

Lista de Exercícios sobre Representação de Posição e Orientação

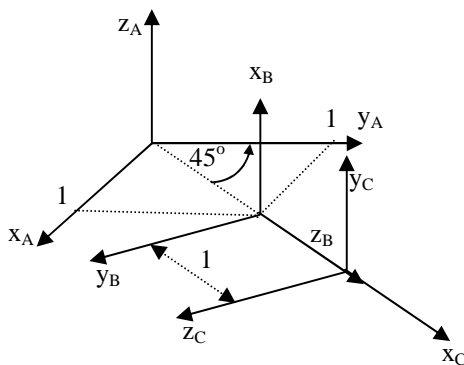
- 1) Considere dois sistemas referenciais {A} e {B}, tais que {B}, inicialmente coincidente com {A}, girou um ângulo $\theta = 15^\circ$ em torno do eixo x_A . Determine a Matriz de Rotação ${}^A R_B$ que define a orientação de {B} relativa a {A}, em função do ângulo θ .
- 2) Considere a matriz **R** abaixo. Essa matriz pode representar uma matriz de rotação que defina a orientação de um dado referencial {B} em relação a um dado referencial {A}? Sim ou Não? Justifique a sua resposta?

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 0 & (3)^{1/2}/2 & -0,5 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- 3) Considere a matriz de rotação **R** abaixo. Calcule os ângulos de Euler ZXZ, ZYZ e ZYX, além da representação ângulo-eixo equivalentes a esta matriz de rotação.

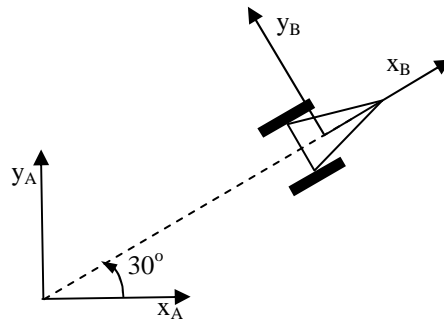
$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} (3)^{1/2}/2 & -(2)^{1/2}/4 & (2)^{1/2}/4 \\ 1/2 & (6)^{1/2}/4 & (6)^{1/2}/4 \\ 0 & (2)^{1/2}/2 & (2)^{1/2}/2 \end{bmatrix}$$

- 4) Considere os referenciais {A}, {B} e {C} mostrados na figura abaixo.
 - a) Expresse a orientação de {B} em relação a {A} e a orientação de {C} em relação a {B}, na forma de matrizes de rotação ${}^A R_B$ e ${}^B R_C$.
 - b) Expresse a orientação de {C} em relação a {A} na forma de matriz de rotação e ${}^A R_C$.
 - c) Determine as posições relativas ${}^A P_B$ e ${}^B P_C$ que definem a posição de {B} em relação a {A} e a posição de {C} em relação a {B}, respectivamente.
 - d) Determine a posição relativa ${}^A P_C$ que define a posição de {C} em relação a {A}.



- 5) Considere um AUV (*Autonomous Underwater Vehicle* – Veículo Subaquático Autônomo) realizando operações de monitoramento submarino de uma plataforma de petróleo. O sistema de navegação inercial mede a sua orientação fornecendo os ângulos de rolagem, arfagem e guinada (*roll, pitch, yaw*), com valores $(\phi, \theta, \psi) = (30^\circ, 45^\circ, 60^\circ)$, determine a sua orientação em relação ao referencial inercial, fixo no chão, na forma de uma matriz de rotação equivalente.

- 6) Considere o robô móvel mostrado na figura abaixo. Expresse a orientação do mesmo em relação ao referencial fixo na forma de uma matriz de rotação ${}^A R_B$.



- 7) Para o robô da questão anterior, suponha que a sua distância em relação à origem é 3 metros. Expresse a posição do robô em relação ao referencial fixo {A} na forma de um vetor de posição ${}^A P_B$.

- 8) Considere o manipulador robótico mostrado na figura abaixo. Dados $L = 0,5$ metros e $d_1 = 0,6$ metros, calcule:

- A orientação da garra {G} em relação à base {B} na forma de uma matriz de rotação ${}^B R_G$.
- A orientação da garra {G} em relação à base {B} na sua representação ângulo-eixo equivalente.
- A posição da garra em relação à base, ${}^B P_G$.

