

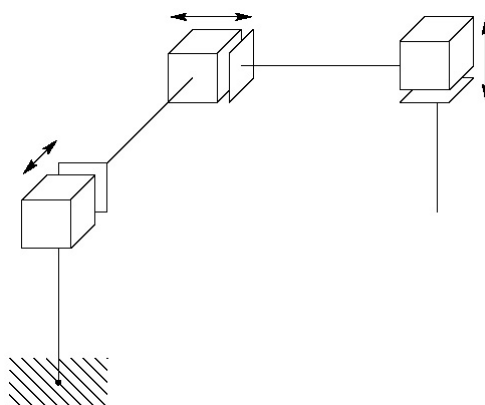
A prova é sem consulta

A duração da prova é de 1 hora e 30 minutos (não haverá tolerância)

É expressamente proibida a utilização de telemóvel durante a realização da prova.

Cotação das questões: 1. – 5 valores; 2. – 6 valores; 3. – 6 valores; 4. – 3 valores.

1. Considere o seguinte manipulador robótico com estrutura PPP (três graus de liberdade prismáticos).



Escreva as equações da cinemática direta e inversa (de posição) para este manipulador, considerando:

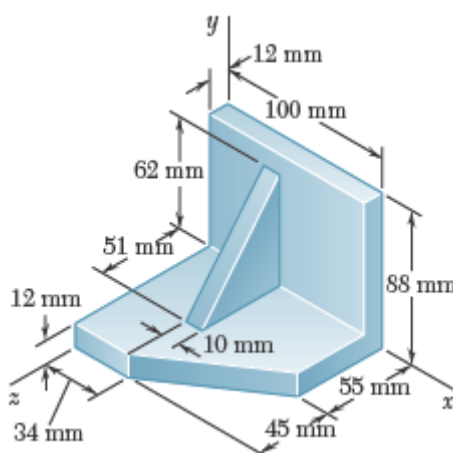
l_1 – deslocamento linear da junta 1;

l_2 – deslocamento linear da junta 2;

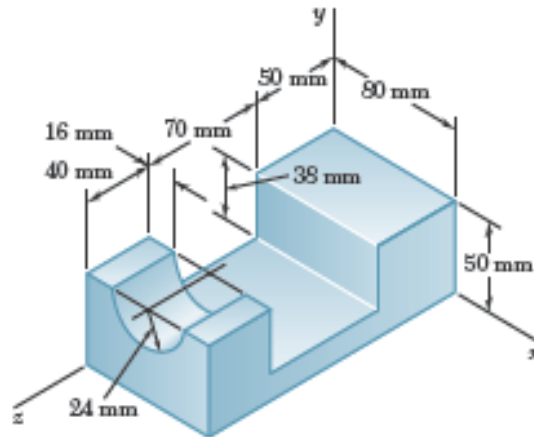
l_3 – deslocamento linear da junta 3.

Defina o sistema de coordenadas ortogonal da base (x , y , z) no local que considere mais conveniente e, caso seja necessário, defina quaisquer parâmetros que lhe permitam facilitar a definição das equações pedidas.

2. Determine as coordenadas x , y e z (no sistema de coordenadas indicado) do centro de gravidade da peça de uma máquina que se apresenta na figura seguinte. Esta peça é feita um material uniforme e homogéneo.



3. Na figura seguinte encontra-se representado um fixador, fabricado em aço. Determine o momento de inércia do conjunto relativamente ao eixo z . A densidade do aço é de 7850 kg/m^3 .



4. A equação que descreve o movimento de uma junta rotacional de um manipulador, de acordo com uma interpolação em polinómio cúbico no espaço das juntas, é a seguinte:

$$\theta(t) = 10 + 30.t + 40.t^2 - 20.t^3$$

Sabendo que o manipulador vai efetuar a trajetória planeada entre os instantes $t_{\text{inicial}} = 0 \text{ seg}$ e $t_{\text{final}} = 2 \text{ seg}$, indique quais são as posições, velocidades e acelerações inicial e final desta junta.