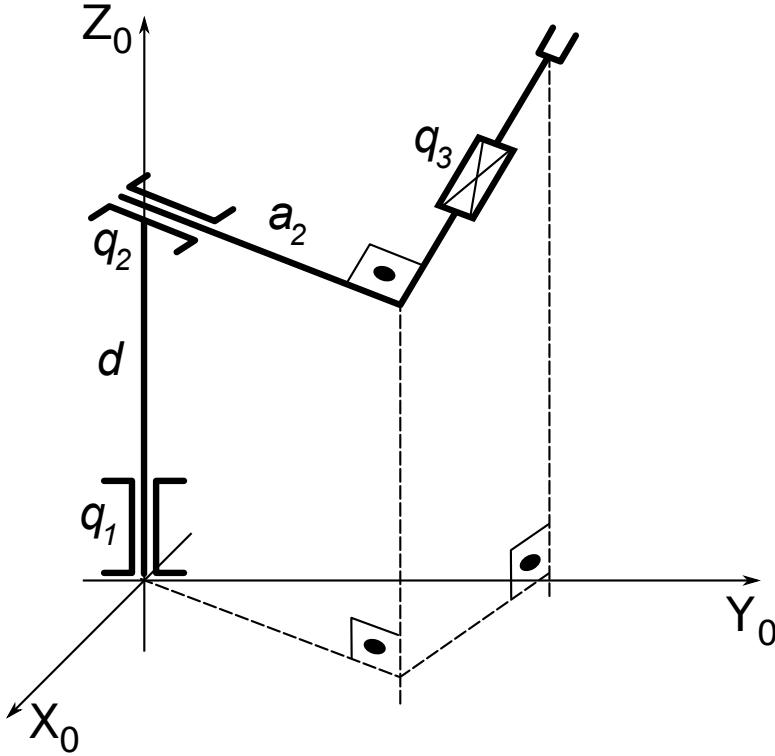


## Kolokwium II z Robotyki 1

1. Dany jest manipulator RRT przedstawiony na rys.1. Kinematyka manipulatora jest opisana następująco



Rysunek 1: Schemat manipulatora RRT

$$A_0^1 = \text{Rot}(Z, q_1) \text{Tr}(Z, d) \text{Rot}(X, -\frac{\pi}{2}) = \begin{bmatrix} c_1 & 0 & -s_1 & 0 \\ s_1 & 0 & c_1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & d \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A_1^2 = \text{Rot}(Z, q_2) \text{Tr}(Z, a_2) \text{Rot}(X, \frac{\pi}{2}) = \begin{bmatrix} c_2 & 0 & s_2 & 0 \\ s_2 & 0 & -c_2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & a_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A_2^3 = \text{Tr}(Z, q_3) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & q_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Należy wyznaczyć jakobian manipulatora (8 pkt).

2. Jednorodny pręt o długości  $l$  i masie  $m$  rozciąga się wzdłuż osi OY, a początek układu współrzędnych znajduje się w połowie jego długości. Wyznaczyć macierz pseudoinercji pręta (8 pkt).
3. Dla układu sterowania o zmiennych stanu  $q = (x, y, \theta)^T$  danego rownaniami

$$g_1(q) = (-\sin \theta, \cos \theta, 0)^T \quad g_2(q) = (0, 0, 1)$$

wyznaczyć małą flagę dystrybucji, wektor wzrostu i stopień nieholonomiczności (4 pkt).

*air.dydaktyka@gmail.com*