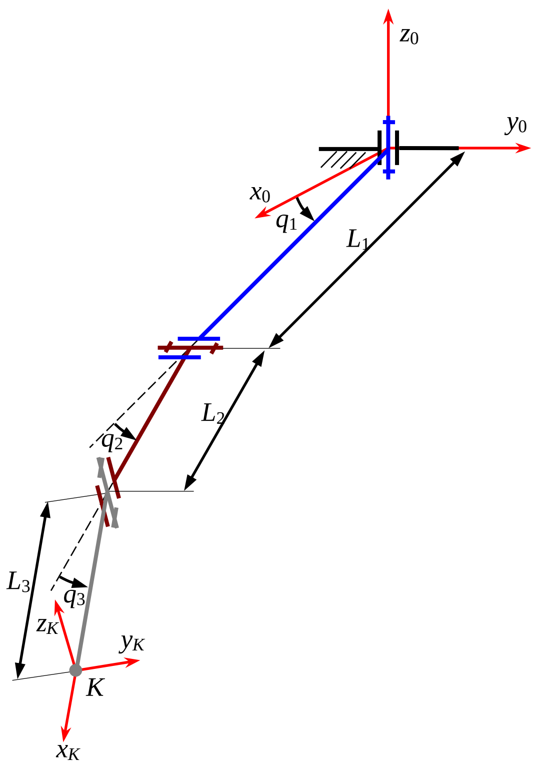




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).
Dane: $p = 7$ (dm), $q = 9$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [198 \quad 152 \quad -48]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



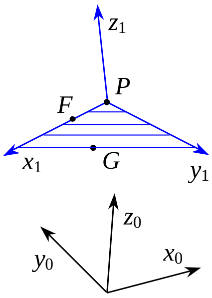
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

<u>**Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A**</u>

ZESTAW 17

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

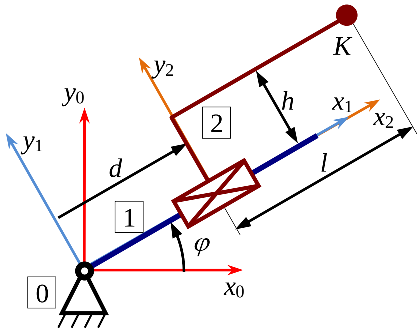
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 13,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-4,\ 18,\ -27)]^T$ (dm).

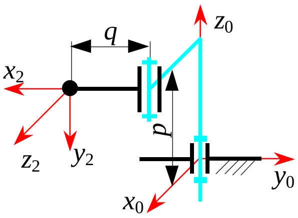
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 5$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).

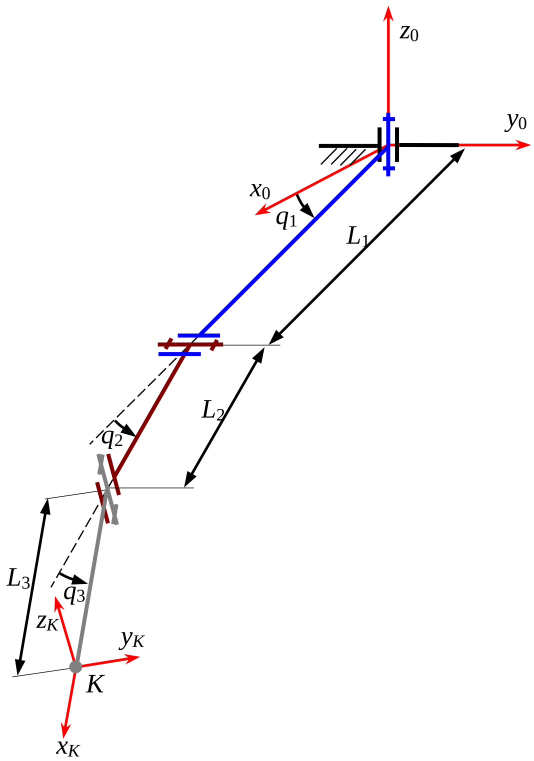
<u>Dane:</u> $p = 8$ (dm), $q = 11$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [197\quad 153\quad -47]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

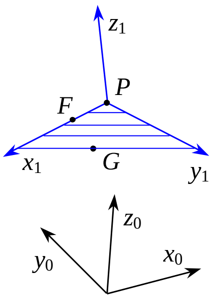


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

ZESTAW 18

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

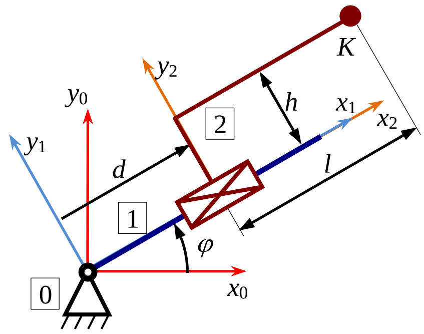
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 14,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-7,\ 19,\ -36)]^T$ (dm).

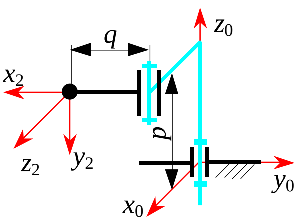
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).

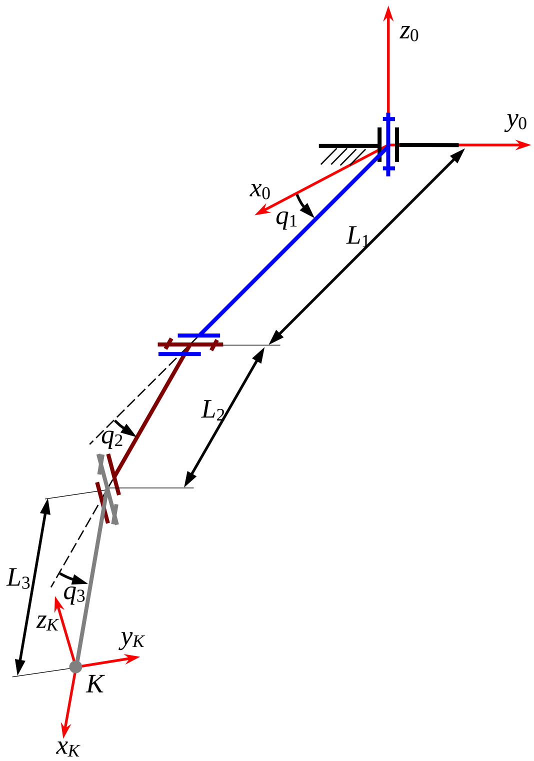
Dane: $p = 9$ (dm), $q = 13$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [196\quad 154\quad -46]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

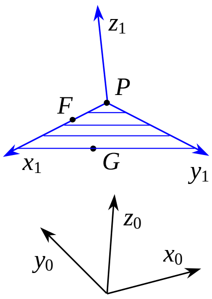


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 19**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

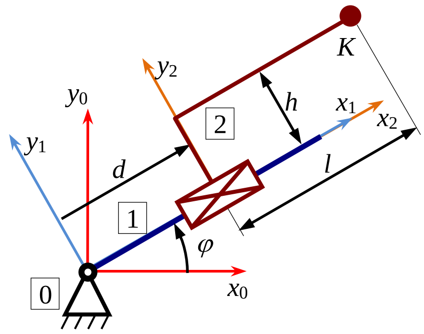
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 8,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-17,\ 9,\ -54)]^T$ (dm).

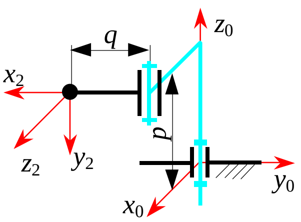
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 1$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 1$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).

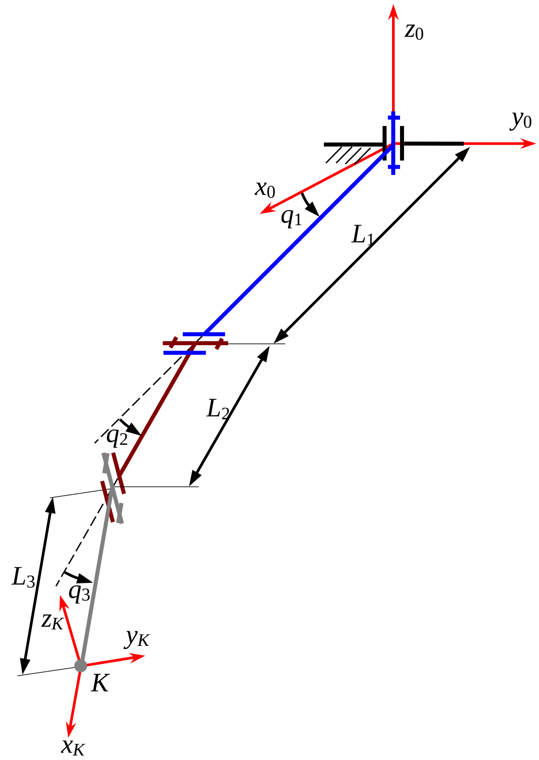
<u>Dane:</u> $p = 7$ (dm), $q = 13$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [34 \quad 36 \quad -4]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

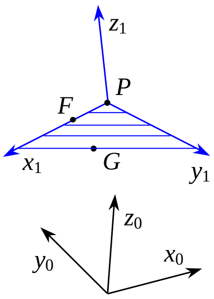


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 20**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

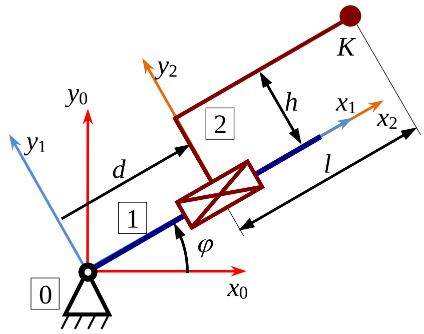


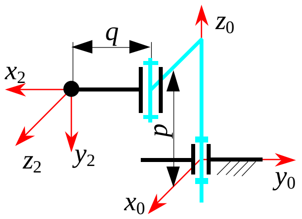
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 9,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-20,\ 10,\ -63)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 1$ (dm).

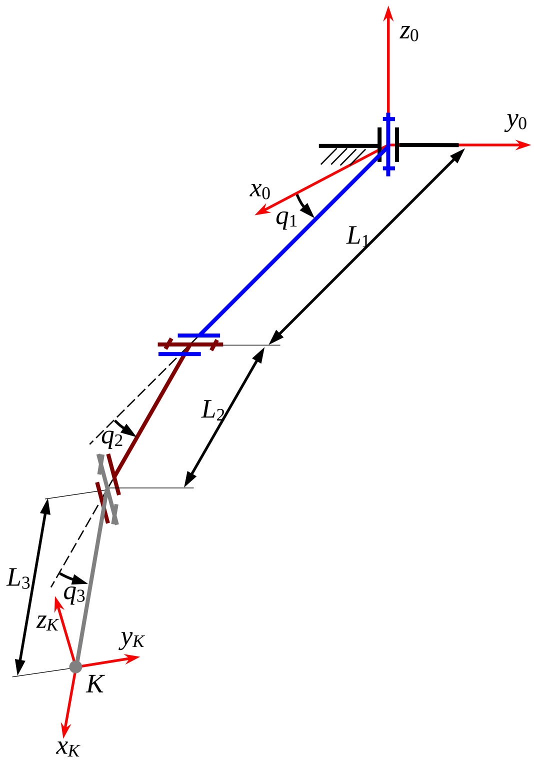




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).
Dane: $p = 8$ (dm), $q = 15$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [33\ \ 37\ \ -3]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

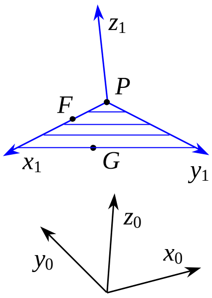


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

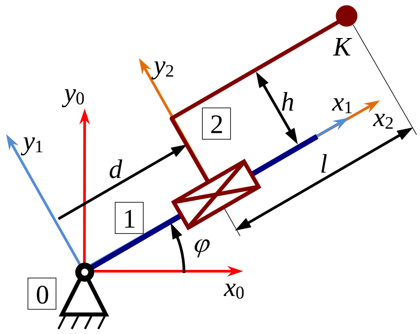


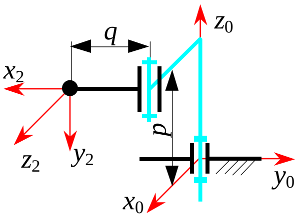
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 10,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-23,\ 11,\ -72)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 1$ (dm).

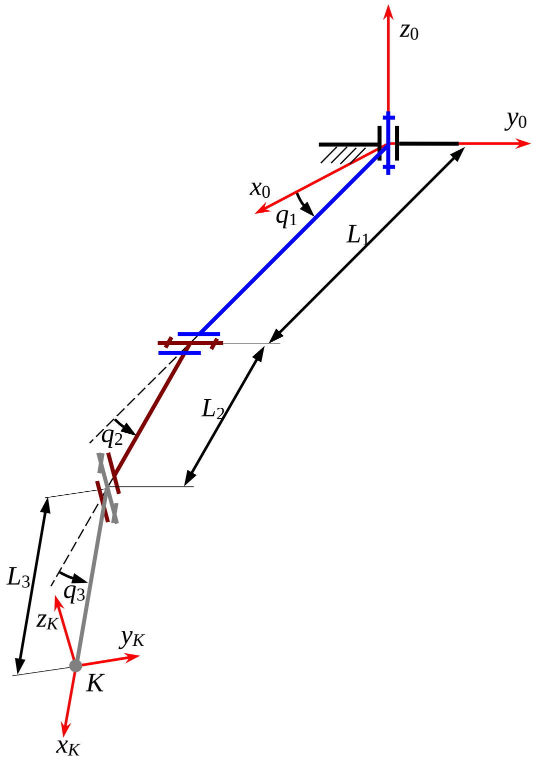




i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).
Dane: $p = 9$ (dm), $q = 17$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [32\ \ 38\ \ -2]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

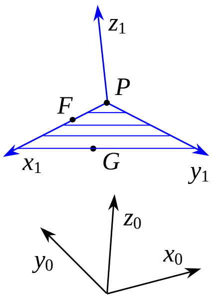


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 22**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

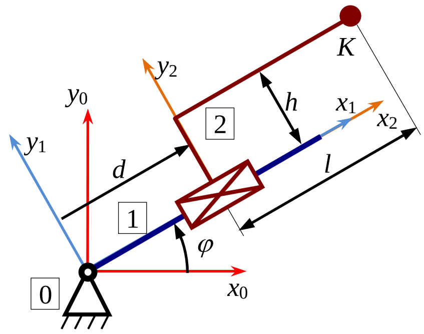


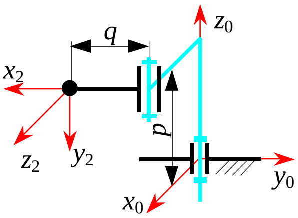
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 11,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-26,\ 12,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 1$ (dm).



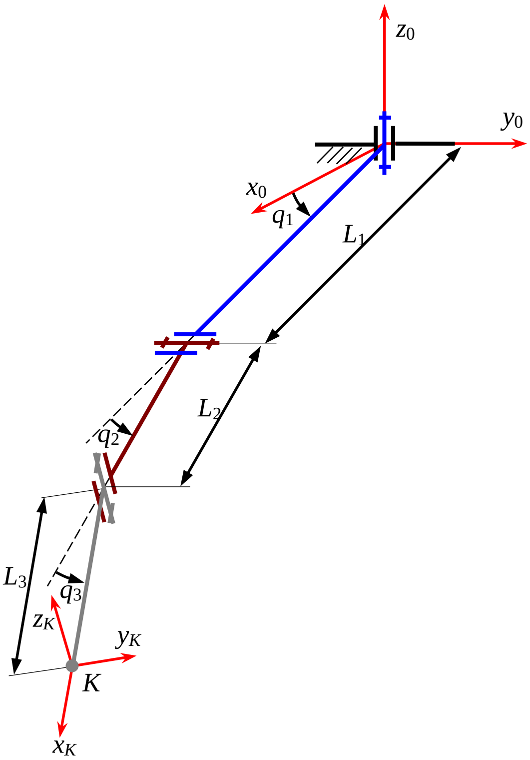


i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	var		q	
2	var	0		$\pi/2$

3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
Dane: $p = 10$ (dm), $q = 19$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [31\quad 39\quad -1]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

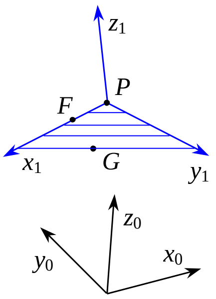


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 23**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

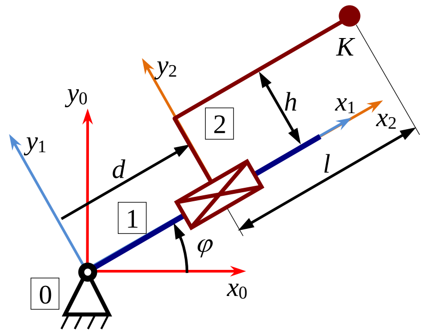


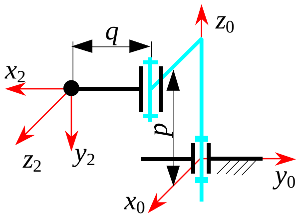
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 12,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-29,\ 13,\ -90]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 1$ (dm).



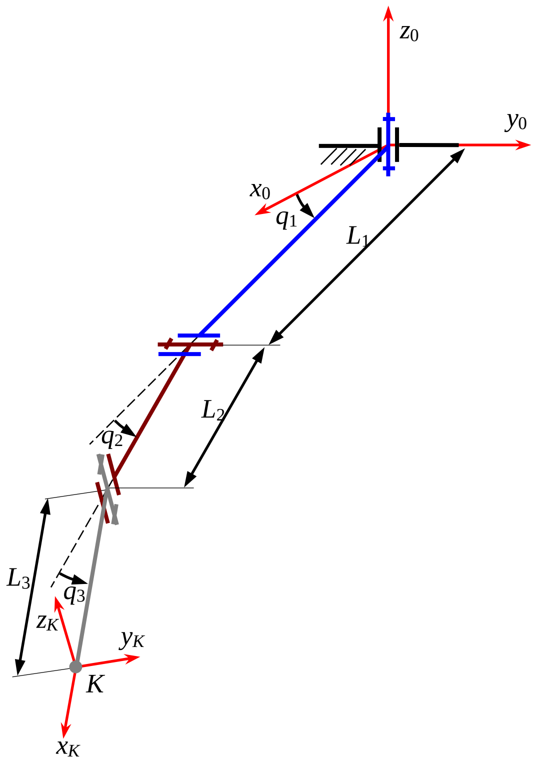


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).
Dane: $p = 11$ (dm), $q = 21$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [30\quad 40\quad 0]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



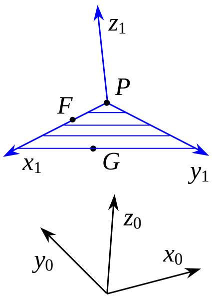
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 24

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

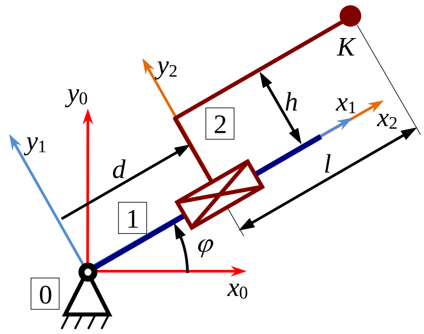
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 10,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-16,\ 12,\ -54)]^T$ (dm).

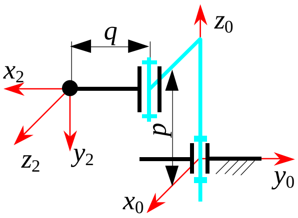
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a{\cdot}t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c{\cdot}t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 2$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).

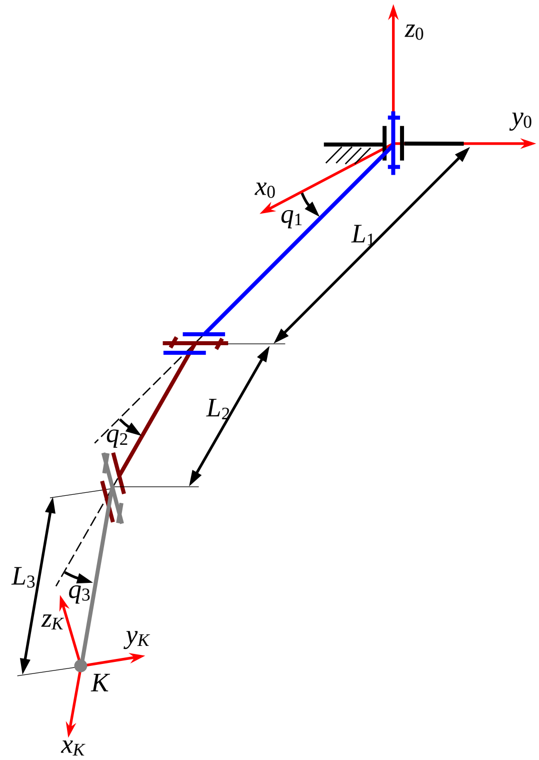
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 8$ (dm), $q = 14$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [74\quad 66\quad -14]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

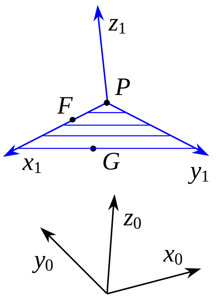


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 25**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

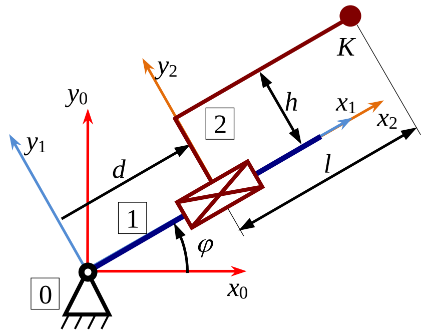


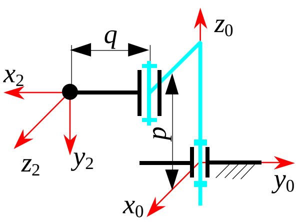
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 11,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-19,\ 13,\ -63)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 2$ (dm).

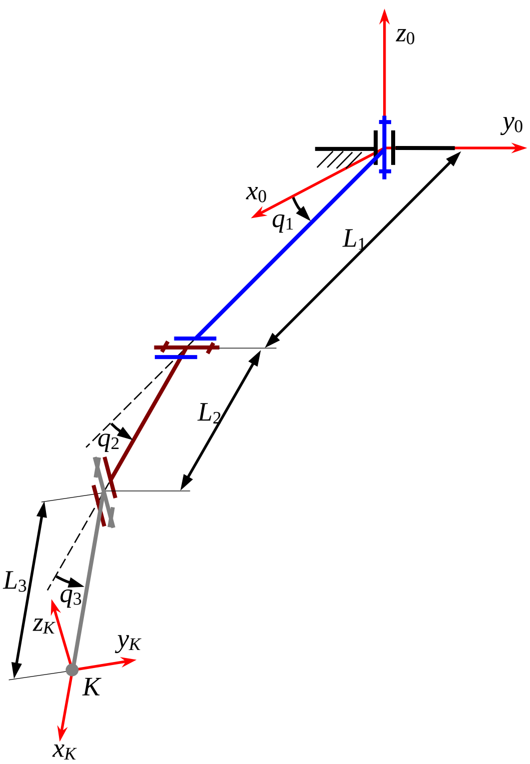




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).
Dane: $p = 9$ (dm), $q = 16$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [73\ \ 67\ \ -13]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

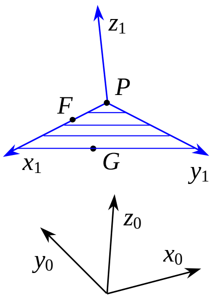


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

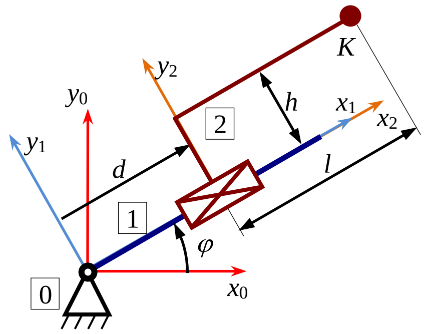


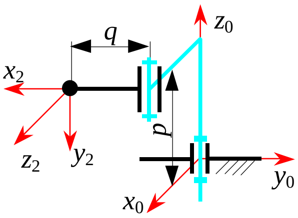
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 12,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-22,\ 14,\ -72)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 2$ (dm).

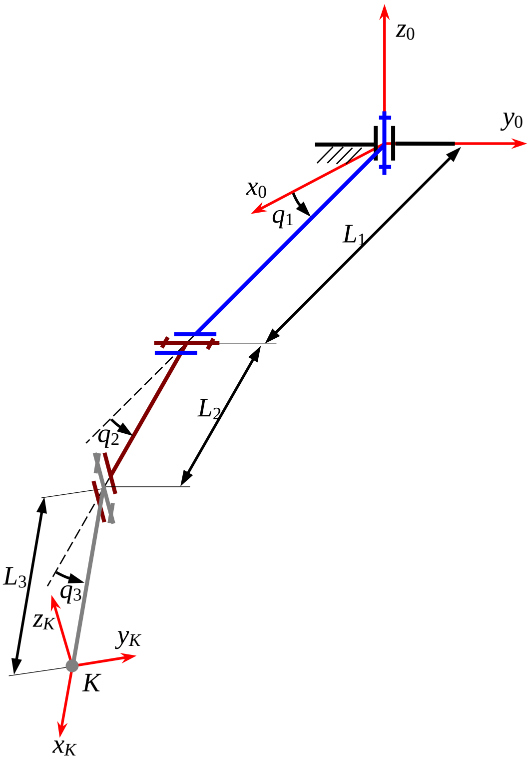




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).
Dane: $p = 10$ (dm), $q = 18$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [72\quad 68\quad -12]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



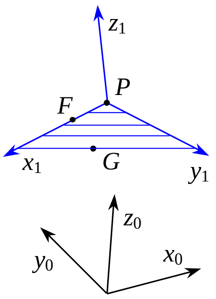
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

ZESTAW 27

<u>Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A</u>

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

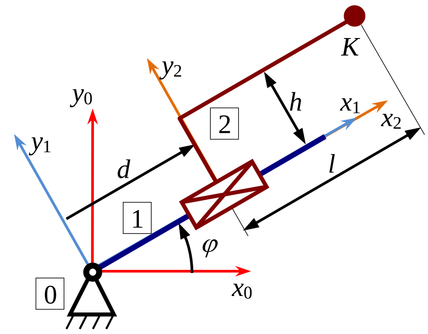


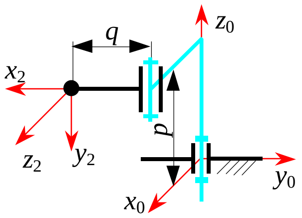
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 13,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-25,\ 15,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
<u>Dane:</u> $a = 2$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 2$ (dm).



