

Instituto Politécnico do Porto Instituto Superior de Engenharia Departamento de Engenharia Eletrotécnica Curso de Mestrado em Eng. Eletrotécnica e de Computadores



Disciplina: Dinâmica Avançada

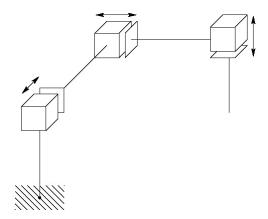
Data: 15 / abril / 2016

É obrigatória a apresentação de documento de identificação com fotografia sempre que o docente encarregado da vigilância da prova o solicitar

A prova é sem consulta

A duração da prova é de <u>1 hora e 30 minutos</u> (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).

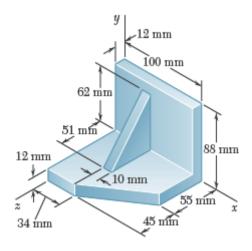


Escreva as equações da cinemática direta e inversa (de posição) para este manipulador, considerando:

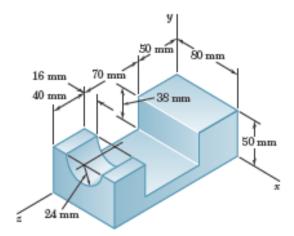
- l_1 deslocamento linear da junta 1;
- l_2 deslocamento linear da junta 2;
- l_3 deslocamento linear da junta 3.

Defina o sistema de coordenadas ortogonal da base (x, y, z) no local que considere mais conveniente e, <u>caso</u> <u>seja necessário</u>, 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/m³.



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 $t_{inicial} = 0$ seg e $t_{final} = 2$ seg, indique quais são as posições, velocidades e acelerações inicial e final desta junta.