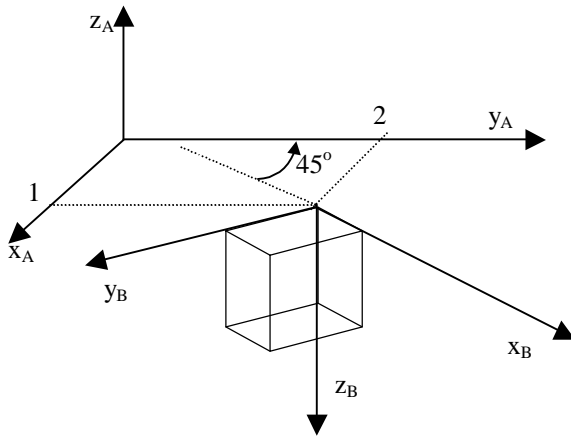
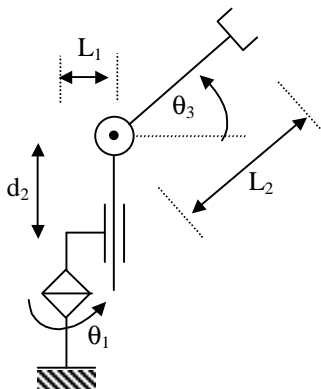


1ª Lista de Exercícios

- 1) Considere o corpo rígido {B} e o referencial {A} mostrados na figura abaixo.
 - a) Expresse a orientação de {B} em relação a {A} em termos de ângulos de Euler ZXZ, ZYZ e Roll, Pitch, Yaw, bem como em representação ângulo-eixo.
 - b) Determine a transformação homogênea que define a localização de {B} em relação a {A}.



- 2) Demostre que o operador de rotação é comutativo, caso a rotação se dê em torno de eixos paralelos.
- 3) Considere o manipulador de três juntas mostrado na Figura abaixo. Determine:



- a) Os parâmetros Denavit-Hartenberg.
 - b) As transformações de elos.
 - c) A função de cinemática direta.
- 4) Para o mesmo manipulador da questão 3), considere que, para a junta 1, $0 \leq d_1 \leq L_2$.
 - a) Determine a função de cinemática inversa, considerando que a localização da garra em relação à base será especificada apenas através da sua posição no espaço 3D, (x,y,z) .
 - b) Analise a existência de solução e a ocorrência de soluções múltiplas.
 - c) Esboce o espaço de trabalho do manipulador.
 - 5) Para o mesmo manipulador da questão 3), determine:
 - a) As velocidades lineares e angulares da ferramenta em referencial de base.
 - b) A matriz de Jacobiano relacionando as velocidades de junta com as velocidades lineares da garra no plano do papel (em referencial de base).
 - c) As singularidades do mecanismo.
 - 6) Obter os parâmetros Denavit-Hartenberg, as transformações de elo e as equações de cinemática direta e inversa dos manipuladores abaixo. Observação: Considere os comprimentos fixos todos iguais a L.
 - 7) Obtenha as equações de cinemática diferencial (velocidades e acelerações) em referencial de elo e em referencial de base para os mesmos manipuladores.
 - 8) Calcule a matriz de jacobiano para cada um dos manipuladores abaixo.
 - 9) Obtenha o espaço de trabalho dos manipuladores abaixo. Observação: Considere o máximo deslocamento linear das juntas prismáticas igual a L e o máximo deslocamento angular das juntas rotacionais igual a $\pm 180^\circ$.