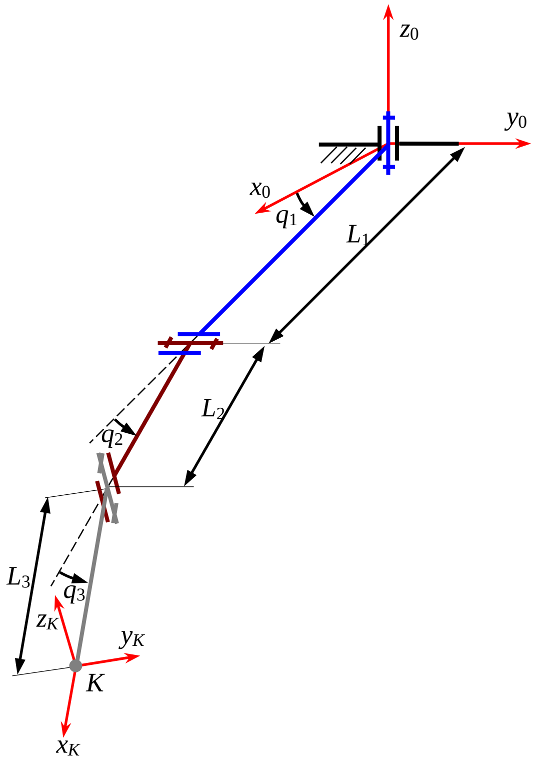


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
<u>Dane:</u> $p = 11$ (dm), $q = 20$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
<u>Dane:</u> $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [71 \quad 69 \quad -11]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

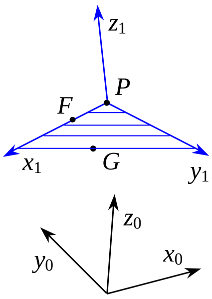
ZESTAW 28

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

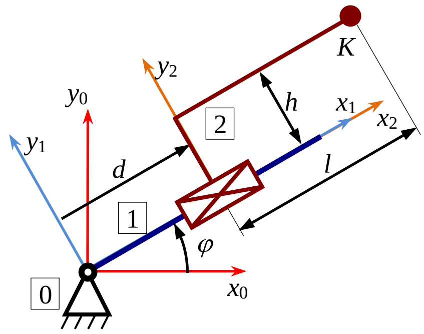
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 14,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-28,\ 16,\ -90]^T$ (dm).

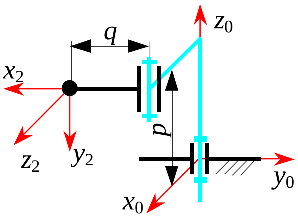
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 2$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

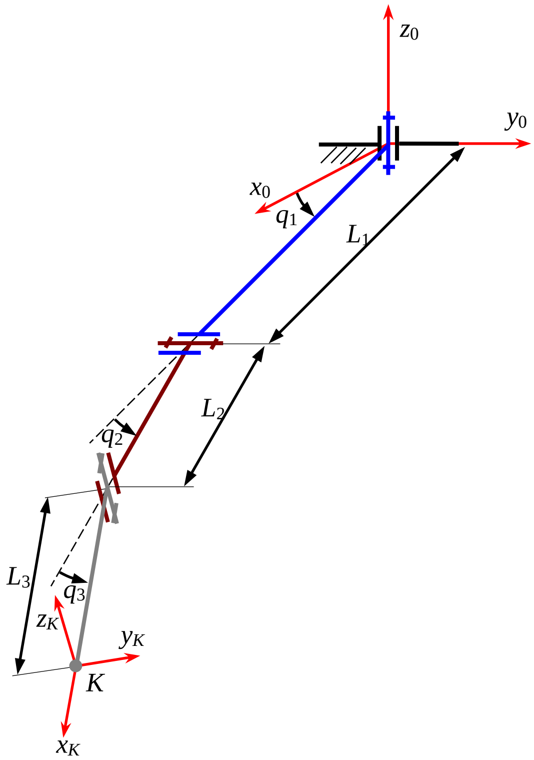
Dane: $p = 12$ (dm), $q = 22$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [70\ \ 70\ \ -10]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

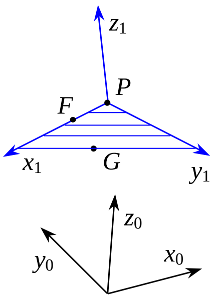


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 29**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

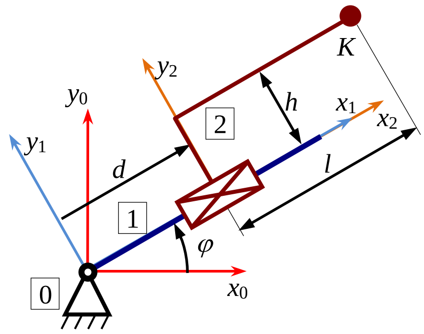


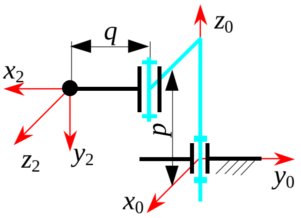
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 12,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-15,\ 15,\ -54)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 3$ (dm).

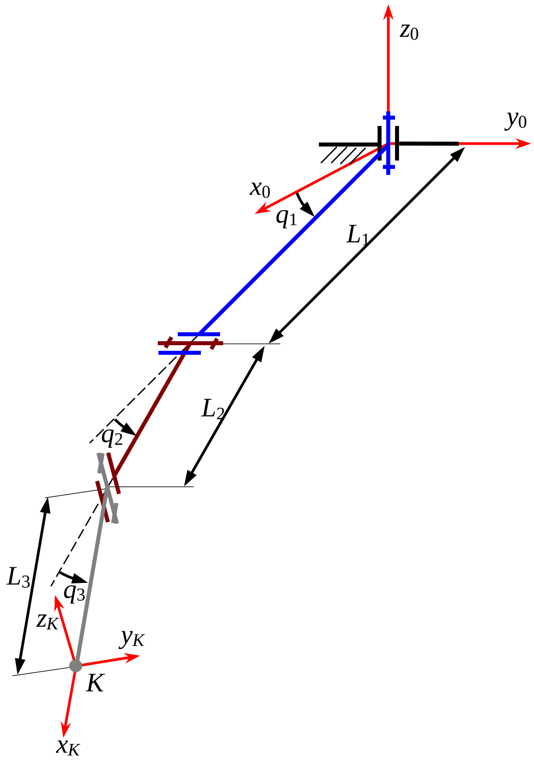




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).
Dane: $p = 9$ (dm), $q = 15$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [114\ \ 96\ \ -24]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



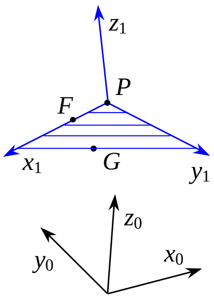
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

ZESTAW 30

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

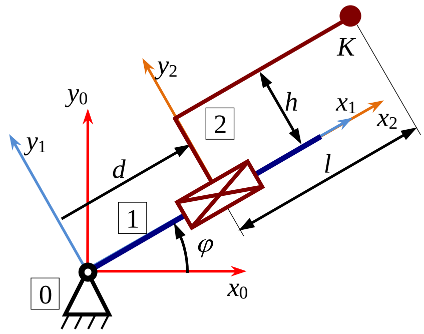
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 13,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-18,\ 16,\ -63)]^T$ (dm).

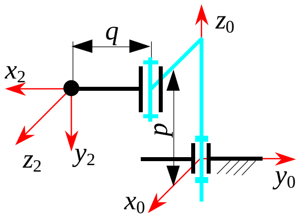
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 3$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).

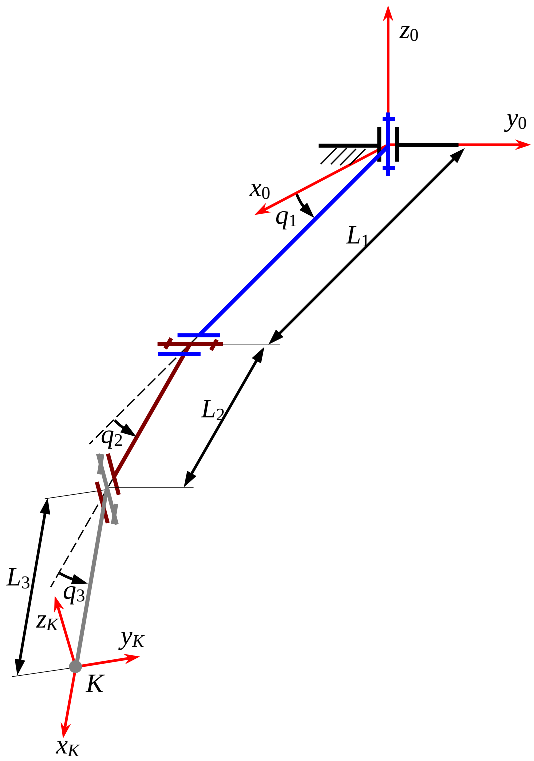
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 10$ (dm), $q = 17$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [113\quad 97\quad -23]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



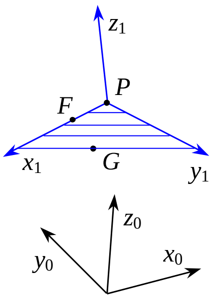
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 31

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

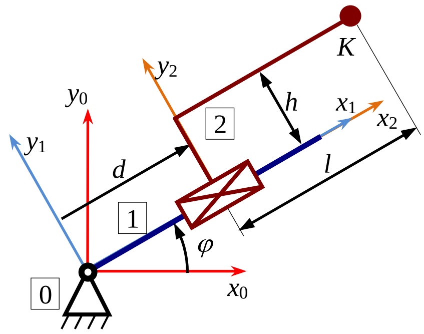
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 14,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-21,\ 17,\ -72)]^T$ (dm).

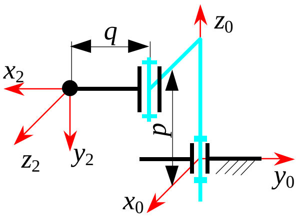
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a{\cdot}t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c{\cdot}t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 3$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).

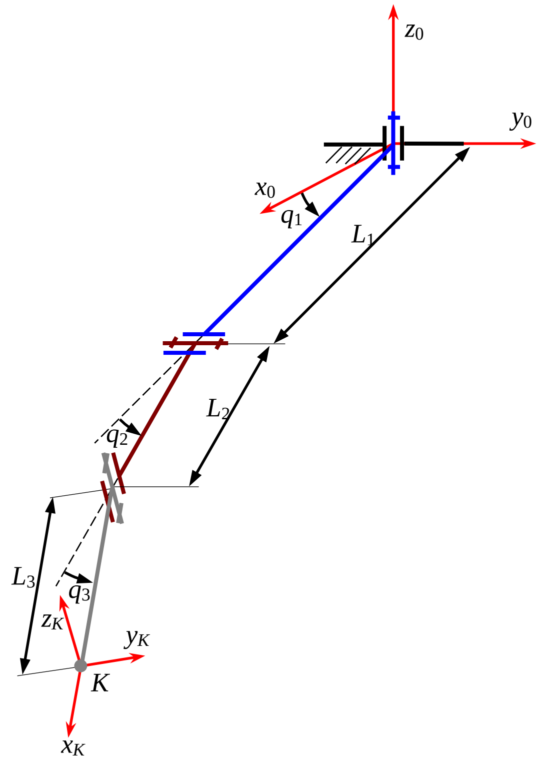
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 11$ (dm), $q = 19$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [112\ \ 98\ \ -22]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



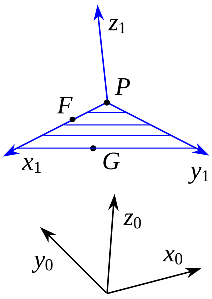
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 32

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

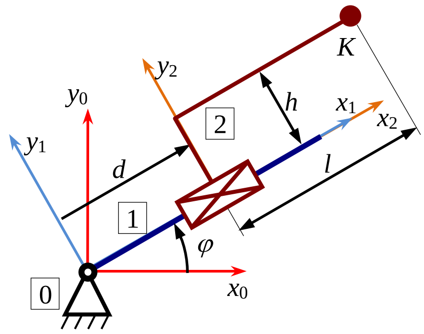


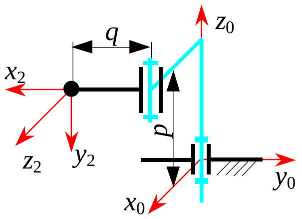
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 15,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-24,\ 18,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 3$ (dm).



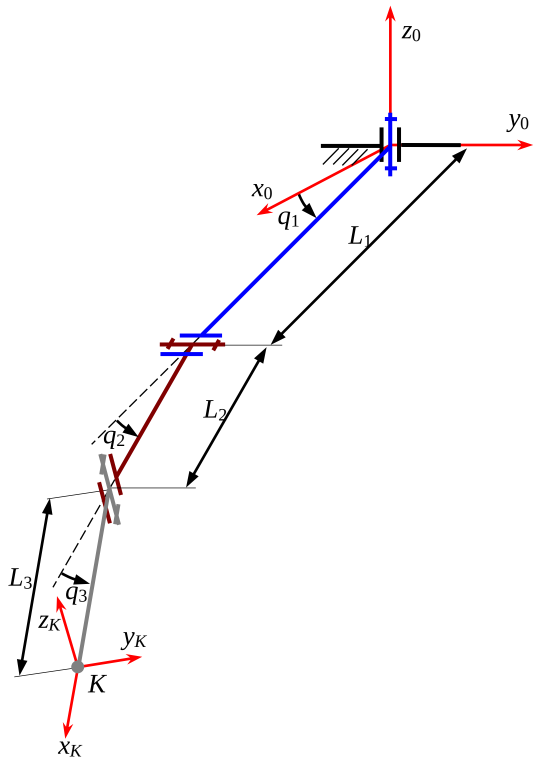


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
Dane: $p = 12$ (dm), $q = 21$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [111\quad 99\quad -21]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



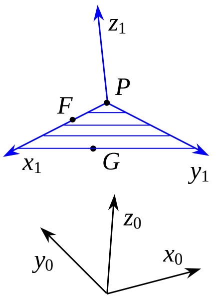
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 33

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

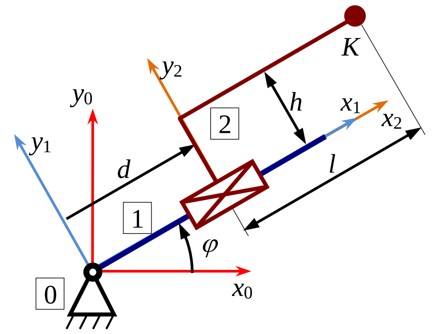
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 16,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-27,\ 19,\ -90]^T$ (dm).

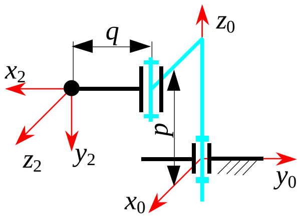
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 3$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 3$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

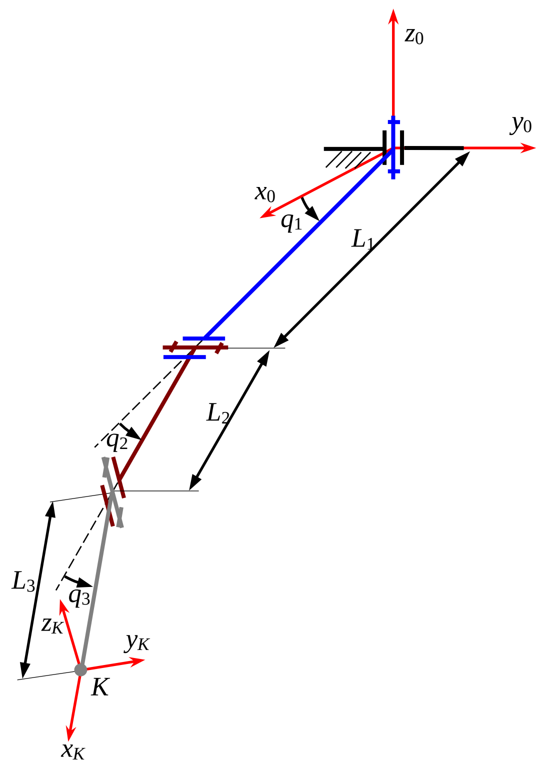
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

<u>Dane:</u> $p = 13$ (dm), $q = 23$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [110 \quad 100 \quad -20]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



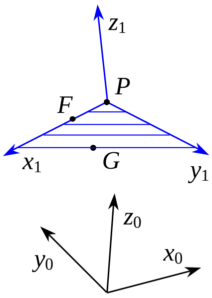
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 34

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

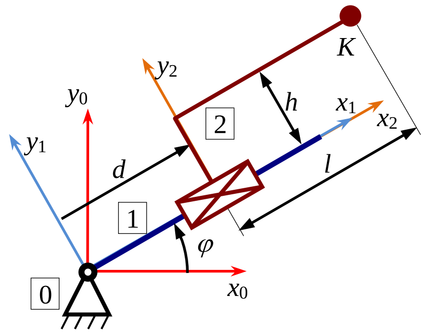
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 14,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-14,\ 18,\ -54)]^T$ (dm).

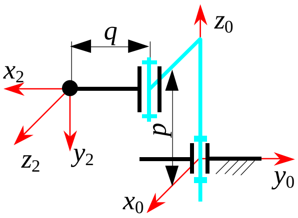
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 4$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).

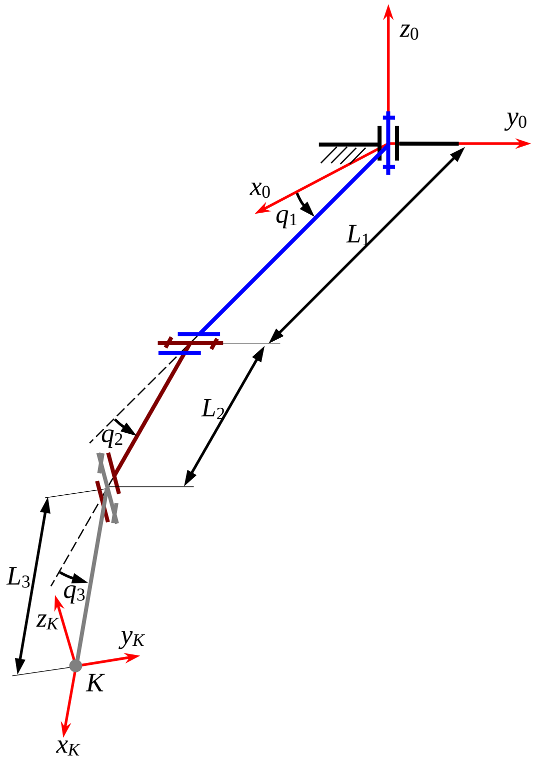
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 10$ (dm), $q = 16$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [154 \quad 126 \quad -34]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



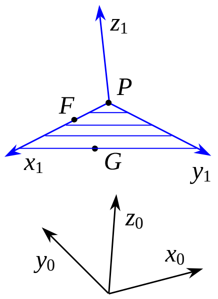
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 35

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

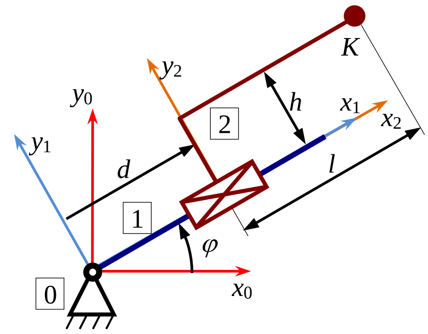
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 15,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-17,\ 19,\ -63)]^T$ (dm).

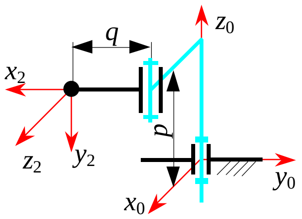
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 4$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).

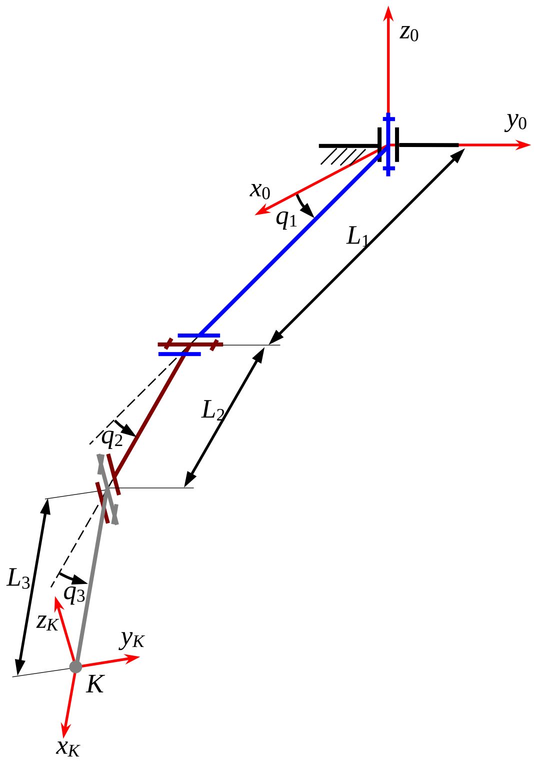
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 11$ (dm), $q = 18$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [153 \quad 127 \quad -33]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

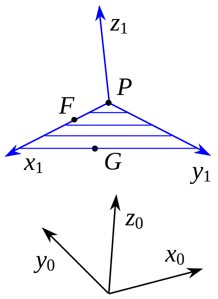


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 36**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

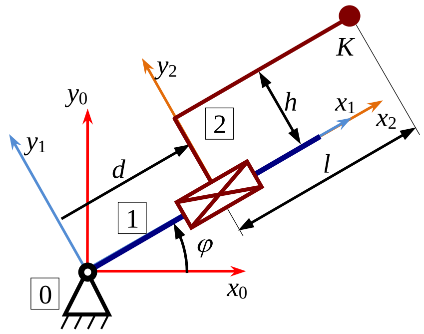


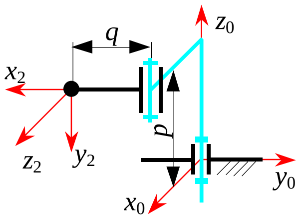
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 16,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-20,\ 20,\ -72)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 4$ (dm).

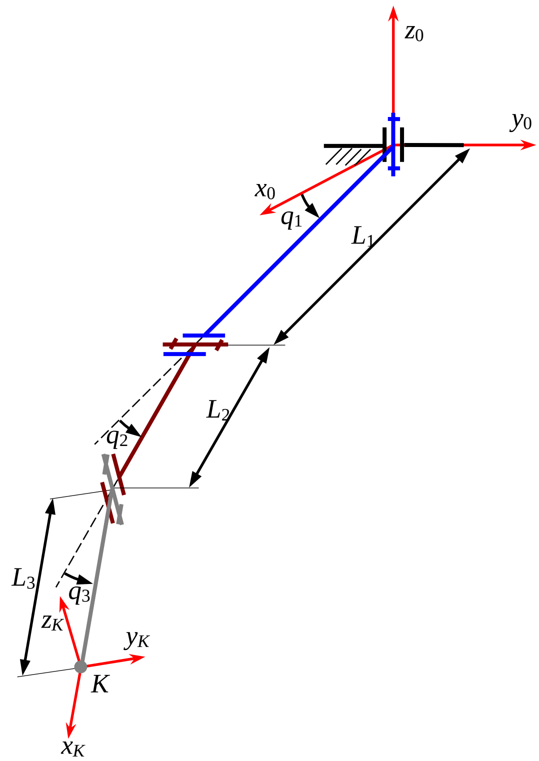




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).
Dane: $p = 12$ (dm), $q = 20$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [152\quad 128\quad -32]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



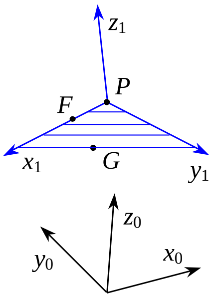
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 37

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

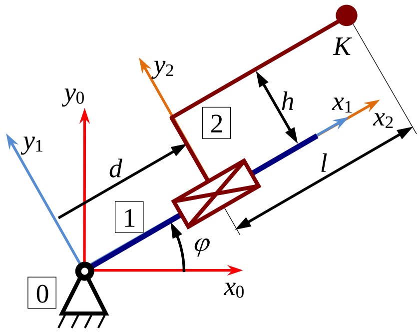


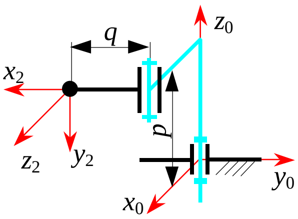
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 17,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-23,\ 21,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 4$ (dm).



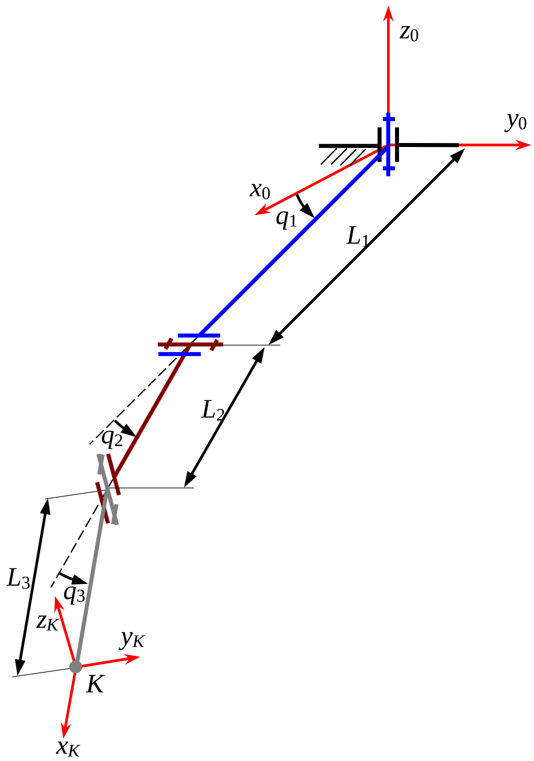


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
Dane: $p = 13$ (dm), $q = 22$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [151 \quad 129 \quad -31]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

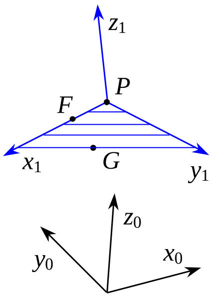


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 38**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

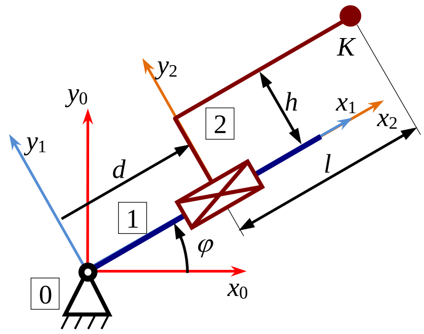
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 18,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-26,\ 22,\ -90)]^T$ (dm).

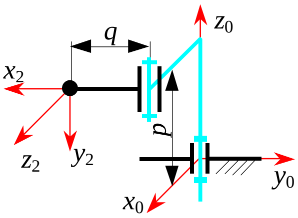
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 4$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

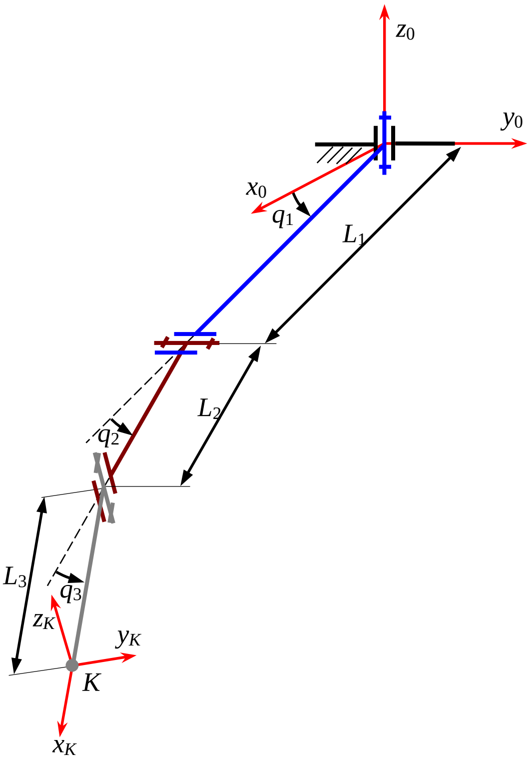
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 14$ (dm), $q = 24$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [150 \quad 130 \quad -30]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

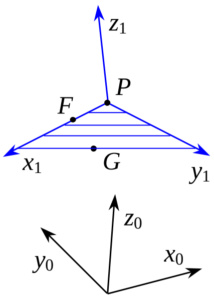
Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 39

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

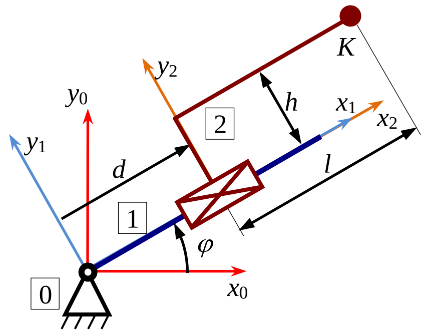
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 16,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-13,\ 21,\ -54)]^T$ (dm).

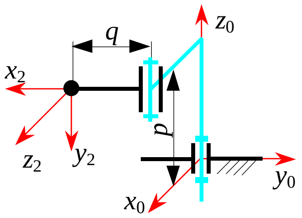
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).

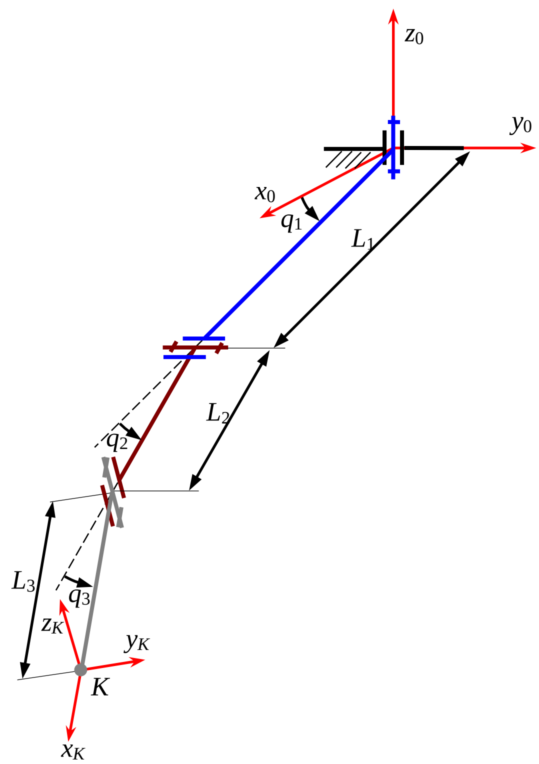
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 11$ (dm), $q = 17$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [194 \quad 156 \quad -44]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



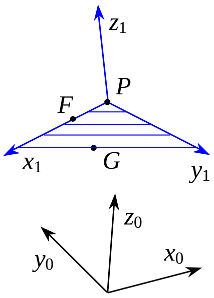
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 40

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

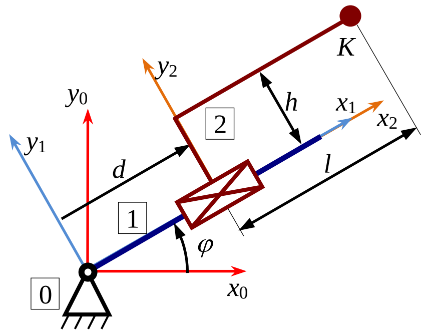


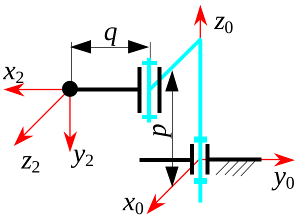
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 17,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-16,\ 22,\ -63)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 5$ (dm).



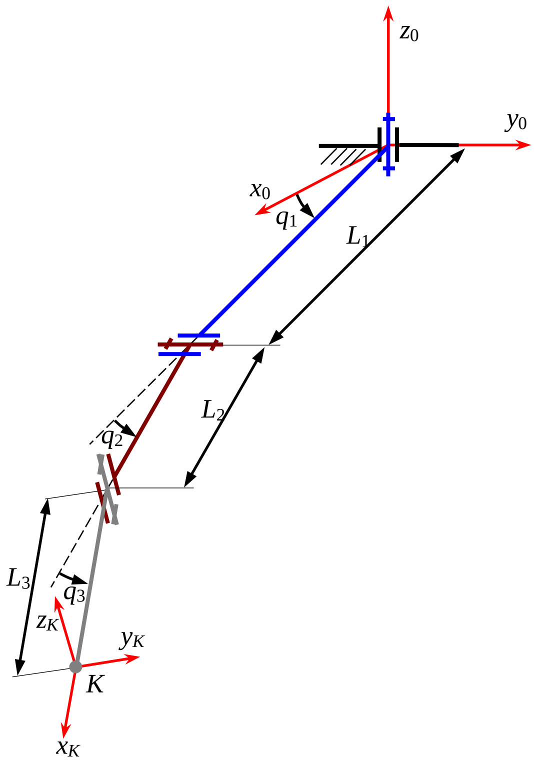


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).
Dane: $p = 12$ (dm), $q = 19$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [193 \quad 157 \quad -43]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

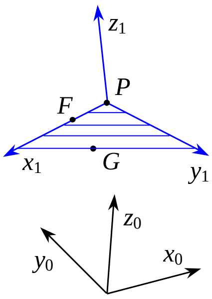


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

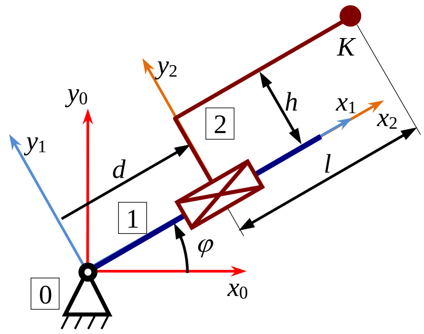
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 18,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-19,\ 23,\ -72)]^T$ (dm).

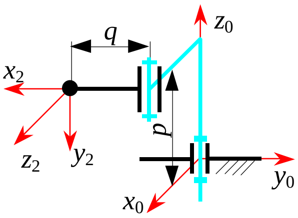
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).

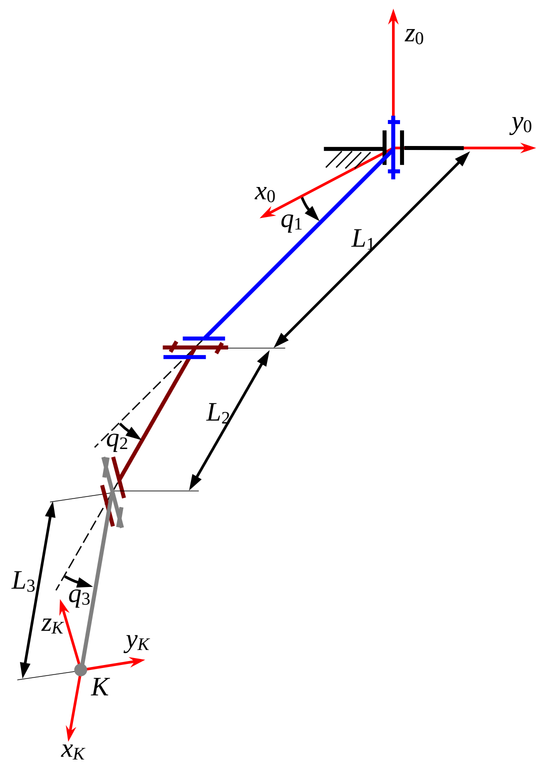
Dane: $p = 13$ (dm), $q = 21$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [192\quad 158\quad -42]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

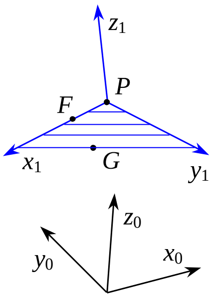


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 42**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

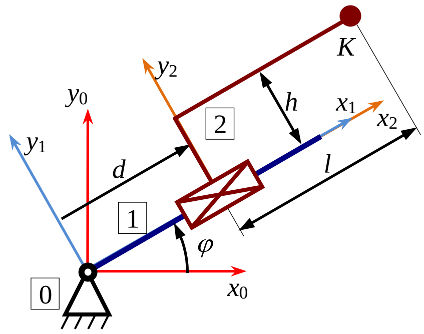


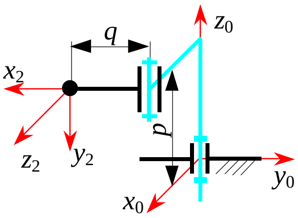
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 19,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-22,\ 24,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 5$ (dm).

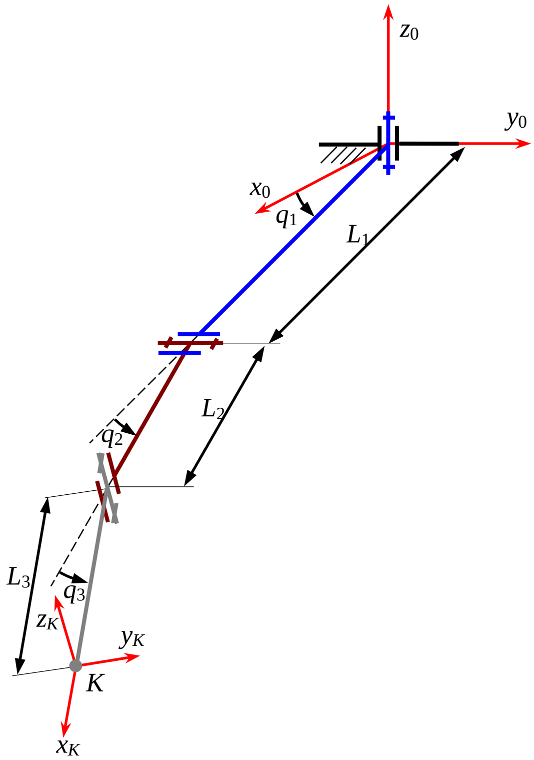




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
Dane: $p = 14$ (dm), $q = 23$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [191 \quad 159 \quad -41]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

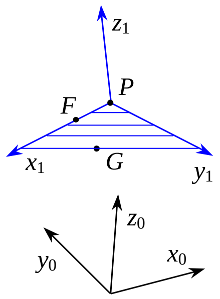
ZESTAW 43

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

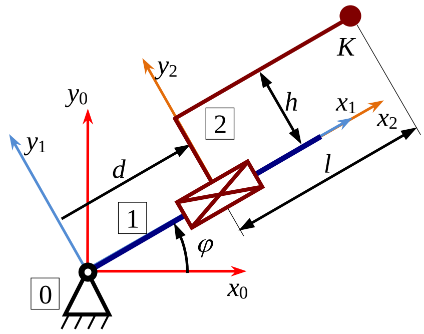
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 20,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-25,\ 25,\ -90]^T$ (dm).

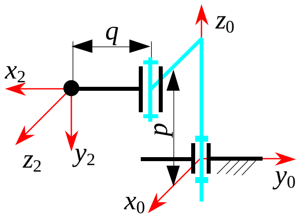
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

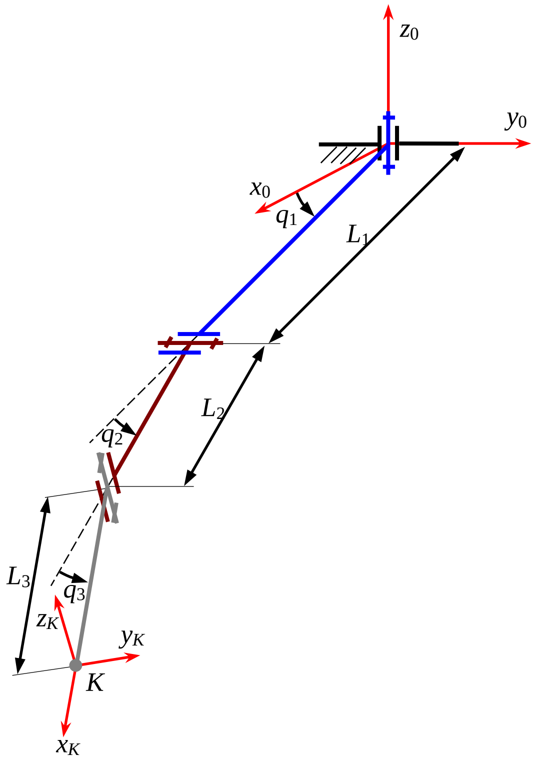
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 15$ (dm), $q = 25$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [190\quad 160\quad -40]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



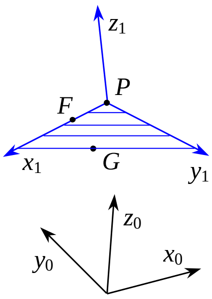
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

ZESTAW 44

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

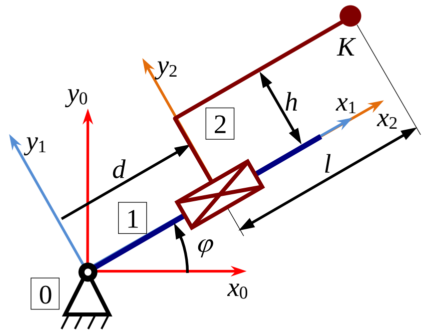
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 13,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [3,\ 19,\ -9)]^T$ (dm).

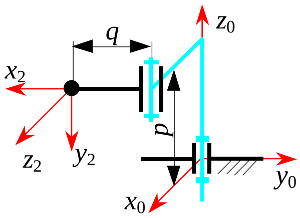
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 6$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).

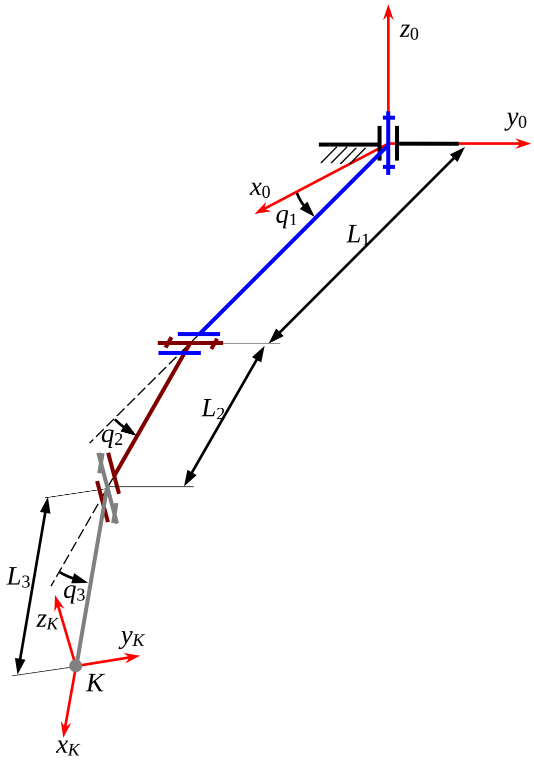
Dane: $p = 7$ (dm), $q = 8$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [239 \quad 181 \quad -59]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



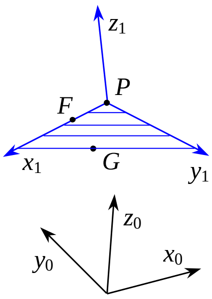
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 45

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

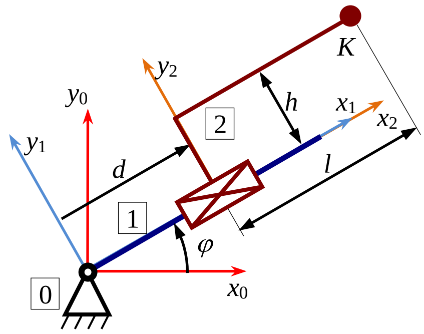


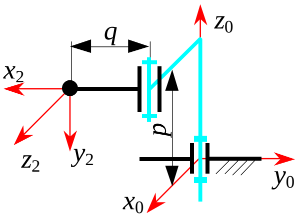
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 14,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [0,\ 20,\ -18)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 6$ (dm).

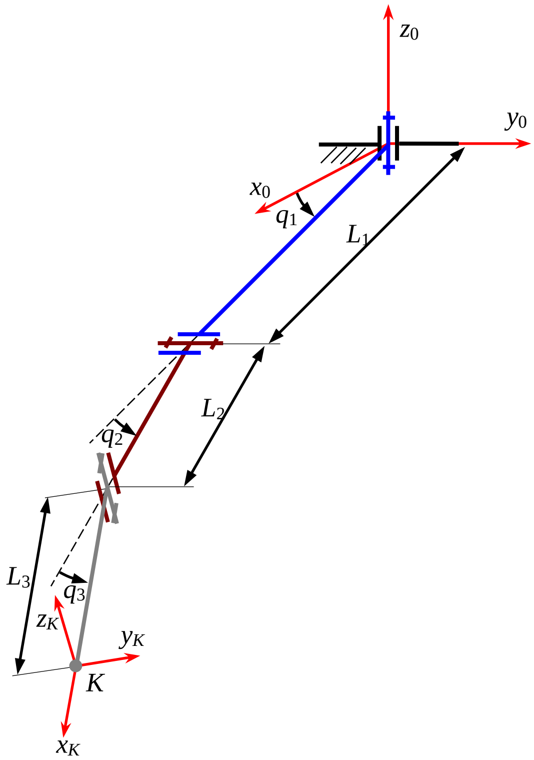




i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).
Dane: $p = 8$ (dm), $q = 10$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [238\quad 182\quad -58]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

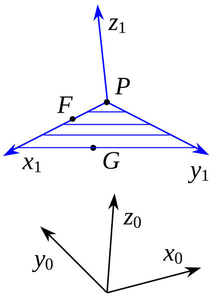


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 46**

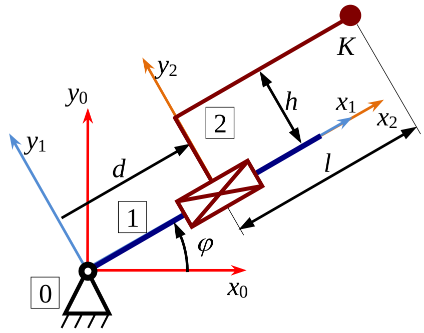
Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

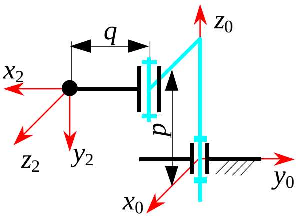
W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 16,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-6,\ 22,\ -36)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:
$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$
Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 6$ (dm).

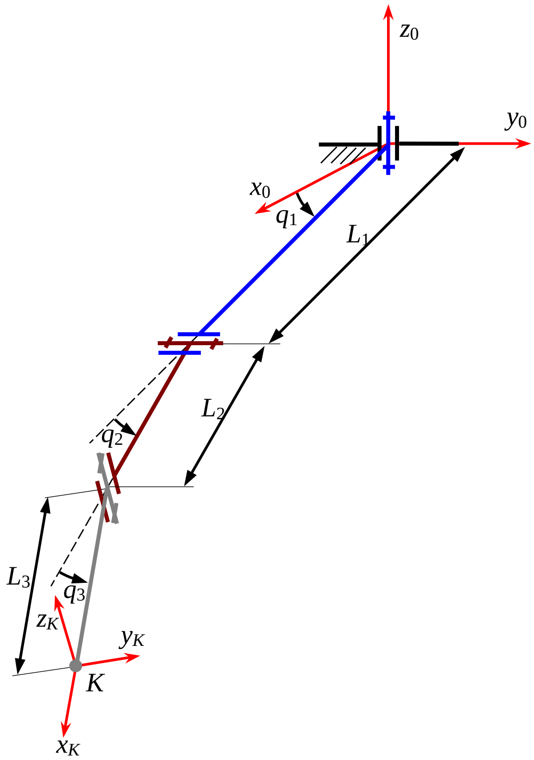




i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	var		q	
2	var	0		$\pi/2$

3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).
Dane: $p = 10$ (dm), $q = 14$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [236\ \ 184\ \ -56]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



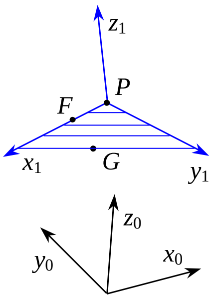
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 47

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

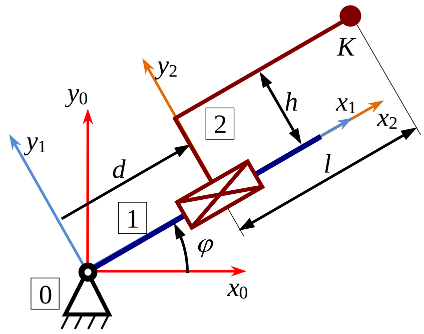
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 17,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-9,\ 23,\ -45)]^T$ (dm).

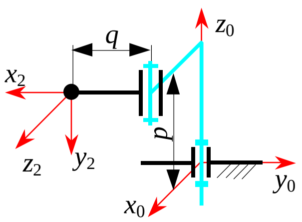
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 6$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

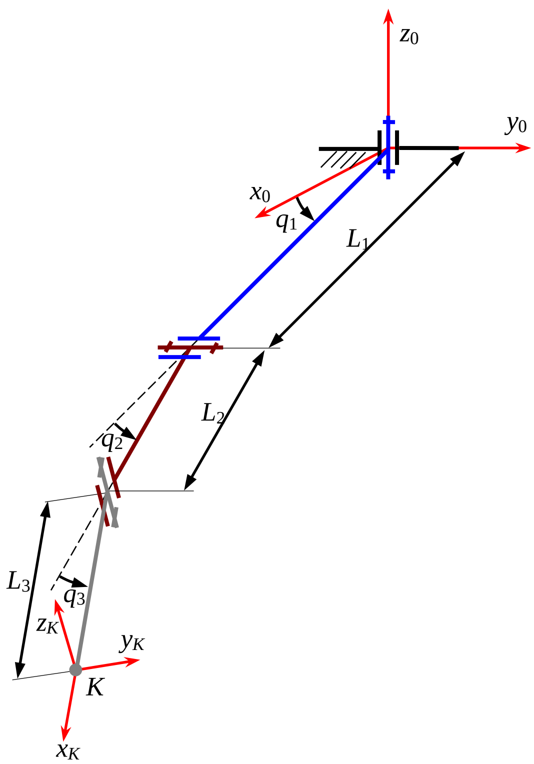
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 11$ (dm), $q = 16$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [235\quad 185\quad -55]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



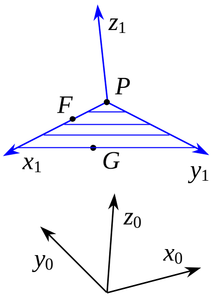
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 48

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

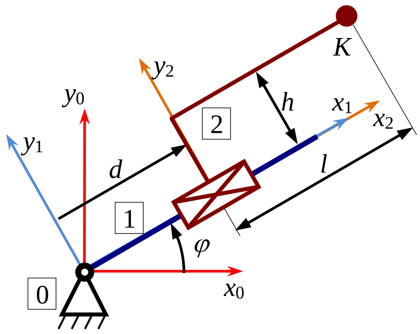


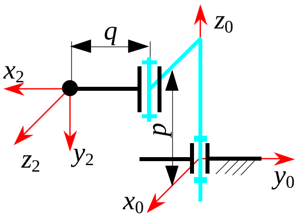
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 19,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-15,\ 25,\ -63)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 6$ (dm).



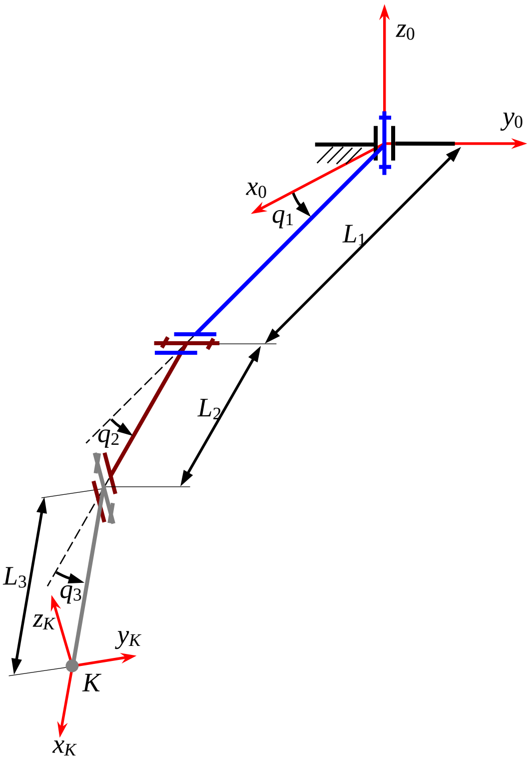


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).
Dane: $p = 13$ (dm), $q = 20$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [233\quad 187\quad -53]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



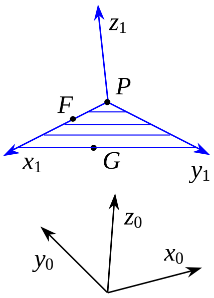
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 49

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

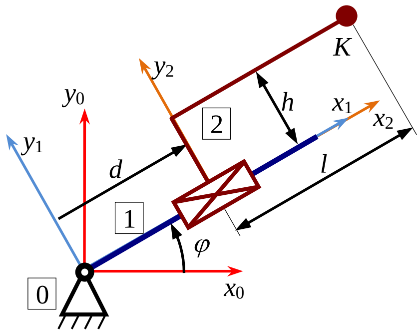
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 20,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-18,\ 26,\ -72)]^T$ (dm).

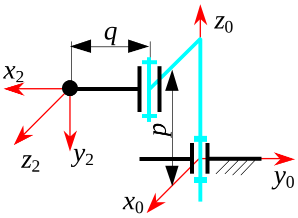
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 6$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).

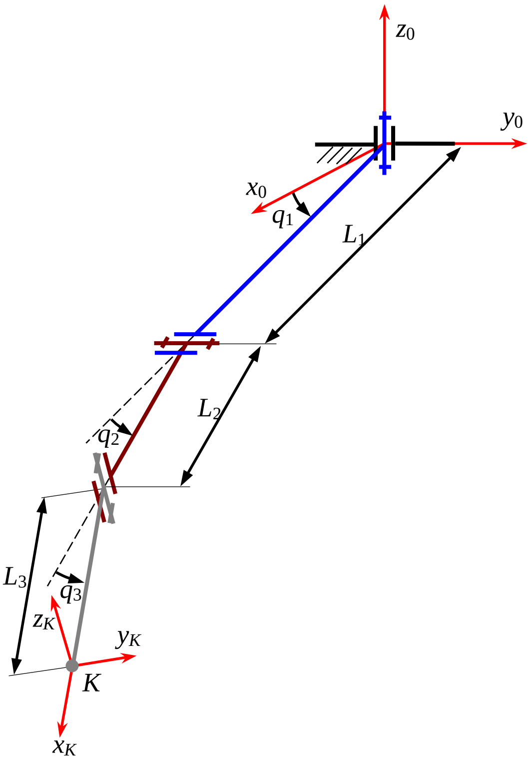
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 14$ (dm), $q = 22$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [232 \quad 188 \quad -52]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



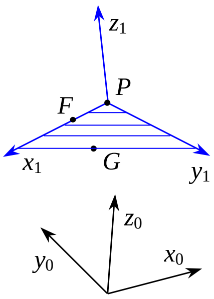
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 50

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

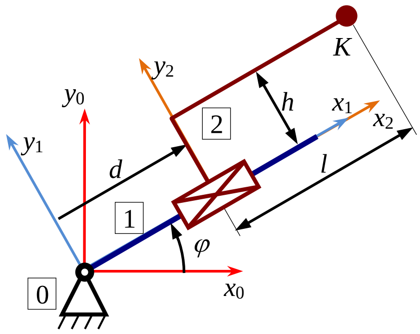
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 21,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-21,\ 27,\ -81)]^T$ (dm).

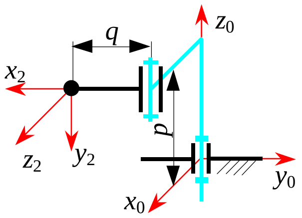
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 6$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

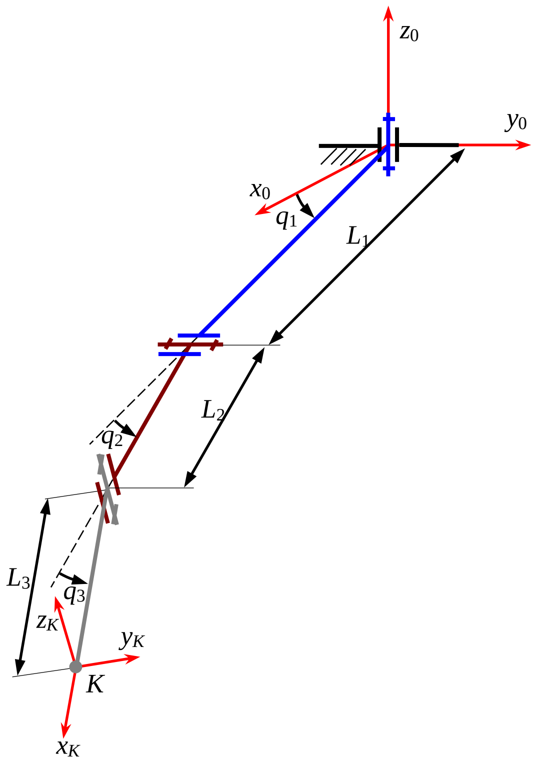
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).

Dane: $p = 15$ (dm), $q = 24$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [231 \quad 189 \quad -51]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

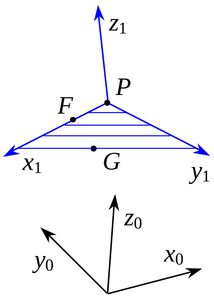


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 51**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

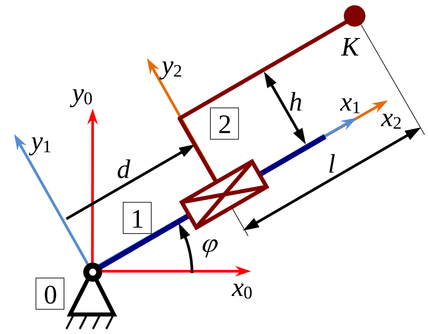
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 22,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-24,\ 28,\ -90]^T$ (dm).

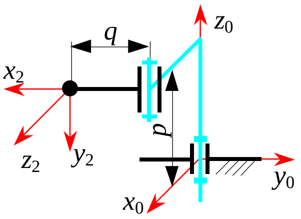
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 6$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

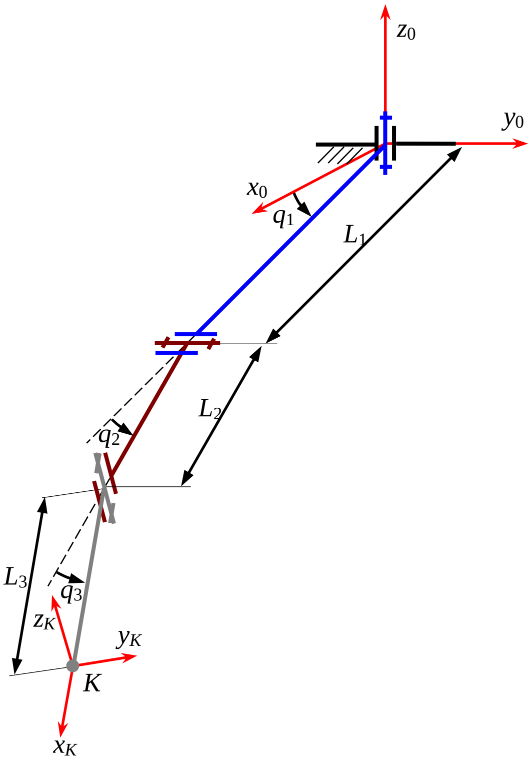
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

Dane: $p = 16$ (dm), $q = 26$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [230\quad 190\quad -50]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

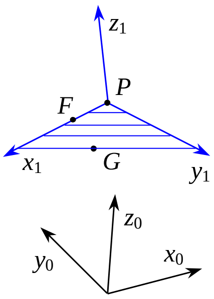


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 52**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

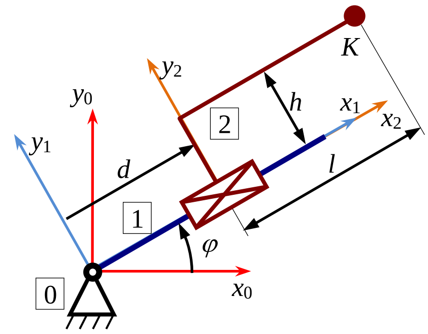


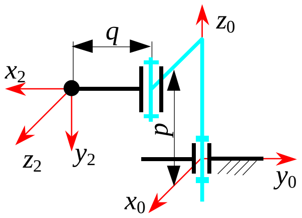
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 15,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [4,\ 22,\ -9)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 7$ (dm).



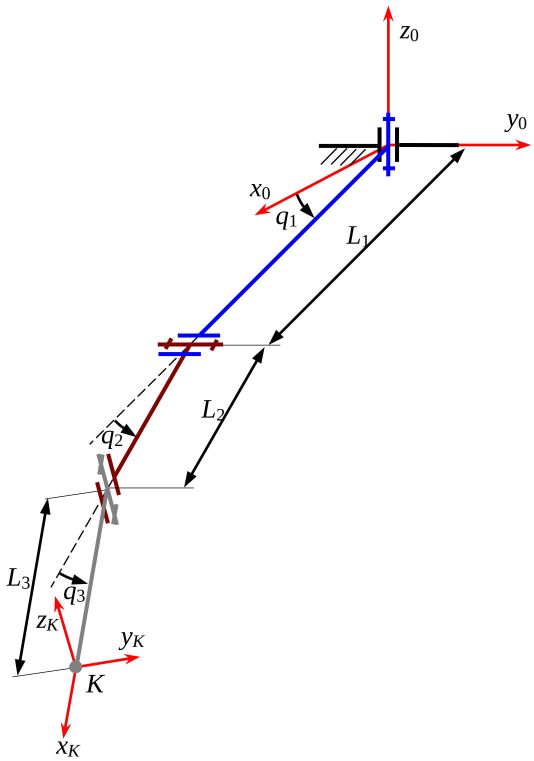


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).
Dane: $p = 8$ (dm), $q = 9$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [279\quad 211\quad -69]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



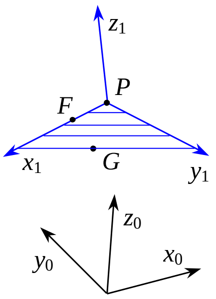
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 53

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

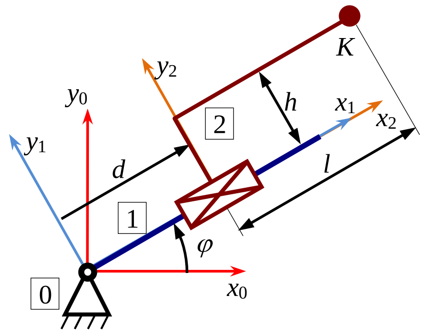
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 16,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [1,\ 23,\ -18)]^T$ (dm).

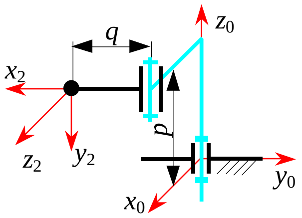
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 7$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

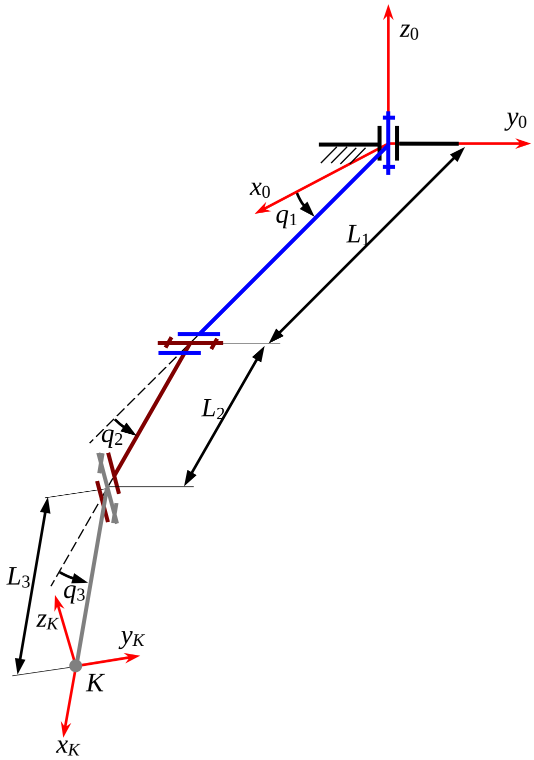
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).

Dane: $p = 9$ (dm), $q = 11$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [278 \quad 212 \quad -68]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



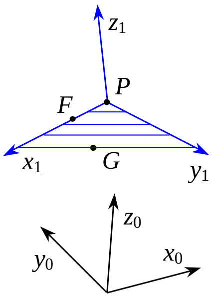
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

<u>**Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A**</u>

ZESTAW 54

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

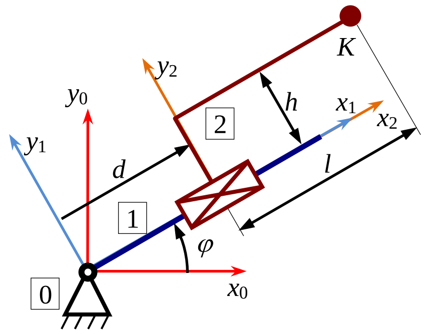
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 17,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-2,\ 24,\ -27)]^T$ (dm).

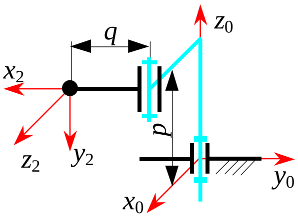
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 7$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 7$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).

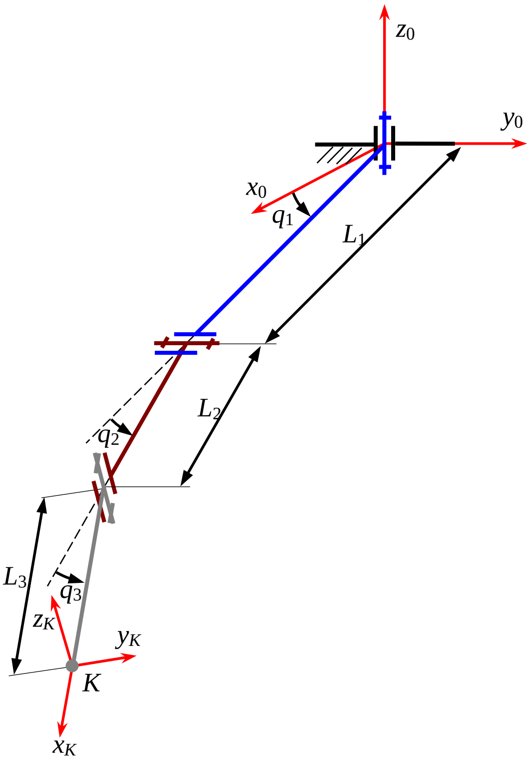
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

<u>Dane:</u> $p = 10$ (dm), $q = 13$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [277\ \ 213\ \ -67]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



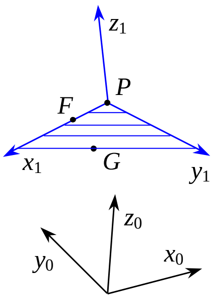
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 55

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

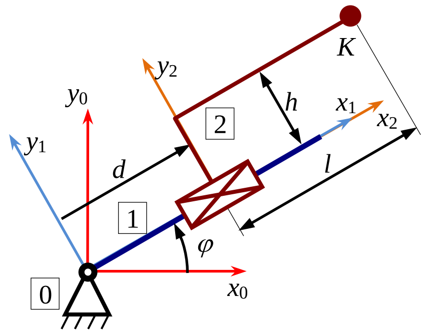
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 18,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-5,\ 25,\ -36)]^T$ (dm).

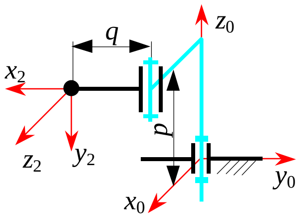
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 7$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).

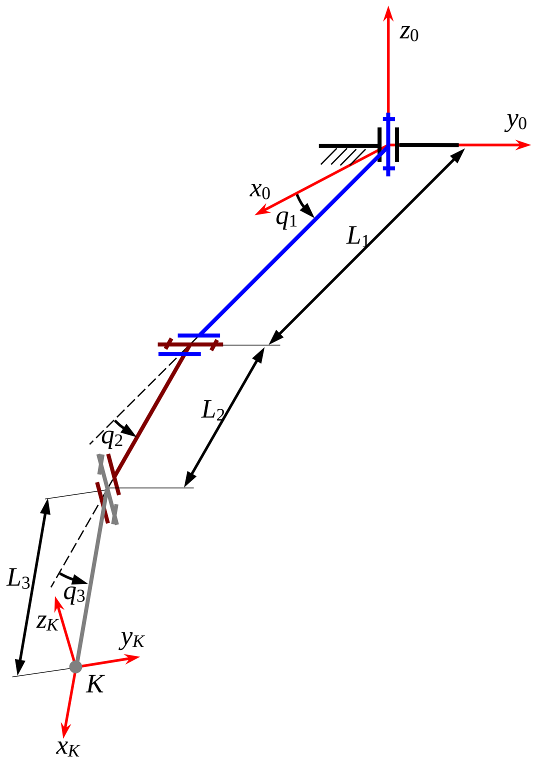
Dane: $p = 11$ (dm), $q = 15$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [276\quad 214\quad -66]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



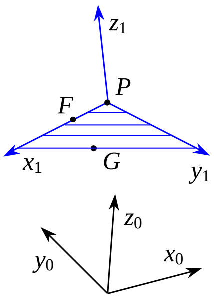
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 56

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

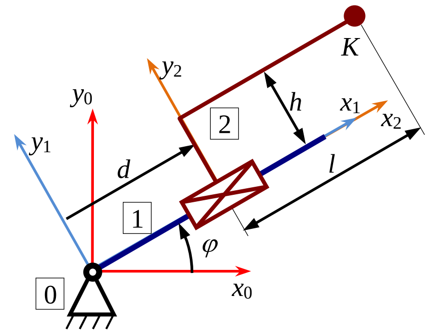
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 19,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-8,\ 26,\ -45)]^T$ (dm).

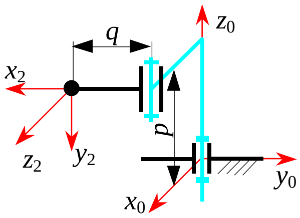
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 7$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

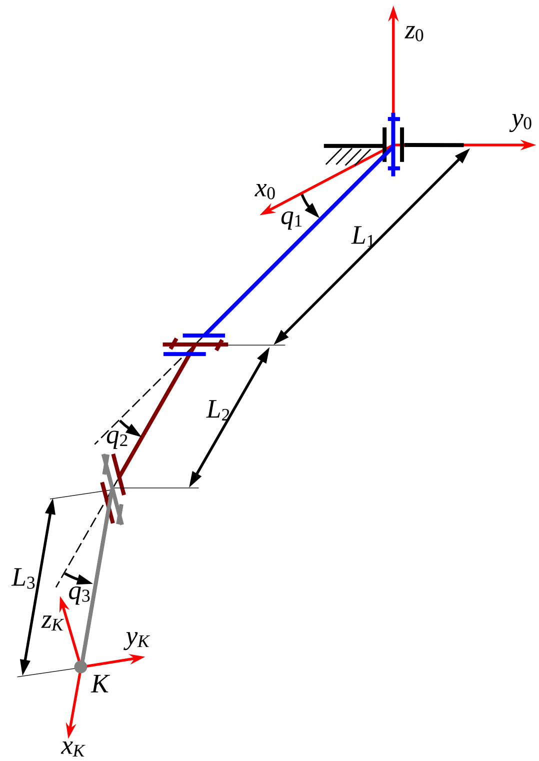
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	var		q	
2	var	0		$\pi/2$

Dane: $p = 12$ (dm), $q = 17$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [275\quad 215\quad -65]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



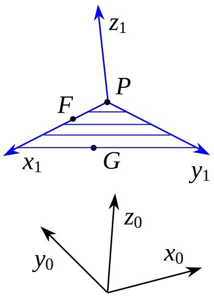
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

ZESTAW 57

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

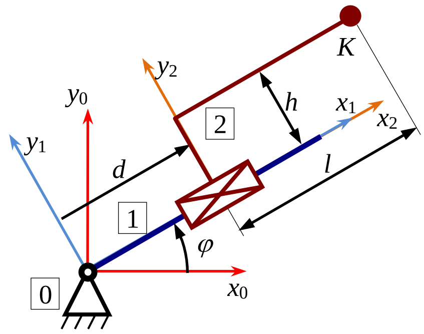
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 20,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-11,\ 27,\ -54)]^T$ (dm).

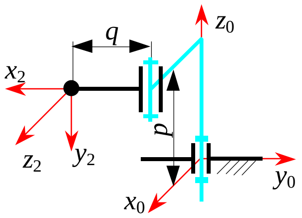
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 7$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

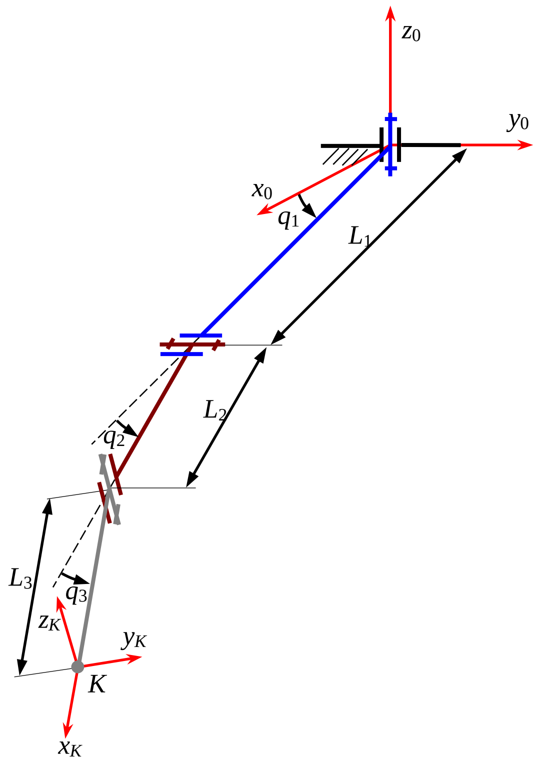
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).

Dane: $p = 13$ (dm), $q = 19$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [274 \quad 216 \quad -64]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

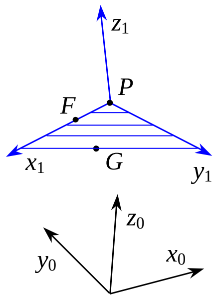


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

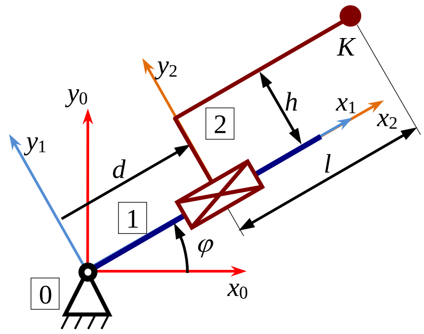
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 22,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-17,\ 29,\ -72)]^T$ (dm).

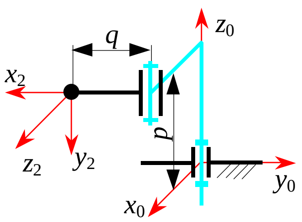
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 7$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 7$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

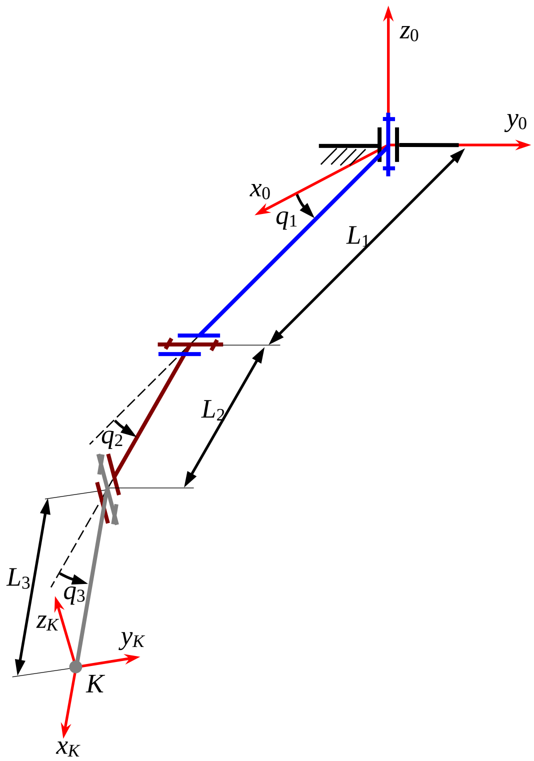
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).

<u>Dane:</u> $p = 15$ (dm), $q = 23$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [272\ \ 218\ \ -62]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



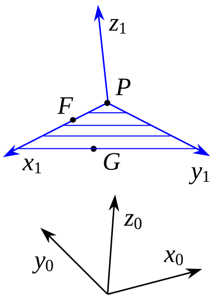
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 59**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

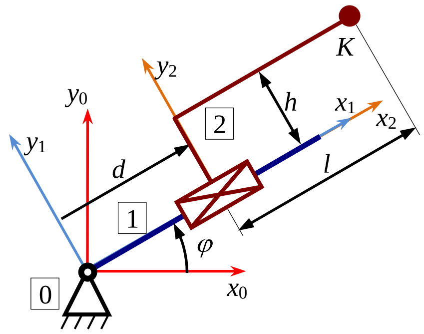


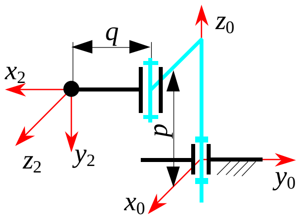
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 23,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-20,\ 30,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 7$ (dm).



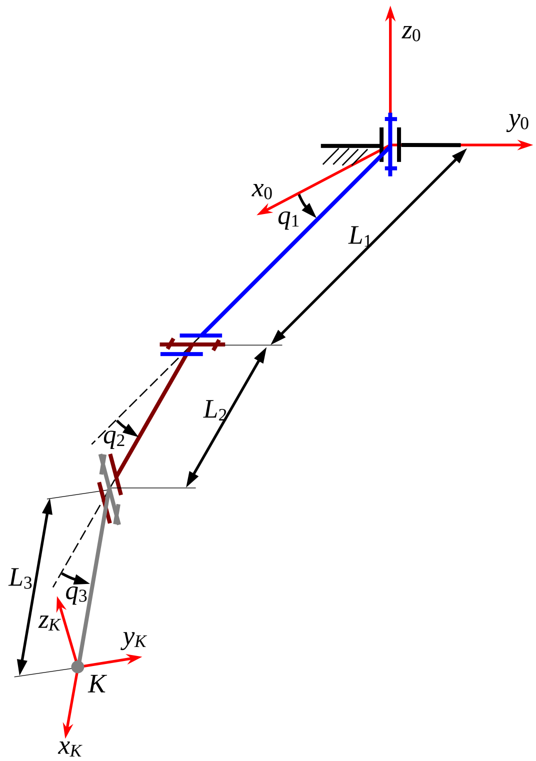


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
Dane: $p = 16$ (dm), $q = 25$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [271\quad 219\quad -61]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



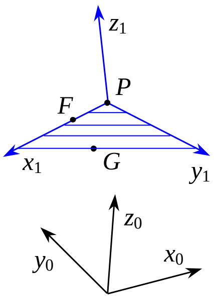
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 60

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

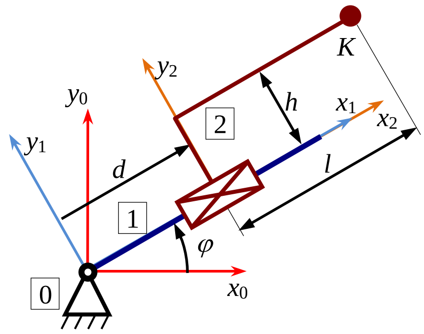
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 24,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-23,\ 31,\ -90]^T$ (dm).

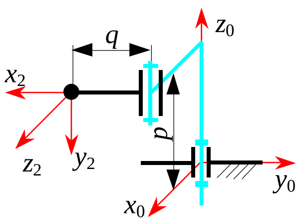
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 7$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

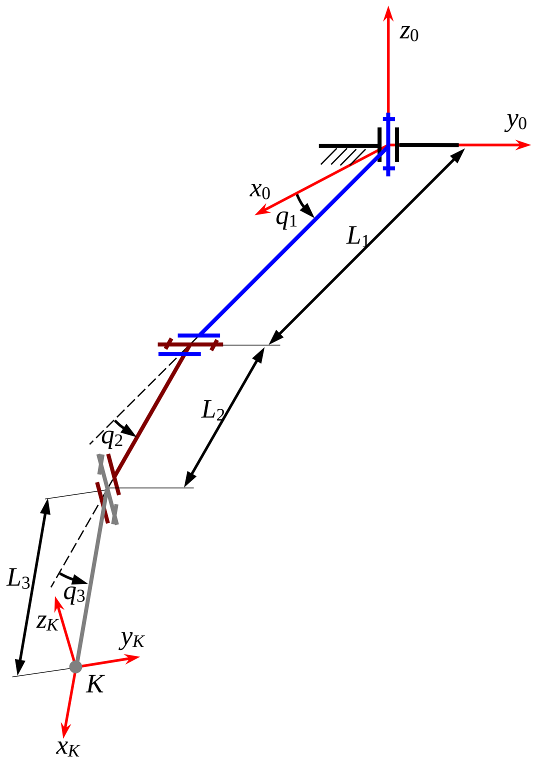
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

Dane: $p = 17$ (dm), $q = 27$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [270 \quad 220 \quad -60]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

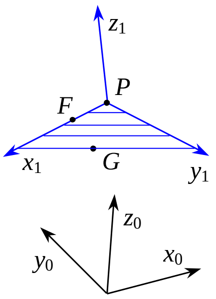


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 61**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

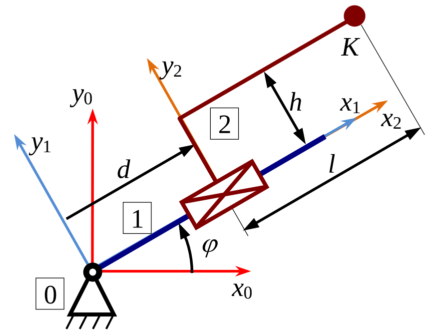


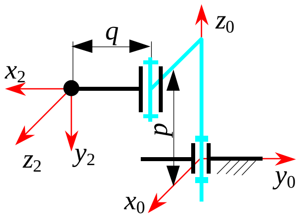
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 17,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [5,\ 25,\ -9)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 8$ (dm).



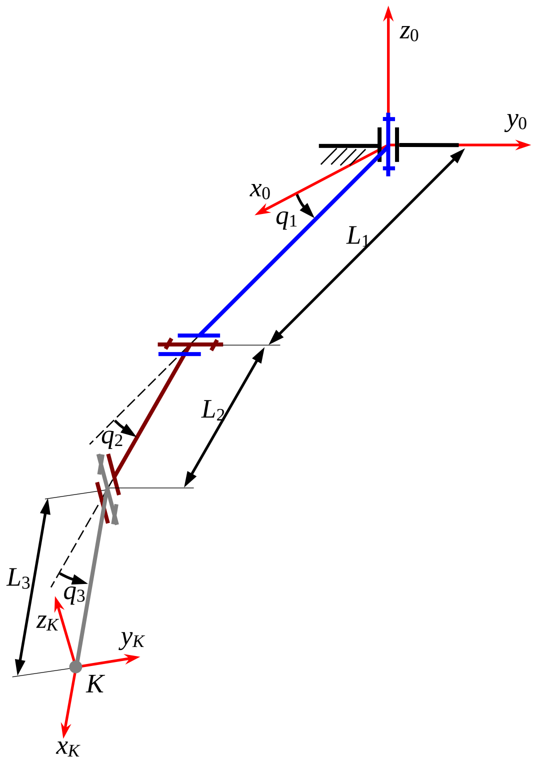


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).
Dane: $p = 9$ (dm), $q = 10$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [319\quad 241\quad -79]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

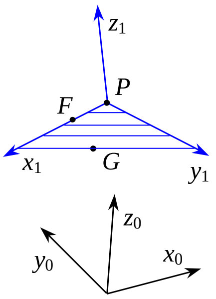


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

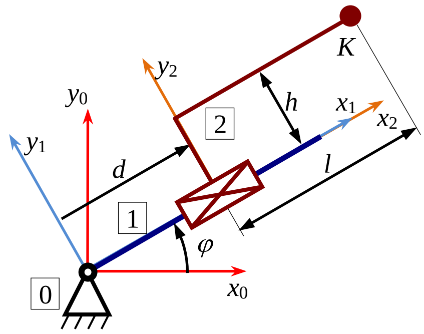
Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 62**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



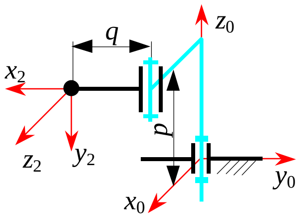
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 18,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [2,\ 26,\ -18)]^T$ (dm).



2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

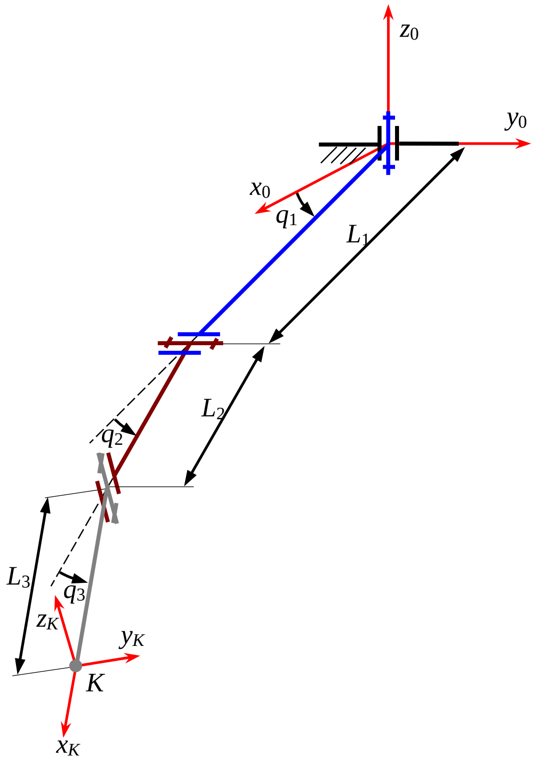
$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 8$ (dm).



3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).
Dane: $p = 10$ (dm), $q = 12$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$



4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [318 \quad 242 \quad -78]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

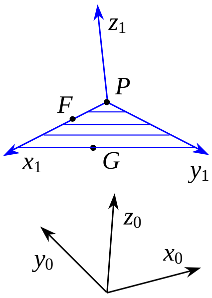
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 63

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

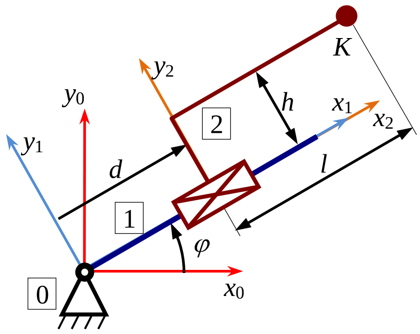


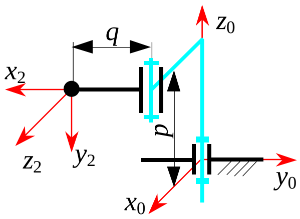
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 19,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-1,\ 27,\ -27)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s²), $b = 3$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 8$ (dm).

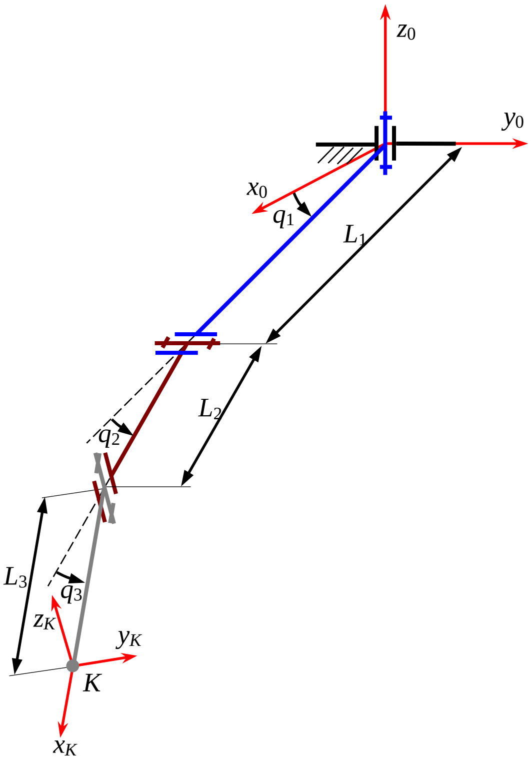




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).
Dane: $p = 11$ (dm), $q = 14$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [317\quad 243\quad -77]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

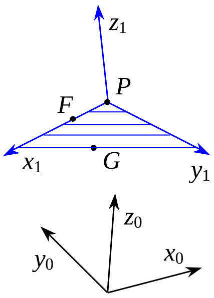


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s²)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 64**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

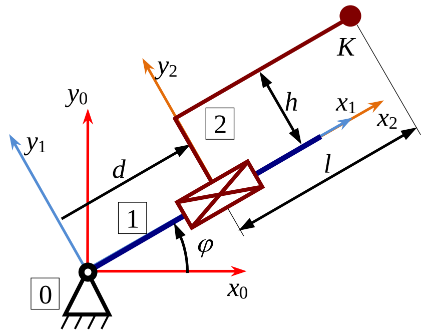


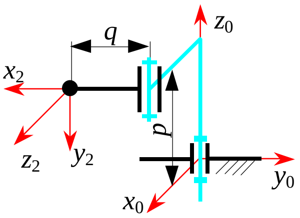
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 21,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-7,\ 29,\ -45]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 8$ (dm).

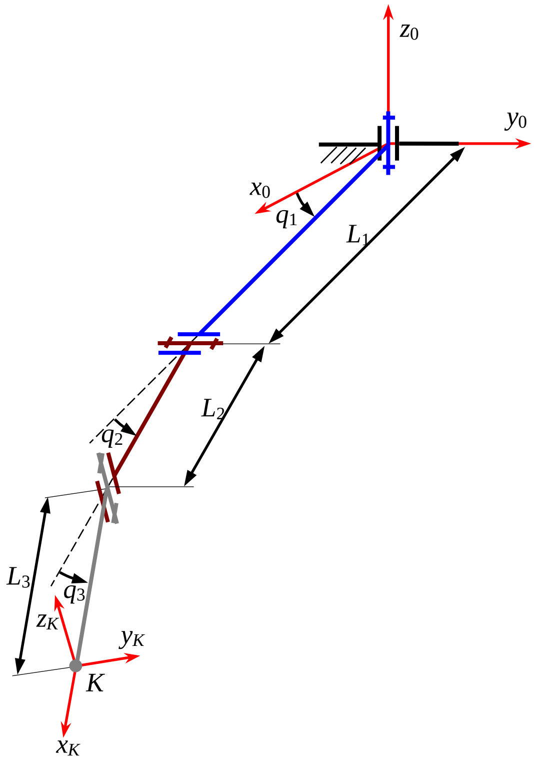




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).
Dane: $p = 13$ (dm), $q = 18$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [315 \quad 245 \quad -75]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

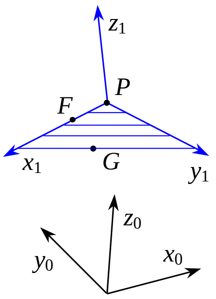


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

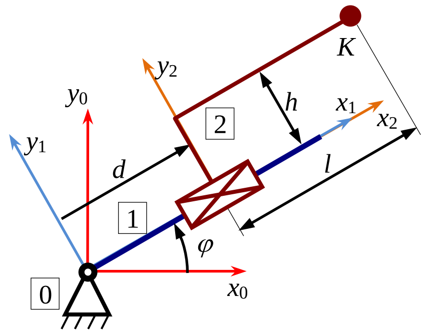


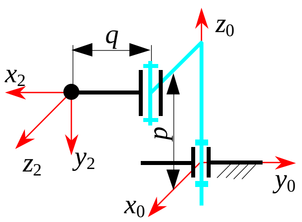
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 22,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-10,\ 30,\ -54)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 8$ (dm).



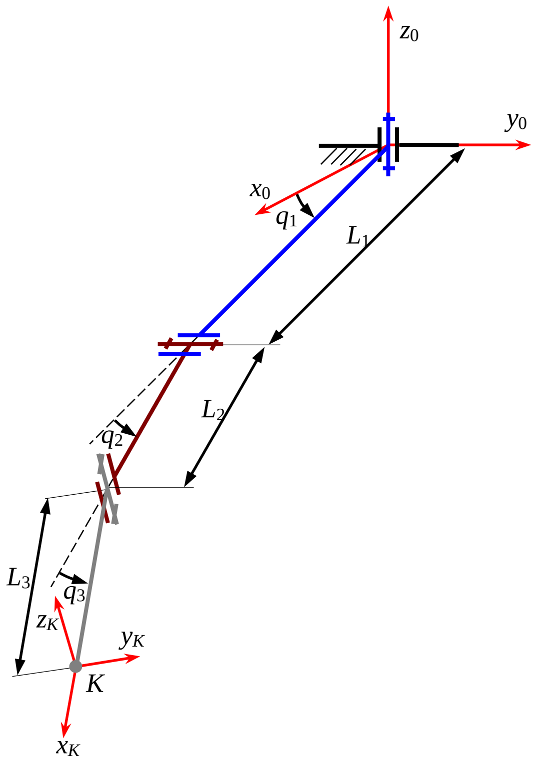


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).
Dane: $p = 14$ (dm), $q = 20$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [314\ \ \ 246\ \ \ -74]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



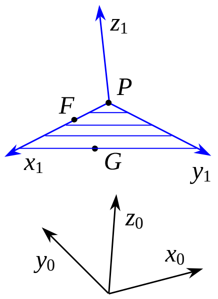
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 66

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

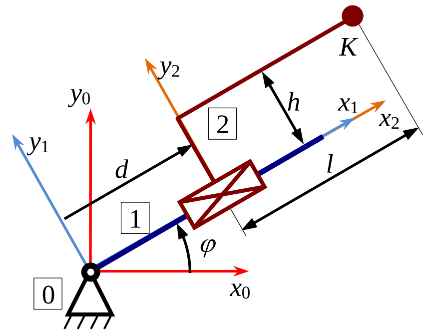


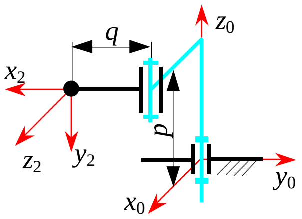
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 23,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-13,\ 31,\ -63)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 8$ (dm).



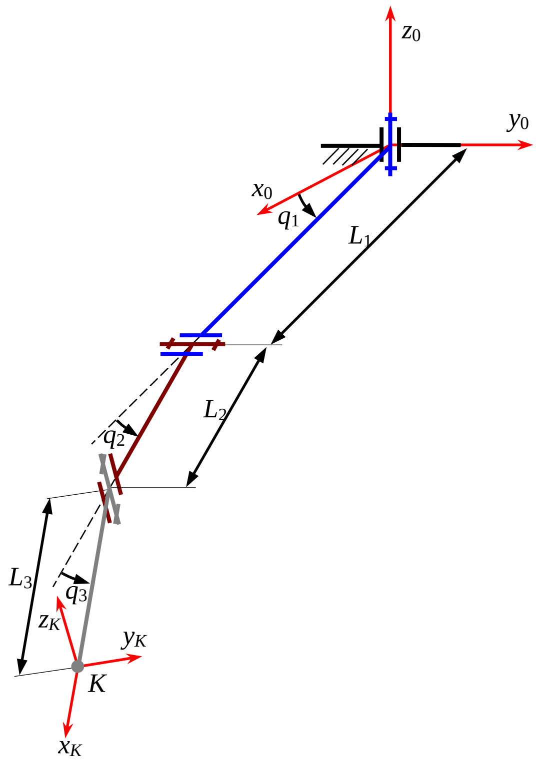


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).
Dane: $p = 15$ (dm), $q = 22$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [313\quad 247\quad -73]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

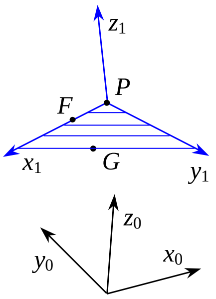


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

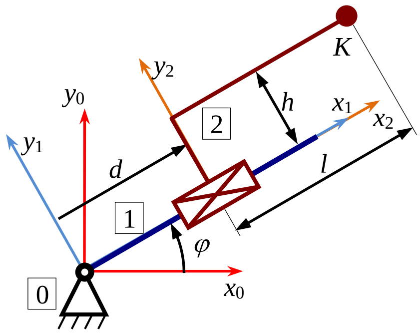


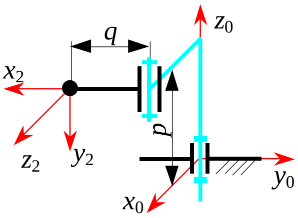
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 25,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-19,\ 33,\ -81)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 8$ (dm).

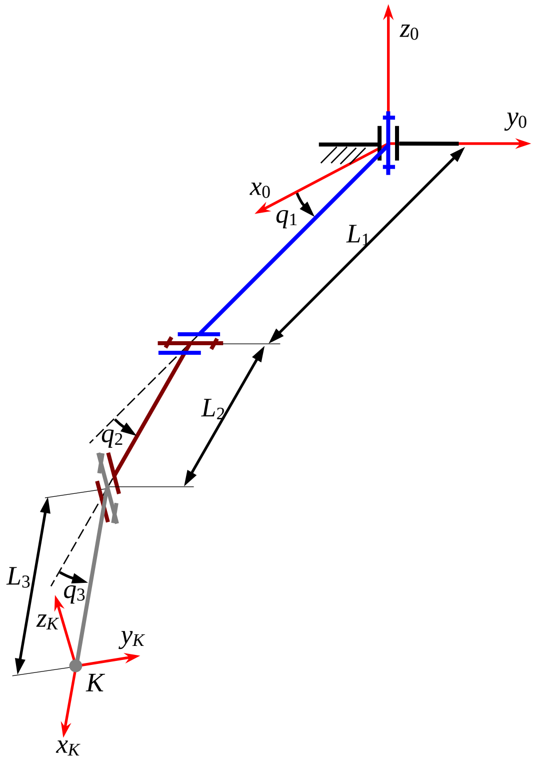




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).
Dane: $p = 17$ (dm), $q = 26$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [311\quad 249\quad -71]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



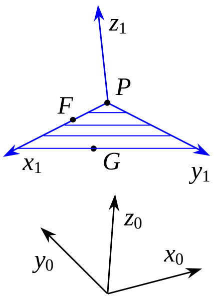
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 68

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

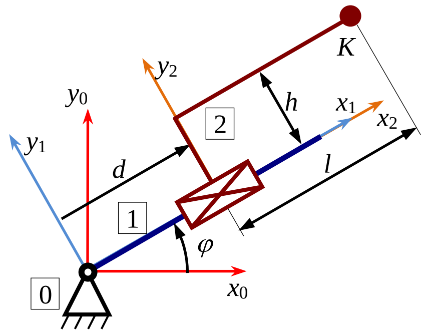
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 26,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-22,\ 34,\ -90]^T$ (dm).

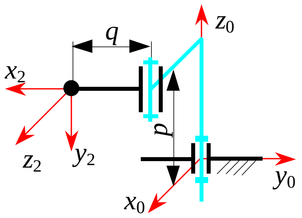
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 8$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).

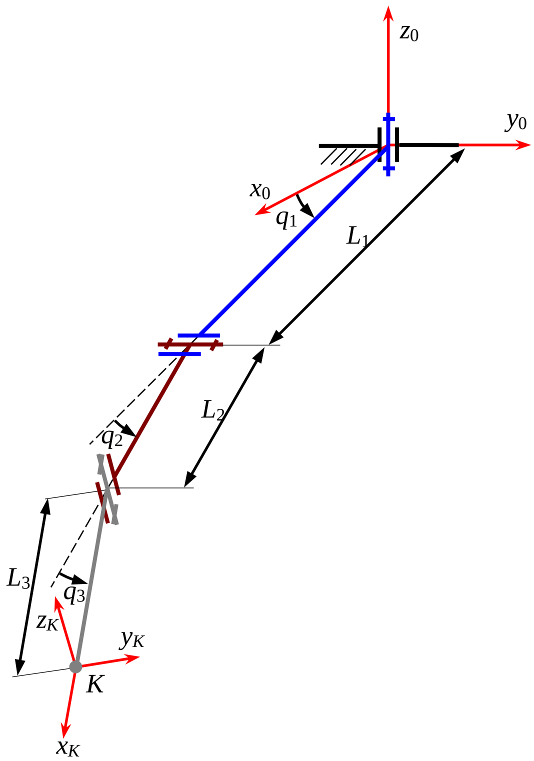
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 18$ (dm), $q = 28$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [310\quad 250\quad -70]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



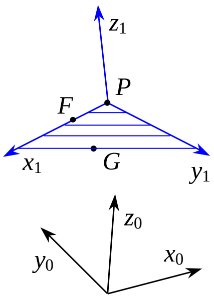
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 69

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

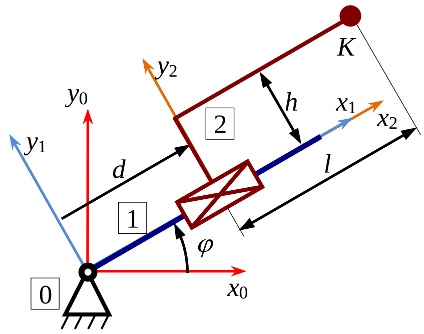


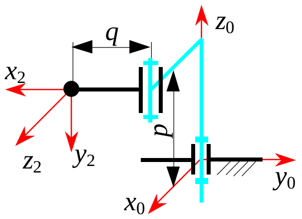
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 19,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [6,\ 28,\ -9)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 9$ (dm).



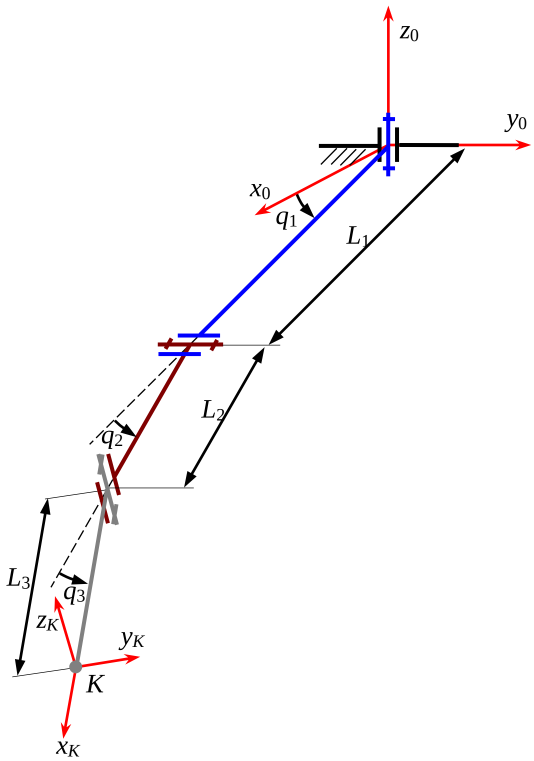


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).
Dane: $p = 10$ (dm), $q = 11$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [359\quad 271\quad -89]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

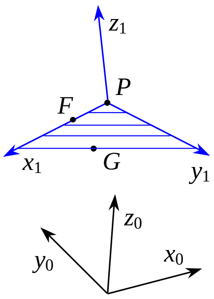


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 70**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

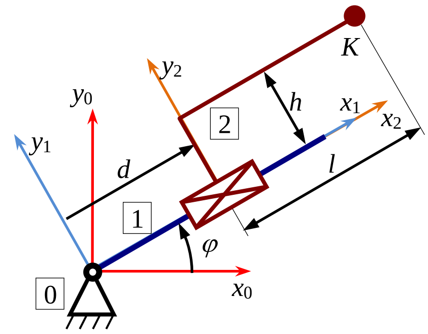


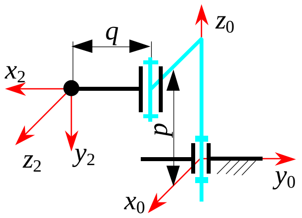
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 20,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [3,\ 29,\ -18)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 9$ (dm).



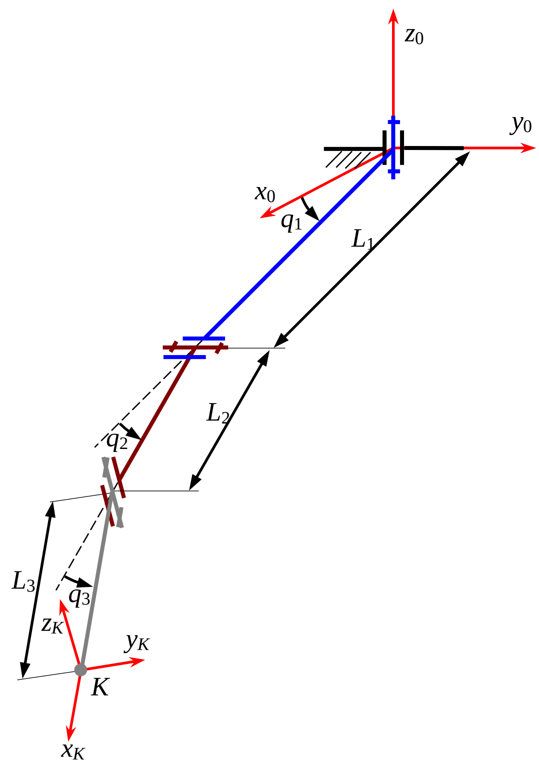


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).
Dane: $p = 11$ (dm), $q = 13$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [358 \quad 272 \quad -88]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



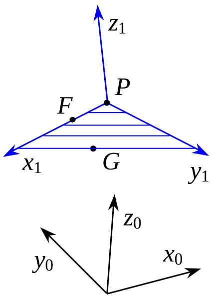
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

<u>Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A</u>

ZESTAW 71

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

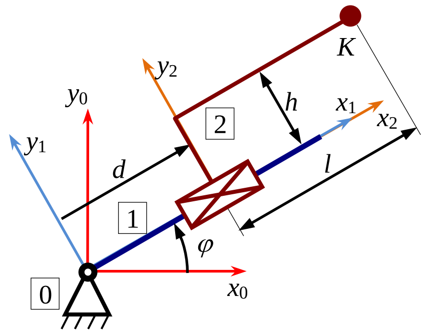


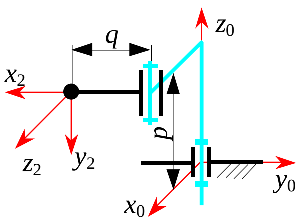
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 21,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [0,\ 30,\ \text{-}27)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
<u>Dane:</u> $a = 9$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 9$ (dm).



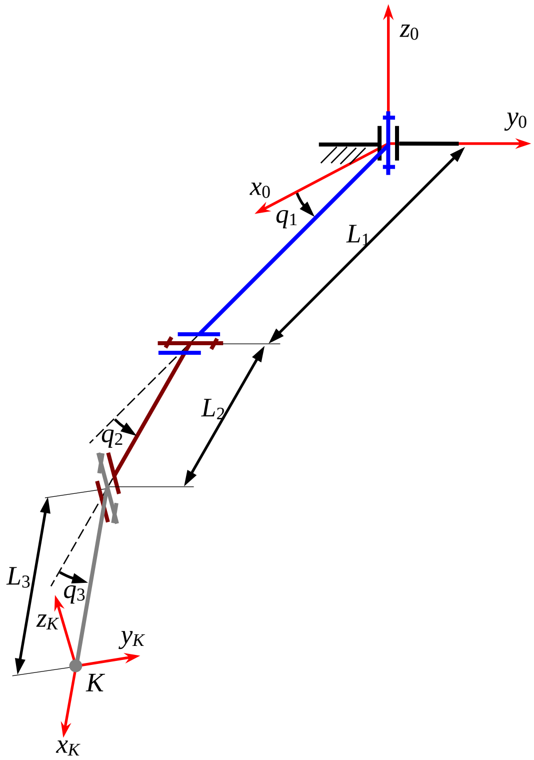


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).
<u>Dane:</u> $p = 12$ (dm), $q = 15$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
<u>Dane:</u> $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [357\quad 273\quad \text{-}87]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



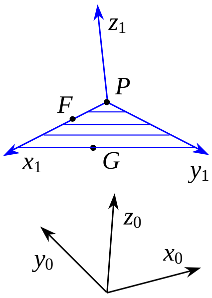
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 72

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

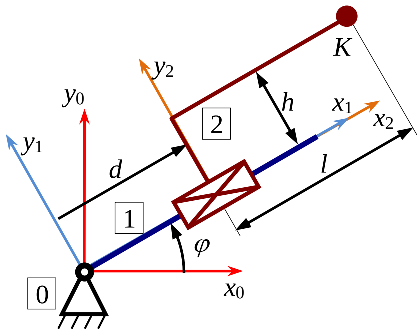
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 22,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-3,\ 31,\ -36)]^T$ (dm).

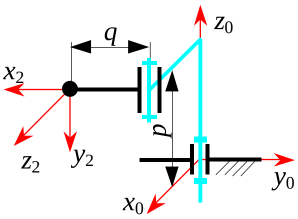
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

<u>Dane:</u> $a = 9$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 9$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).

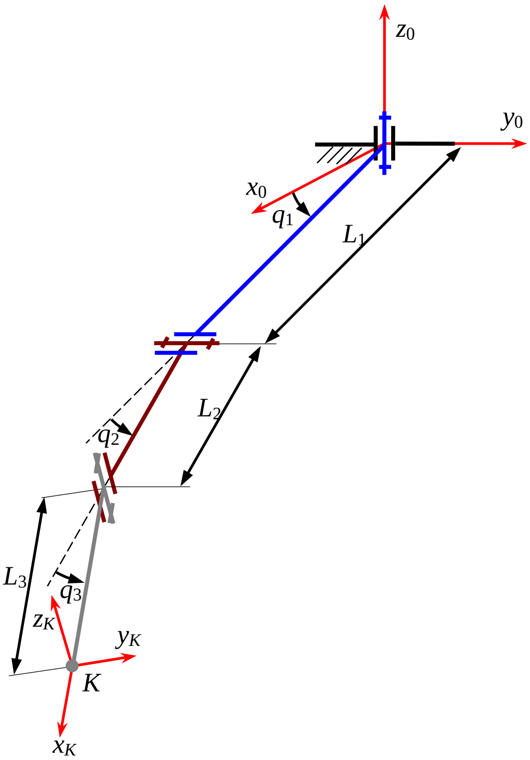
<u>Dane:</u> $p = 13$ (dm), $q = 17$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

<u>Dane:</u> $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [356 \quad 274 \quad -86]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



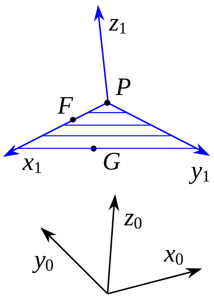
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 73

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

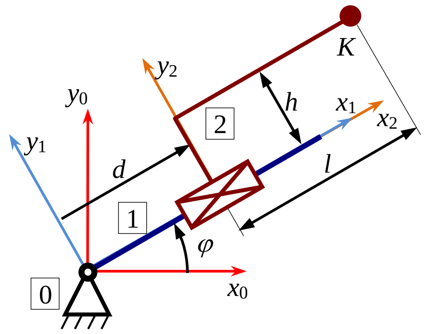
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 5,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 23,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-6,\ 32,\ -45)]^T$ (dm).

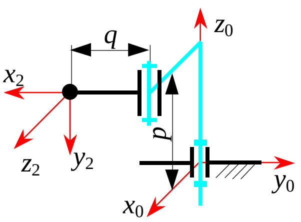
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 5$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 5$ (dm), $l = 9$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.5$ (rad).

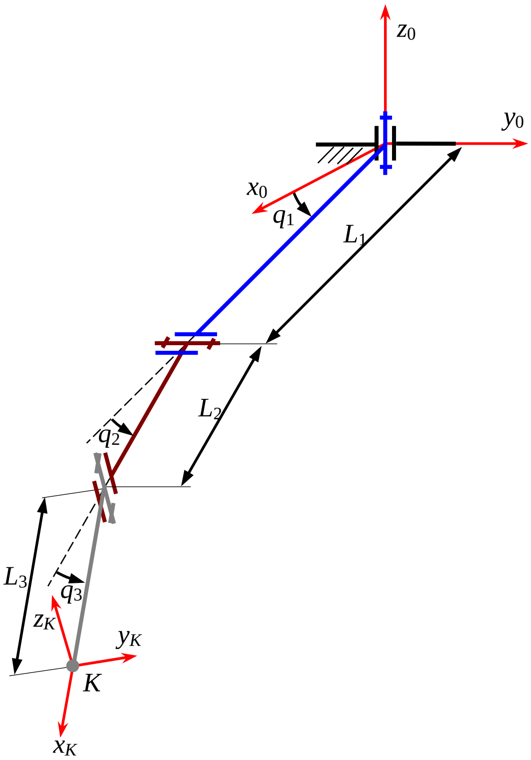
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 14$ (dm), $q = 19$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [355 \quad 275 \quad -85]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

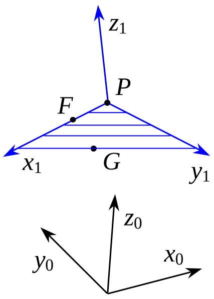


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 74**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

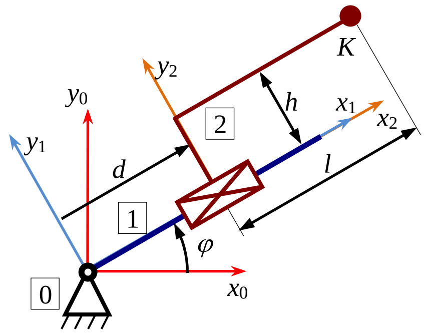


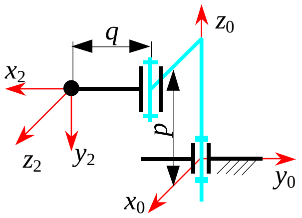
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 24,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-9,\ 33,\ -54)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 9$ (dm).

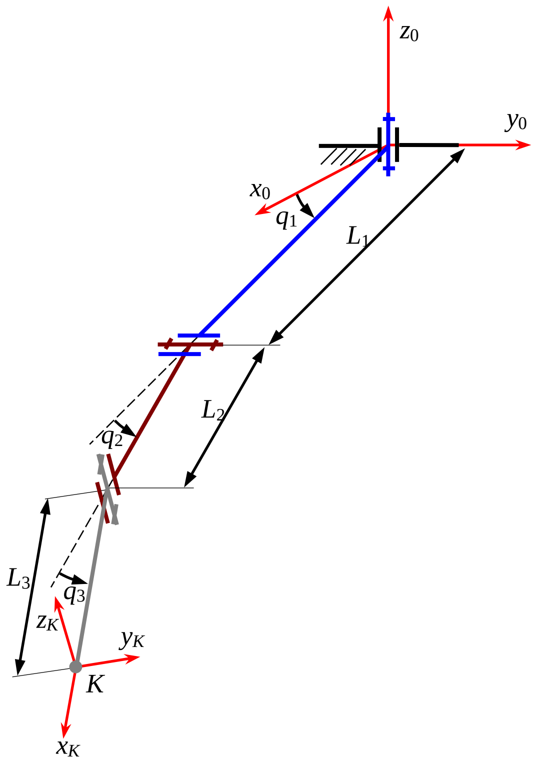




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).
Dane: $p = 15$ (dm), $q = 21$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [354 \quad 276 \quad -84]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

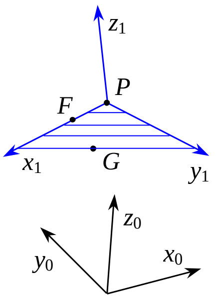


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

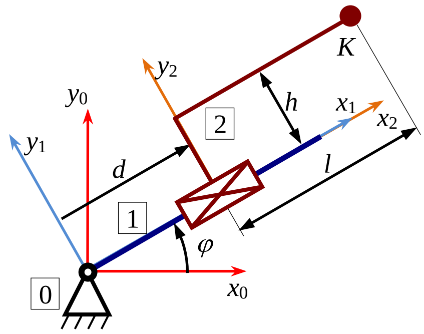


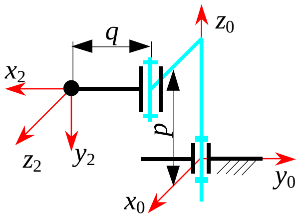
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 25,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-12,\ 34,\ -63)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 9$ (dm).

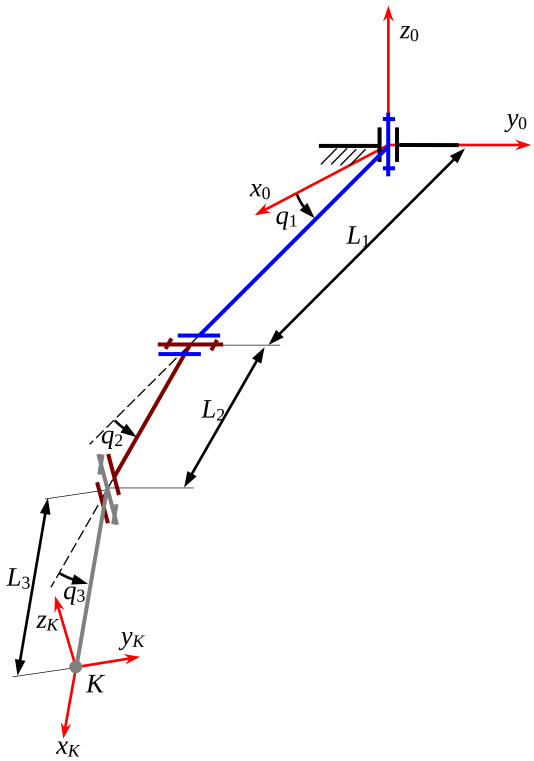




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).
Dane: $p = 16$ (dm), $q = 23$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [353 \quad 277 \quad -83]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

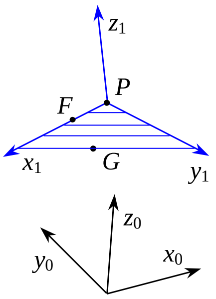


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

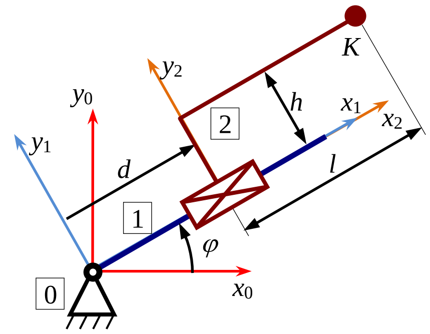


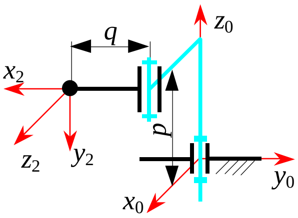
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 26,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-15,\ 35,\ -72)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 9$ (dm).



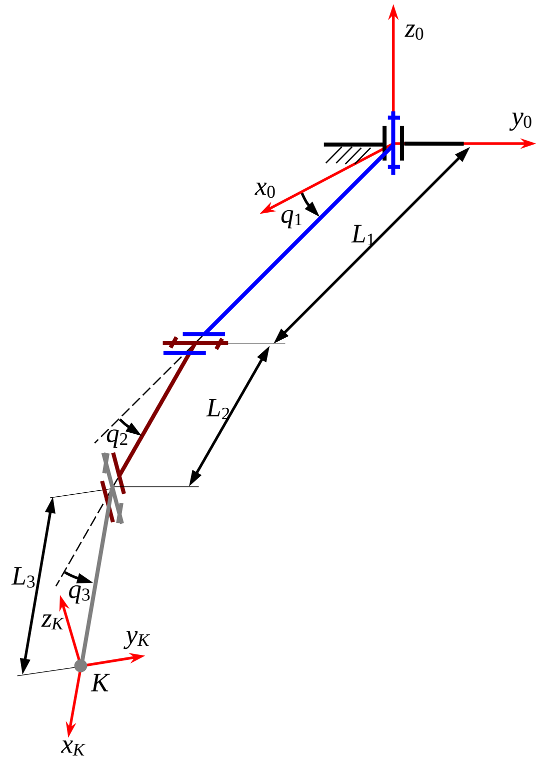


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).
Dane: $p = 17$ (dm), $q = 25$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [352\quad 278\quad -82]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

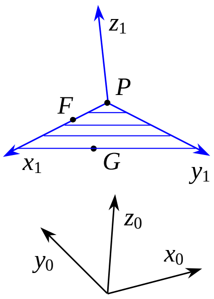


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 77**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

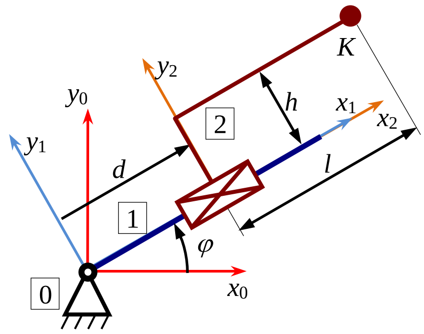


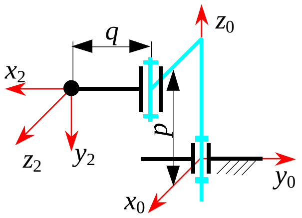
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 10,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 28,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-21,\ 37,\ -90)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 9$ (dm/s^2), $b = 10$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 10$ (dm), $l = 9$ (dm).



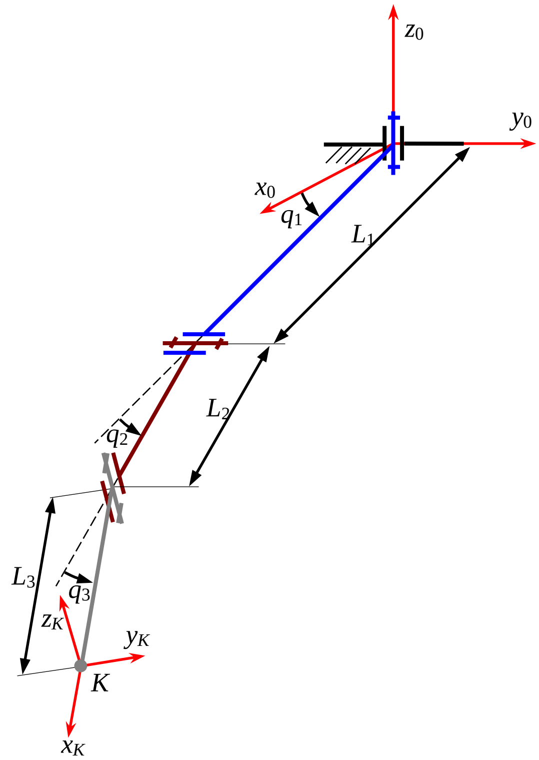


i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 1$ (rad).
Dane: $p = 19$ (dm), $q = 29$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [350\quad 280\quad -80]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



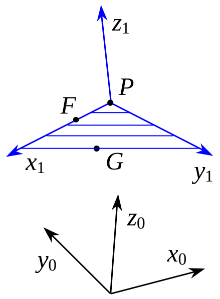
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 78**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

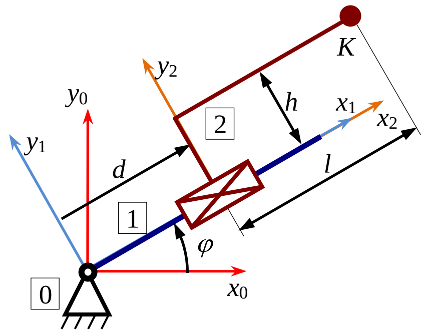
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 1,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 21,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [7,\ 31,\ -9)]^T$ (dm).

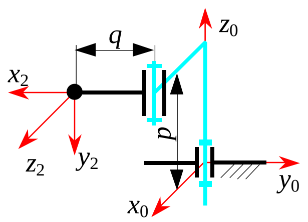
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 1$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 1$ (dm), $l = 10$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.1$ (rad).

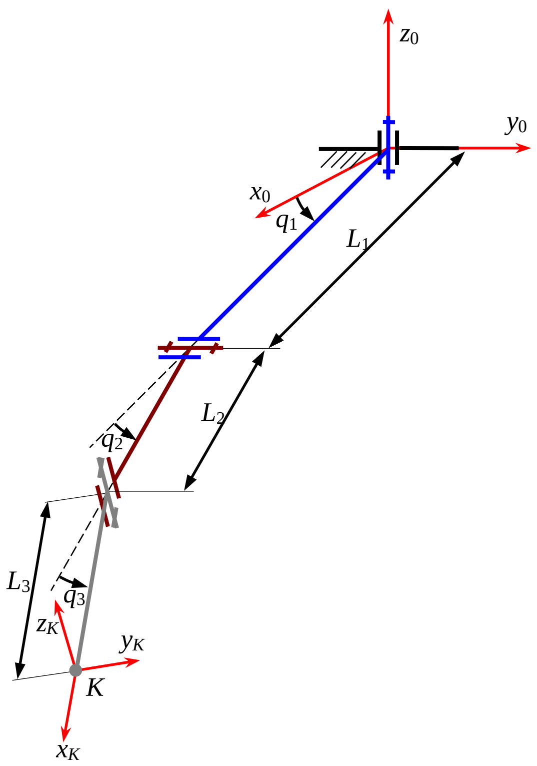
Dane: $p = 11$ (dm), $q = 12$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [399 \quad 301 \quad -99]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

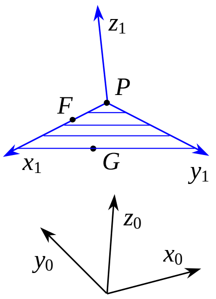


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 79**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

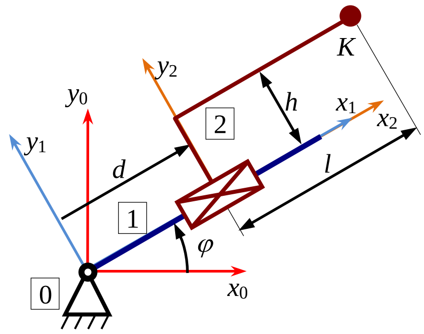
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 2,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 22,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [4,\ 32,\ -18)]^T$ (dm).

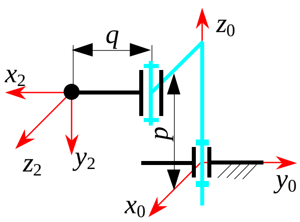
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 2$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 2$ (dm), $l = 10$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.2$ (rad).

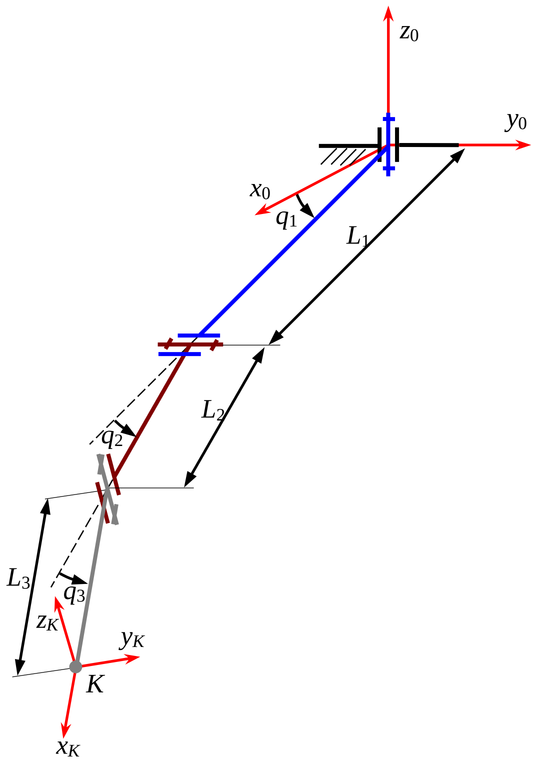
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 12$ (dm), $q = 14$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [398 \quad 302 \quad -98]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



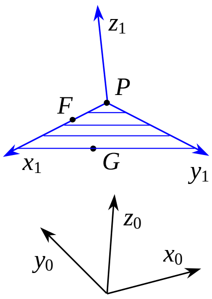
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 80

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

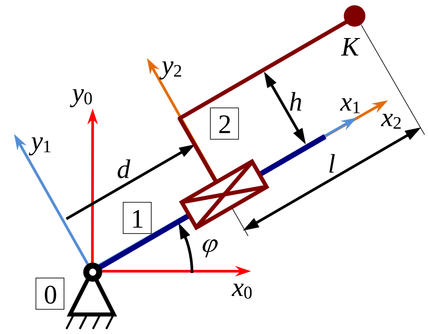
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 3,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 23,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [1,\ 33,\ -27)]^T$ (dm).

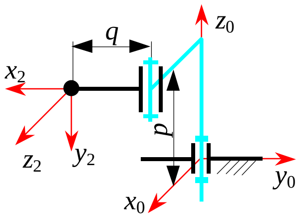
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 3$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 3$ (dm), $l = 10$ (dm).





i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	var		q	
2	var	0		$\pi/2$

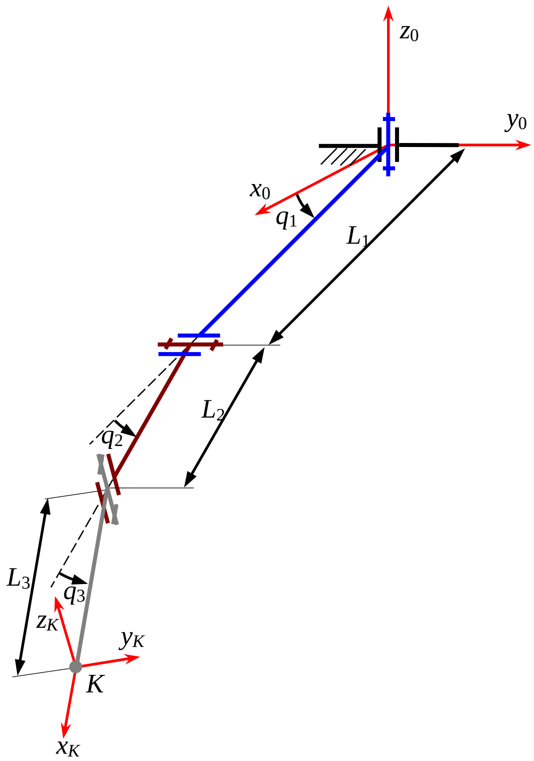
3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.3$ (rad).

Dane: $p = 13$ (dm), $q = 16$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [397 \quad 303 \quad -97]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



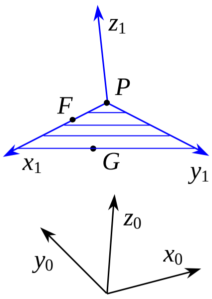
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 81

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

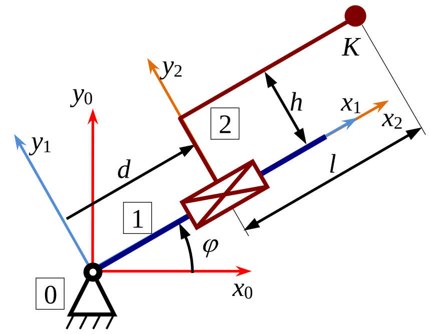


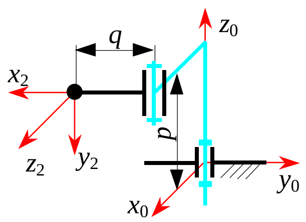
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 4,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 24,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-2,\ 34,\ -36)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 4$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 4$ (dm), $l = 10$ (dm).



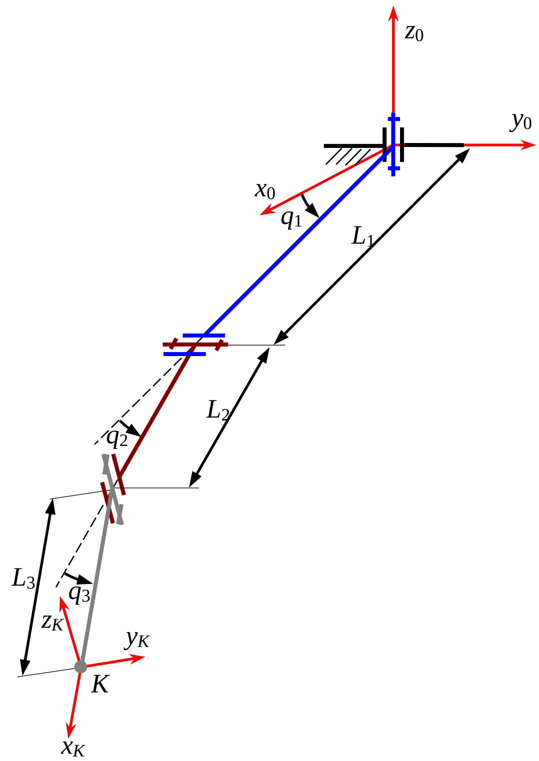


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.4$ (rad).
Dane: $p = 14$ (dm), $q = 18$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [396\quad 304\quad -96]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

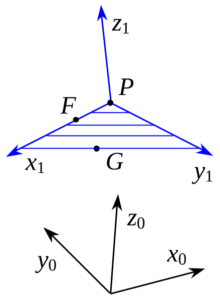


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

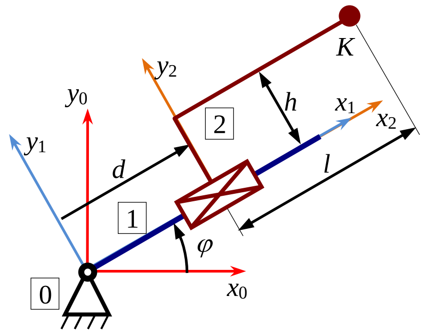


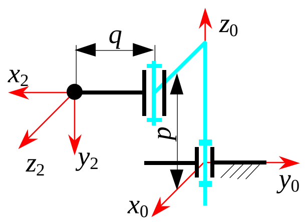
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 6,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 26,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-8,\ 36,\ -54]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 6$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 6$ (dm), $l = 10$ (dm).

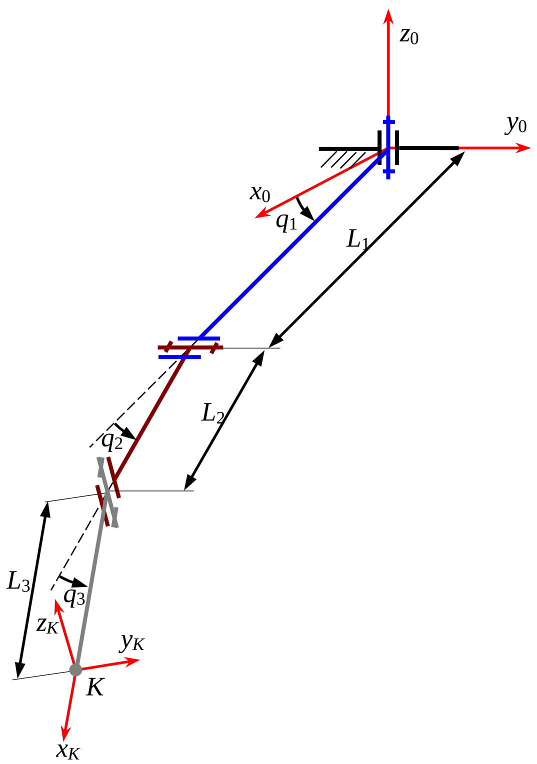




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.6$ (rad).
Dane: $p = 16$ (dm), $q = 22$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [394\quad 306\quad -94]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

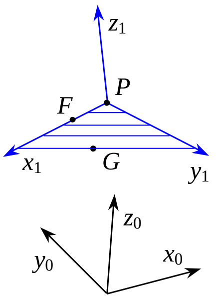


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 83**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

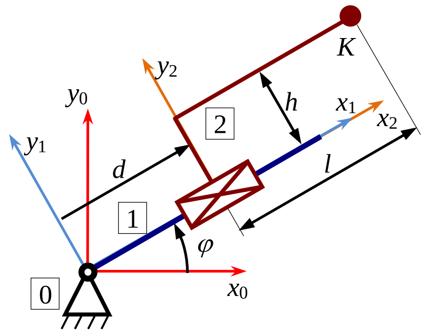
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 7,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 27,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-11,\ 37,\ -63)]^T$ (dm).

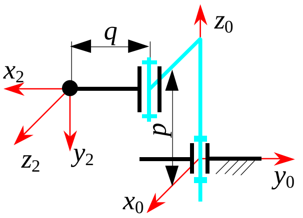
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 7$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 7$ (dm), $l = 10$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.7$ (rad).

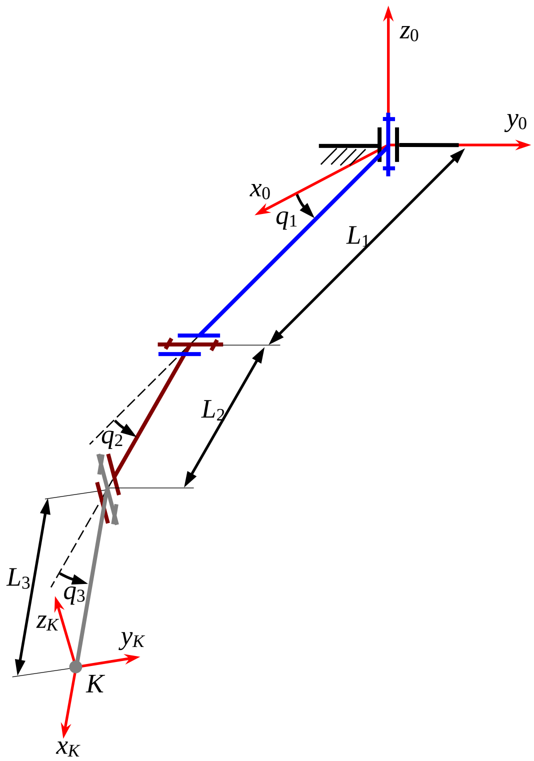
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 17$ (dm), $q = 24$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [393\quad 307\quad -93]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

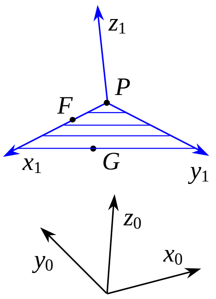


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 84**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

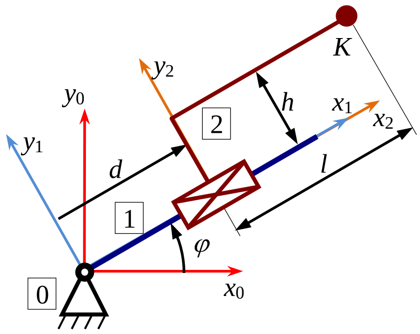


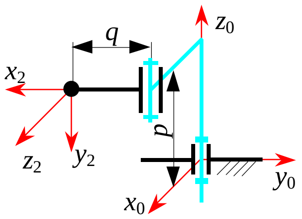
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 8,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 28,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-14,\ 38,\ -72)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 8$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 8$ (dm), $l = 10$ (dm).

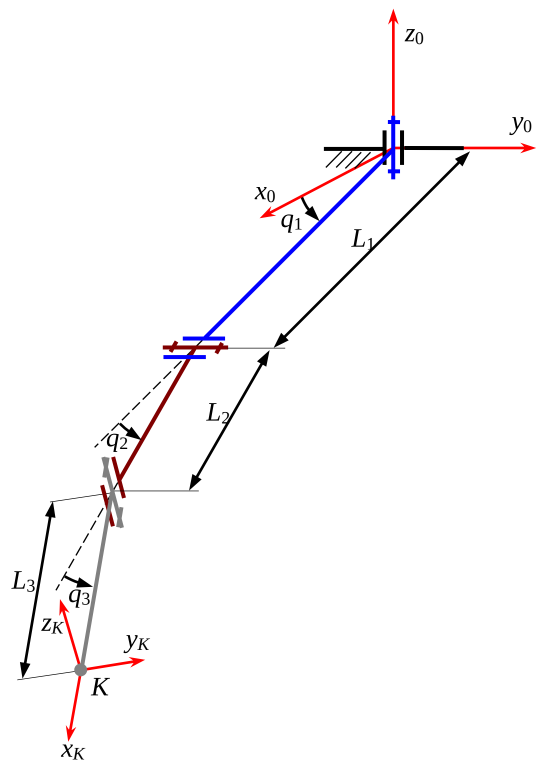




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.8$ (rad).
Dane: $p = 18$ (dm), $q = 26$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [392\quad 308\quad -92]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



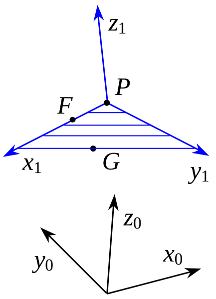
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 85

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

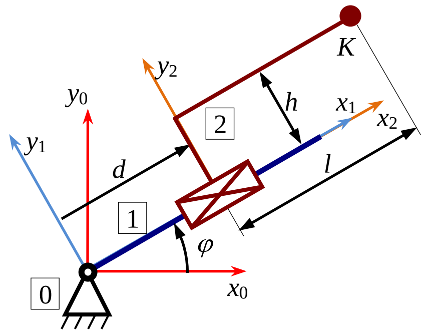
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 9,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 29,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-17,\ 39,\ -81)]^T$ (dm).

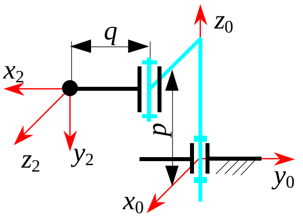
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 9$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 9$ (dm), $l = 10$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 0.9$ (rad).

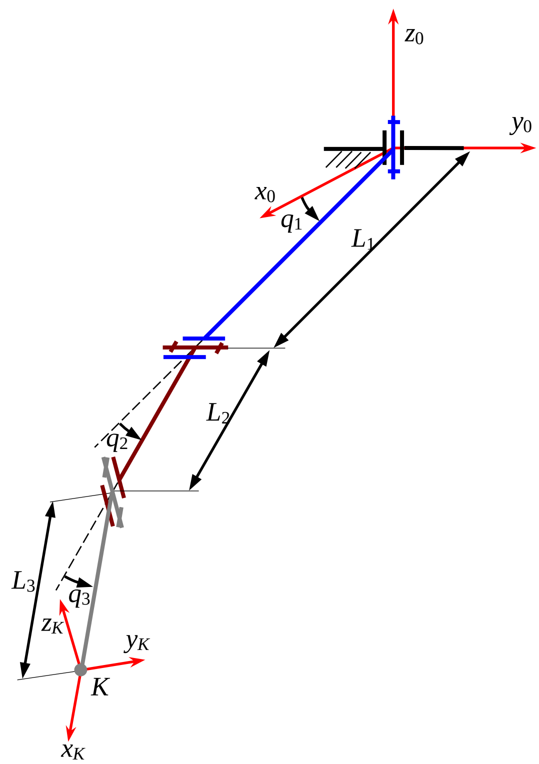
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 19$ (dm), $q = 28$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [391 \quad 309 \quad -91]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

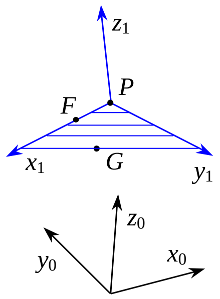


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 86**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

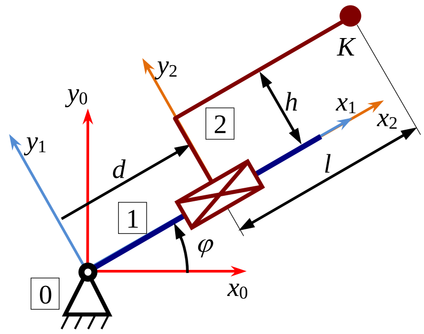


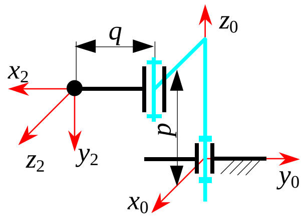
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 13,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-32,\ 14,\ -99)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 1$ (dm).



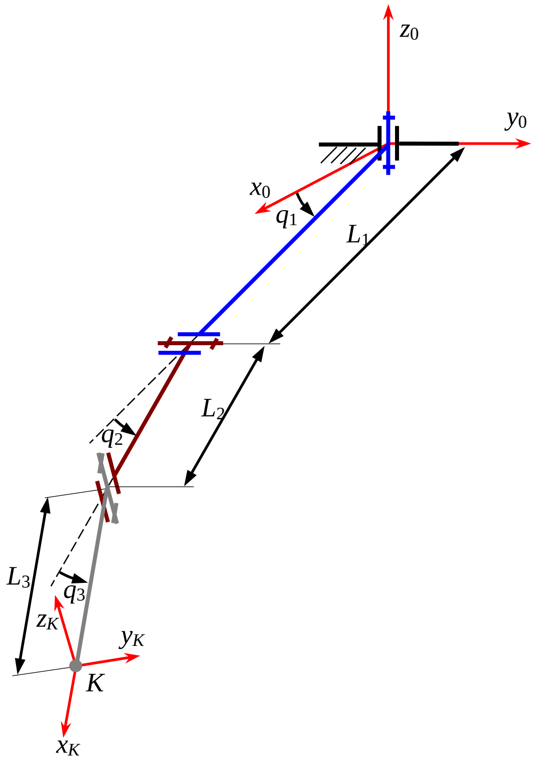


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).
Dane: $p = 12$ (dm), $q = 23$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [29\quad 41\quad 1]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

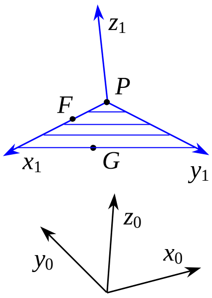


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 87**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

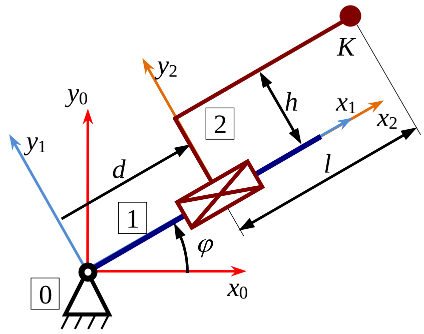


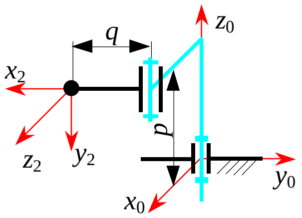
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 15,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-31,\ 17,\ -99)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 2$ (dm).

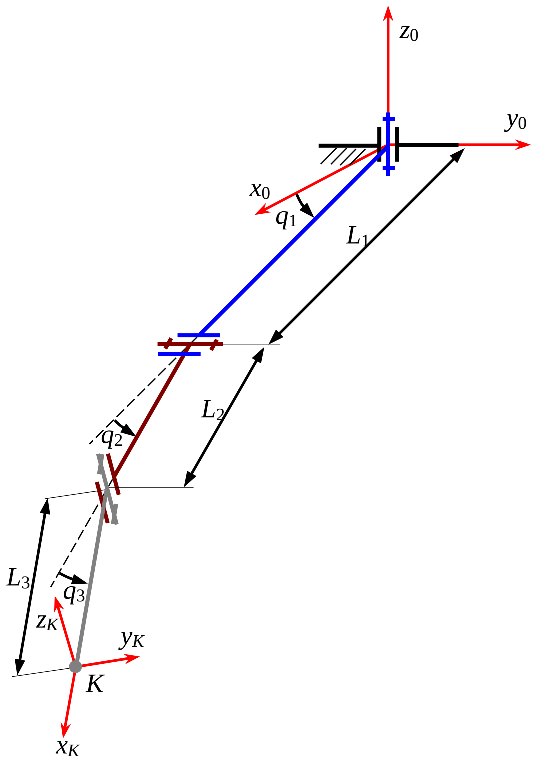




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).
Dane: $p = 13$ (dm), $q = 24$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

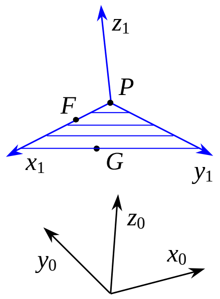
4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [69\ \ 71\ \ -9]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

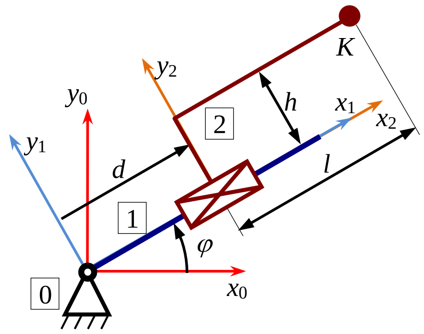


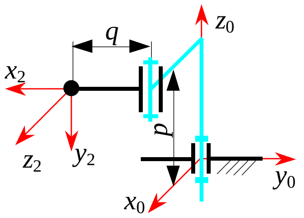
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 17,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-30,\ 20,\ -99)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 3$ (dm).

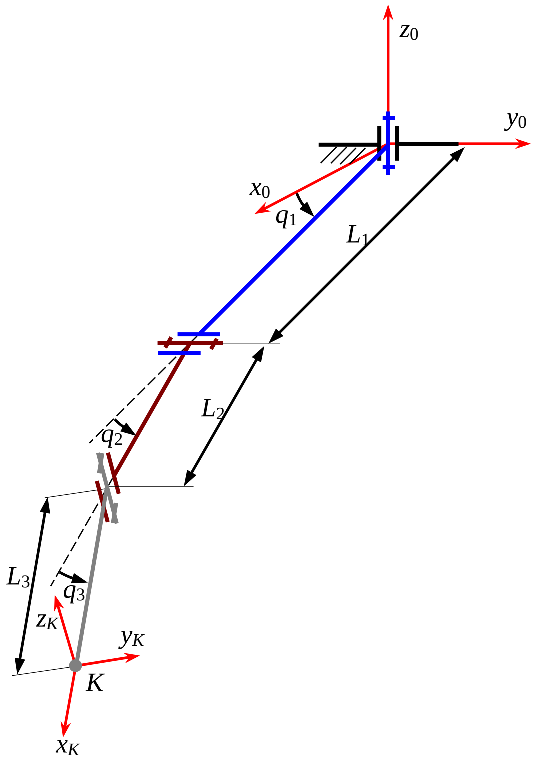




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).
Dane: $p = 14$ (dm), $q = 25$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [109\quad 101\quad -19]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

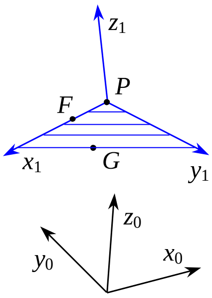


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 89**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

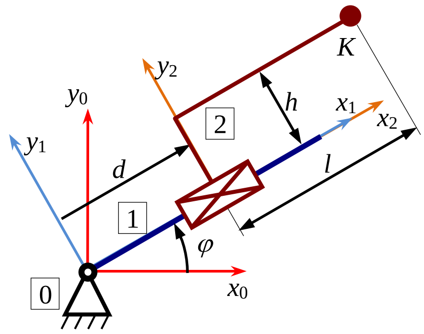


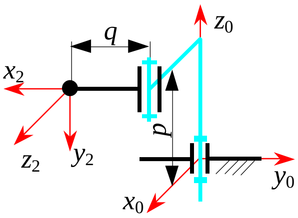
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 19,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-29,\ 23,\ -99)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a\cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c\cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 4$ (dm).

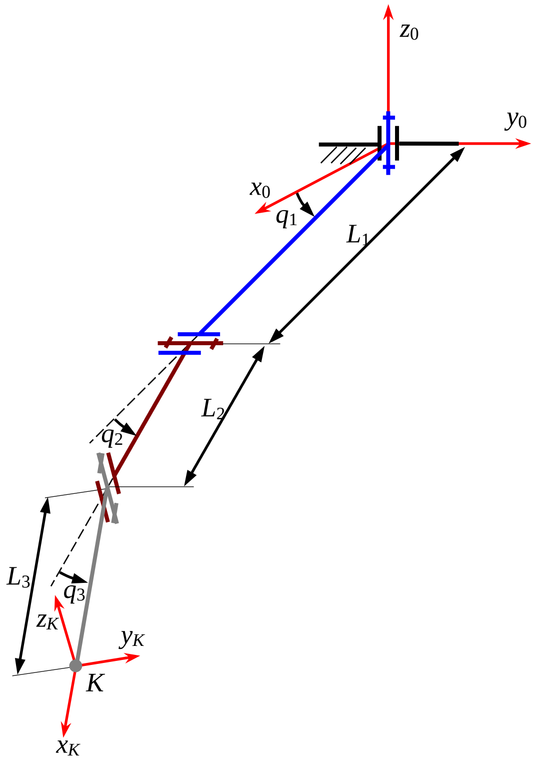




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).
Dane: $p = 15$ (dm), $q = 26$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [149\quad 131\quad -29]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

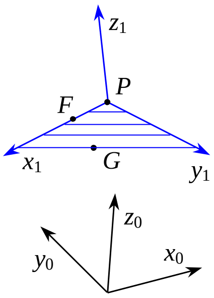
Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 90

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

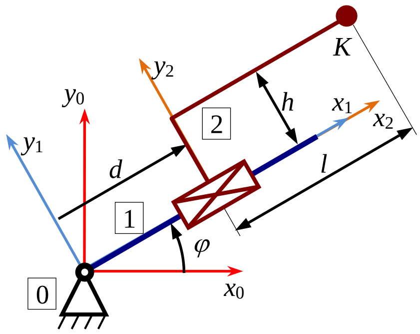
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [5,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [10,\ 21,\ 10]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-28,\ 26,\ -99)]^T$ (dm).

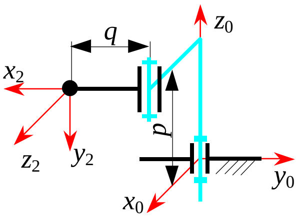
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 5$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 5$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 5$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.5$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).

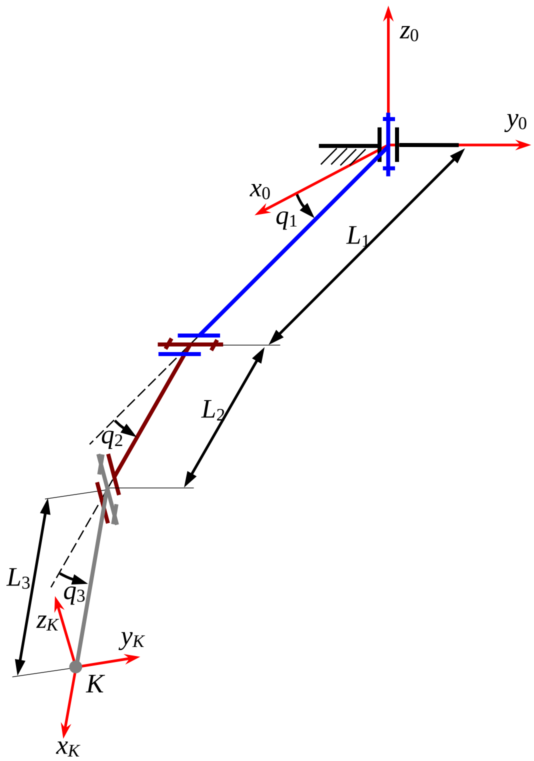
Dane: $p = 16$ (dm), $q = 27$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 200$ (cm), $L_2 = 50$ (cm), $L_3 = 150$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [189\quad 161\quad -39]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



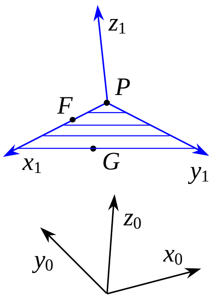
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 91

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

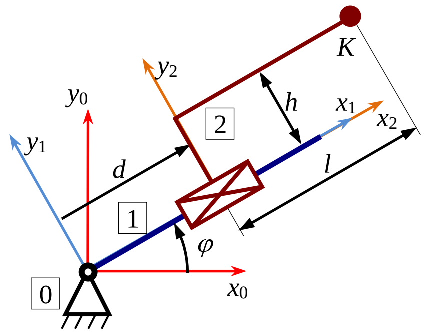


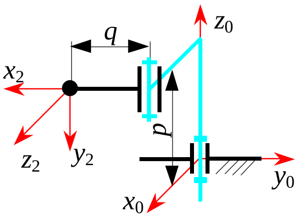
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [6,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [12,\ 23,\ 12]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-27,\ 29,\ -99)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 6$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 6$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 6$ (dm).



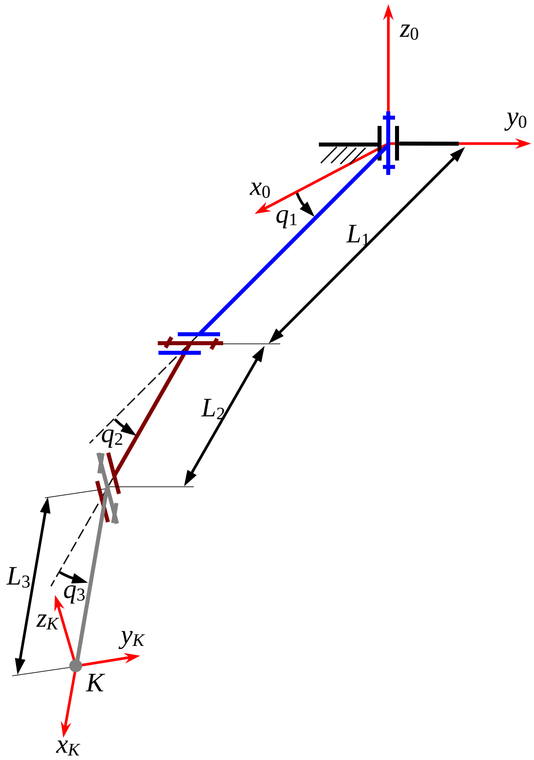


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.6$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).
Dane: $p = 17$ (dm), $q = 28$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 240$ (cm), $L_2 = 60$ (cm), $L_3 = 180$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [229 \quad 191 \quad -49]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

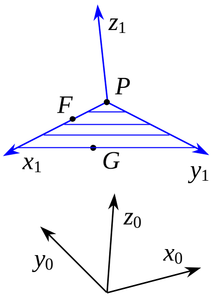


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 92**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

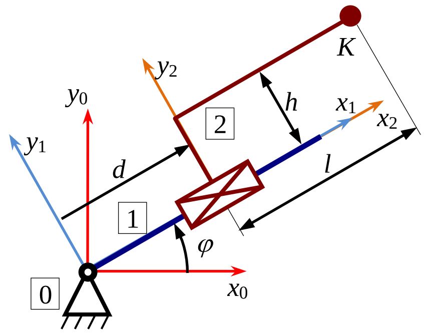
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [7,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [14,\ 25,\ 14]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-26,\ 32,\ -99]^T$ (dm).

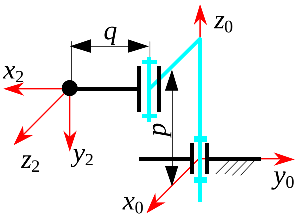
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 7$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 7$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 7$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.7$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).

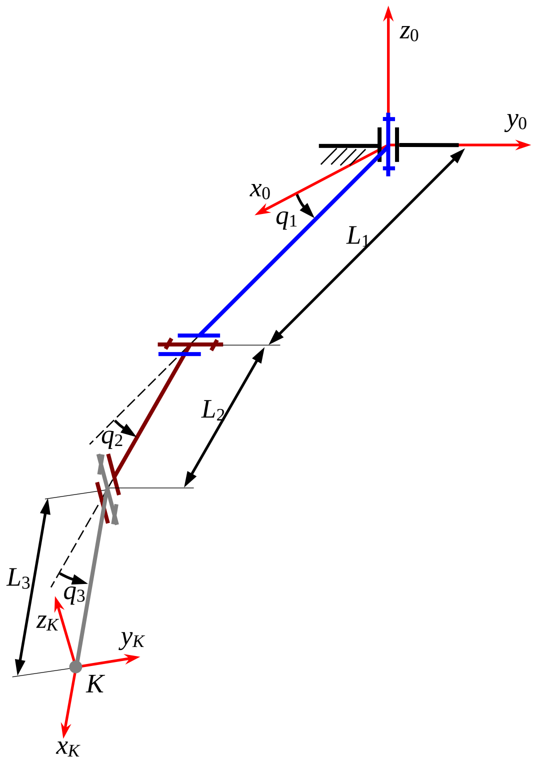
Dane: $p = 18$ (dm), $q = 29$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 280$ (cm), $L_2 = 70$ (cm), $L_3 = 210$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [269 \quad 221 \quad -59]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



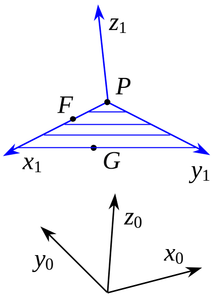
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

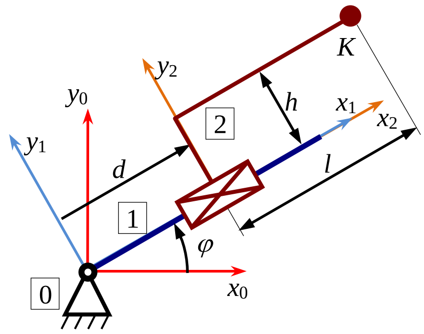
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [8,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [16,\ 27,\ 16]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-25,\ 35,\ -99]^T$ (dm).

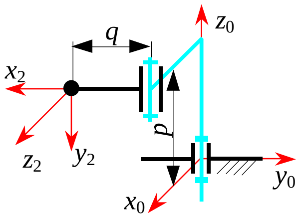
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 8$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 8$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 8$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.8$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).

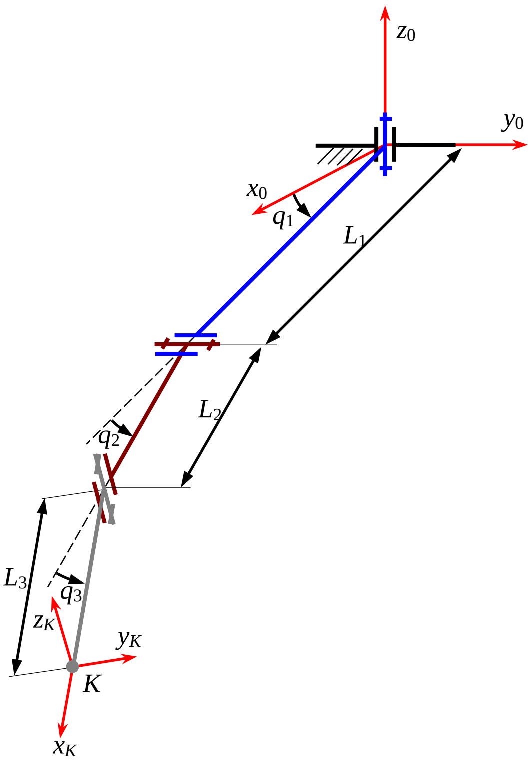
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 19$ (dm), $q = 30$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 320$ (cm), $L_2 = 80$ (cm), $L_3 = 240$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [309 \quad 251 \quad -69]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

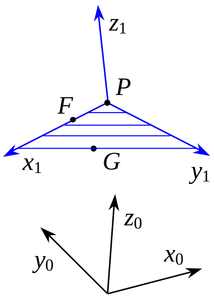


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

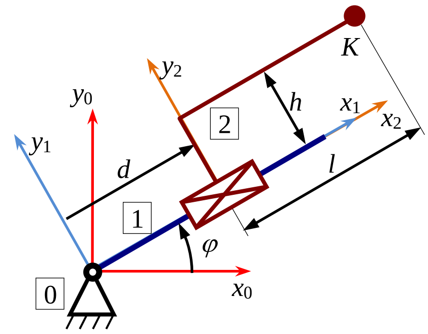


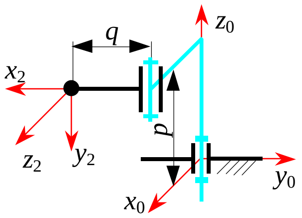
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
<u>Dane:</u> $\mathbf{r}_P^{(0)} = [9,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [18,\ 29,\ 18]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-24,\ 38,\ -99)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
<u>Dane:</u> $a = 9$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 9$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 9$ (dm).



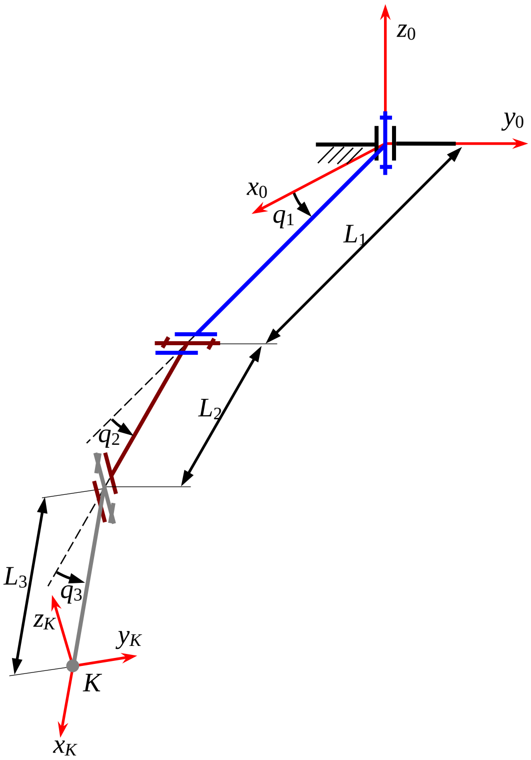


3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.9$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).
<u>Dane:</u> $p = 20$ (dm), $q = 31$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
<u>Dane:</u> $L_1 = 360$ (cm), $L_2 = 90$ (cm), $L_3 = 270$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [349 \quad 281 \quad -79]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



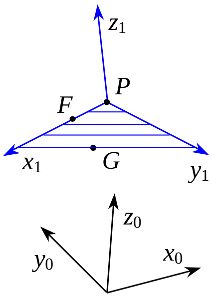
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

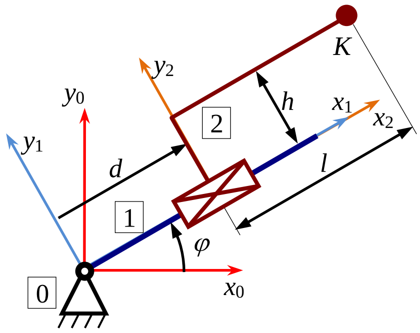
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [10,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [20,\ 31,\ 20]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-23,\ 41,\ -99)]^T$ (dm).

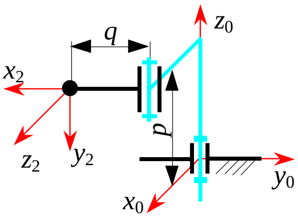
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 10$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 10$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 10$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).

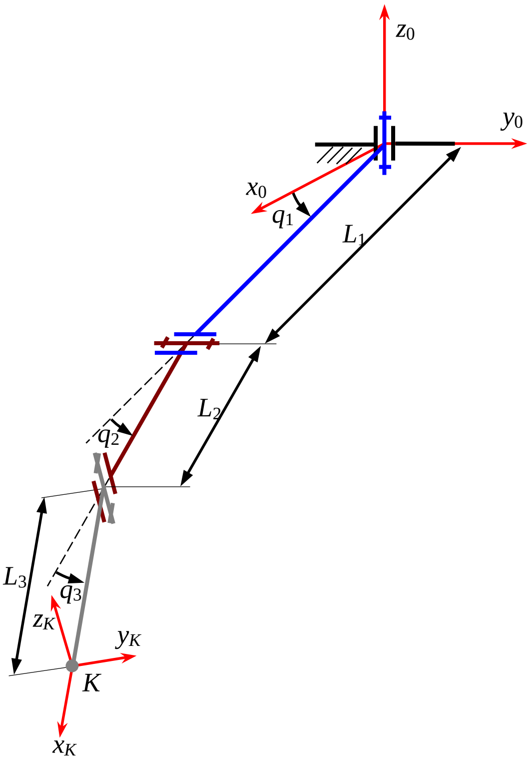
i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

Dane: $p = 21$ (dm), $q = 32$ (dm).

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 400$ (cm), $L_2 = 100$ (cm), $L_3 = 300$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [389 \quad 311 \quad -89]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



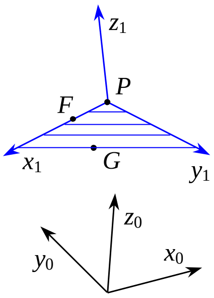
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 96

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

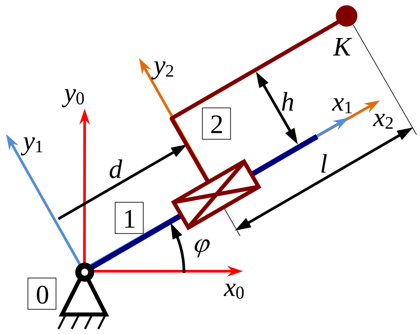
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [12,\ 11,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [24,\ 35,\ 24]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-21,\ 47,\ -99)]^T$ (dm).

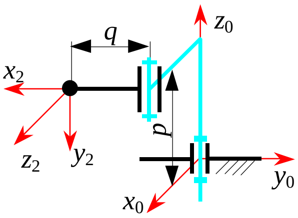
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 12$ (dm/s^2), $b = 11$ (dm), $c = 12$ (rad/s), $h = 11$ (dm), $l = 12$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 1.2$ (rad) i $\theta_2 = 1.1$ (rad).

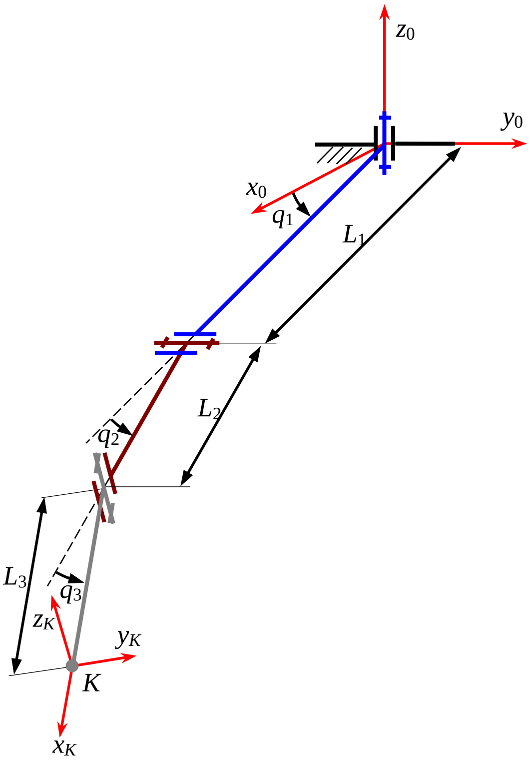
Dane: $p = 23$ (dm), $q = 34$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 480$ (cm), $L_2 = 120$ (cm), $L_3 = 360$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [469 \quad 371 \quad -109]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



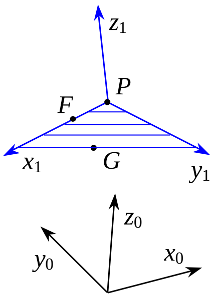
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A **ZESTAW 97**

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

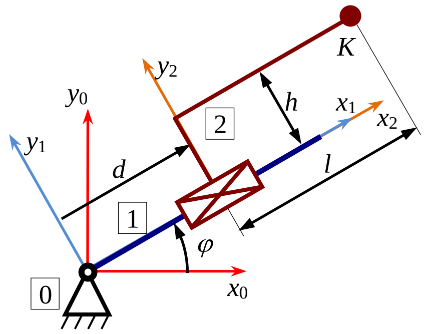


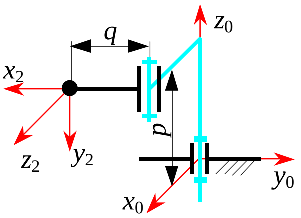
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [1,\ 12,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [2,\ 14,\ 2]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-35,\ 15,\ -108)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 1$ (dm/s^2), $b = 12$ (dm), $c = 1$ (rad/s), $h = 12$ (dm), $l = 1$ (dm).

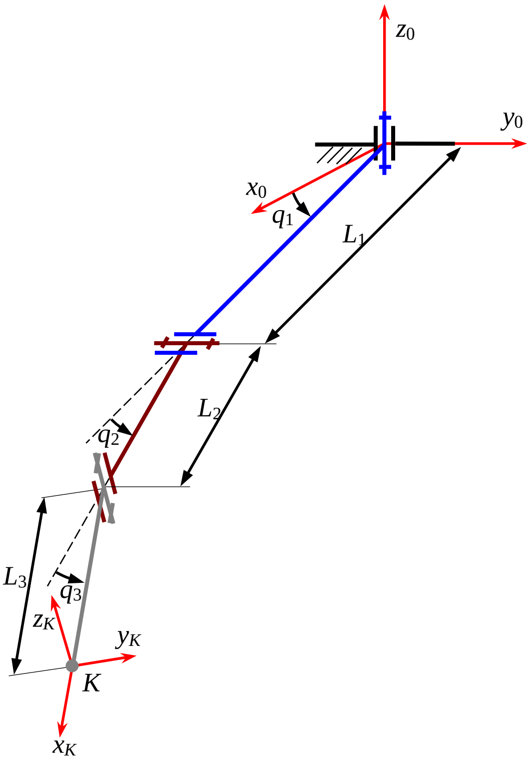




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.1$ (rad) i $\theta_2 = 1.2$ (rad).
Dane: $p = 13$ (dm), $q = 25$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi,\ \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 40$ (cm), $L_2 = 10$ (cm), $L_3 = 30$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [28\quad 42\quad 2]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

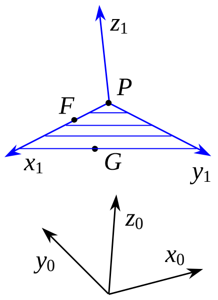
ZESTAW 98

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.

Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.



1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.

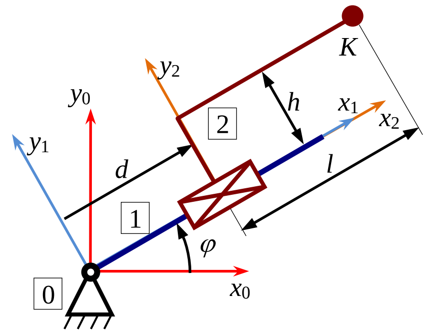
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [2,\ 12,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [4,\ 16,\ 4]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-34,\ 18,\ -108)]^T$ (dm).

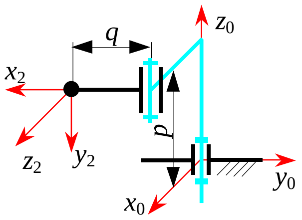
2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.

Dane: $a = 2$ (dm/s^2), $b = 12$ (dm), $c = 2$ (rad/s), $h = 12$ (dm), $l = 2$ (dm).





3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.2$ (rad) i $\theta_2 = 1.2$ (rad).

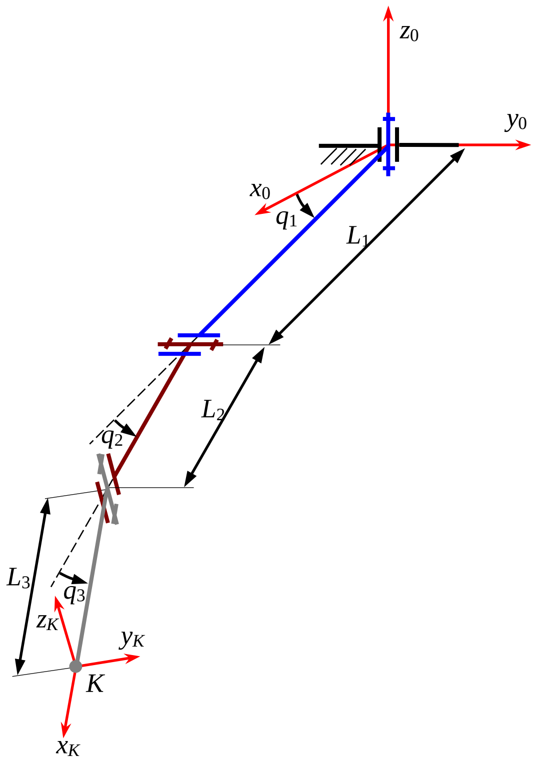
Dane: $p = 14$ (dm), $q = 26$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału <$-\pi$, π>). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.

Dane: $L_1 = 80$ (cm), $L_2 = 20$ (cm), $L_3 = 60$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [68\quad 72\quad -8]^T$ (cm).

Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.

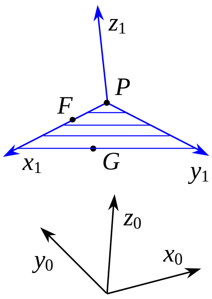


Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

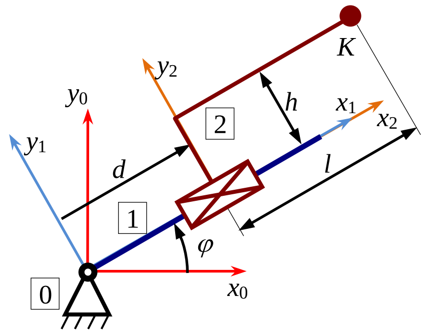


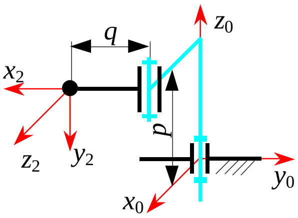
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [3,\ 12,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [6,\ 18,\ 6]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-33,\ 21,\ -108)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a{\cdot}t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c{\cdot}t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 3$ (dm/s^2), $b = 12$ (dm), $c = 3$ (rad/s), $h = 12$ (dm), $l = 3$ (dm).

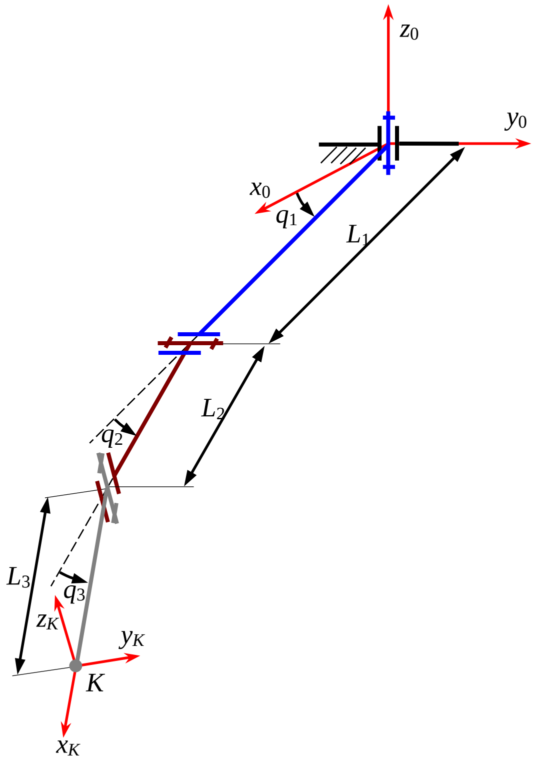




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.3$ (rad) i $\theta_2 = 1.2$ (rad).
Dane: $p = 15$ (dm), $q = 27$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 120$ (cm), $L_2 = 30$ (cm), $L_3 = 90$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [108\quad 102\quad -18]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



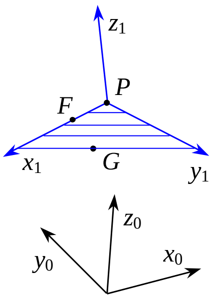
Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$\left(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)}\right)_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)

Zadania domowe z podstaw robotyki – seria A

ZESTAW 100

Wyniki obliczeń należy wpisać do tabelki z dokładnością do trzech cyfr po przecinku.
Do niniejszego arkusza należy dołączyć rozwiązania zadań.

W załączonych rozwiązaniach należy przedstawić wyprowadzenia niezbędnych wzorów, natomiast obliczenia można wykonać w MATLAB-ie.

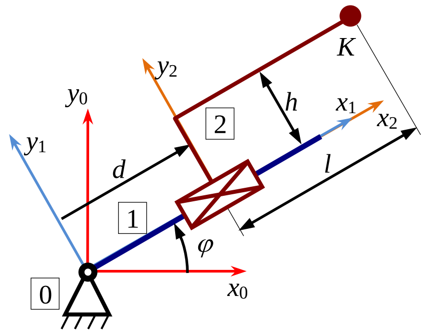


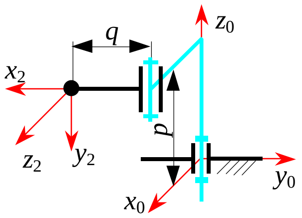
1. Punkt P jest początkiem kartezjańskiego układu odniesienia π_1. Punkt F leży na dodatniej półosi x tego układu. Współrzędna z punktu G w układzie π_1 jest zerowa, a współrzędna y dodatnia. Współrzędne punktów P, F i G w kartezjańskim układzie odniesienia π_0 są znane. Wyznaczyć macierz kosinusów kierunkowych, opisującą orientację układu π_1 względem układu π_0 oraz kąty Eulera (zxz), odpowiadające tej macierzy. Do tabelki wpisać jedynie pierwszy kąt (kąt precesji α).
Uwaga: interesuje nas tylko ta trójka kątów Eulera, w której drugi kąt (kąt nutacji β) jest nieujemny.
Dane: $\mathbf{r}_P^{(0)} = [4,\ 12,\ 0]^T$ (dm), $\mathbf{r}_F^{(0)} = [8,\ 20,\ 8]^T$ (dm), $\mathbf{r}_G^{(0)} = [-32,\ 24,\ -108)]^T$ (dm).

2. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora złożonego z dwóch członów ruchomych, jego wymiary oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych d i φ. Zależność współrzędnych d oraz φ od czasu t opisują następujące wzory:

$$d(t) = a \cdot t^2 + b, \qquad \varphi(t) = c \cdot t.$$

Należy obliczyć przyspieszenie punktu K (względem układu π_0 związanego z podstawą manipulatora) w chwili $t = t^* = 1$ (s), do tabeli wpisując jedynie jego składową y.
Dane: $a = 4$ (dm/s^2), $b = 12$ (dm), $c = 4$ (rad/s), $h = 12$ (dm), $l = 4$ (dm).

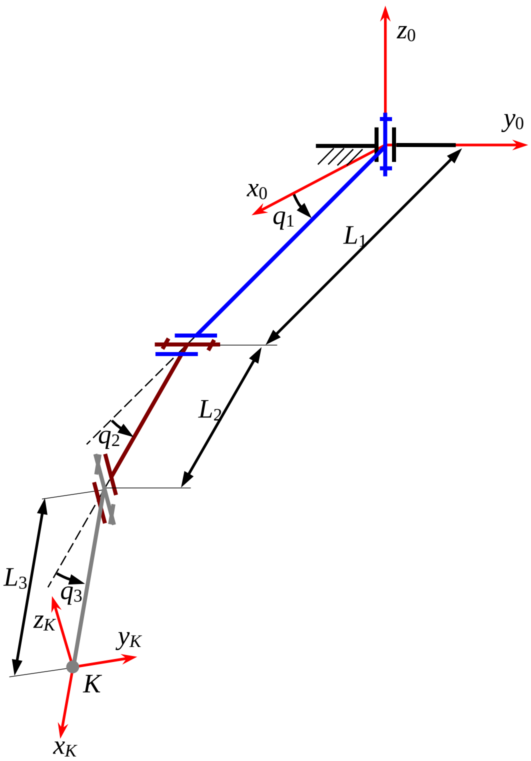




3. Z członami manipulatora o schemacie pokazanym na rysunku związano zgodnie z regułą Denavita-Hartenberga lokalne układy odniesienia. Część parametrów D-H podano w tabelce, pozostałe można odczytać z rysunku. Należy obliczyć współrzędną x początku układu π_2 w układzie π_0 w chwili, gdy zmienne parametry przyjmują wartości $\theta_1 = 0.4$ (rad) i $\theta_2 = 1.2$ (rad).
Dane: $p = 16$ (dm), $q = 28$ (dm).

i	θ_i	d_i	a_i	ψ_i
1	*var*		q	
2	*var*	0		$\pi/2$

4. Rysunek przedstawia schemat kinematyczny manipulatora oraz sposób odmierzania współrzędnych wewnętrznych. Współrzędne kartezjańskie punktu K są zadane. Należy obliczyć współrzędne wewnętrzne i wpisać do tabeli kąt q_1 (sprowadzony do przedziału $<-\pi, \pi>$). Spośród czterech rozwiązań należy wybrać to, w którym kąt q_1 jest największy.
Dane: $L_1 = 160$ (cm), $L_2 = 40$ (cm), $L_3 = 120$ (cm),
$\mathbf{r}_K^{(0)} = [148\quad 132\quad -28]^T$ (cm).
Uwaga: układ równań, wiążący poszukiwane współrzędne, należy rozwiązać metodami analitycznymi, załączając wyprowadzone wzory.



Imię i nazwisko	*Nr indeksu*	α (rad)	$(\ddot{\mathbf{r}}_K^{(0)})_y$ (dm/s^2)	x (dm)	q_1 (rad)