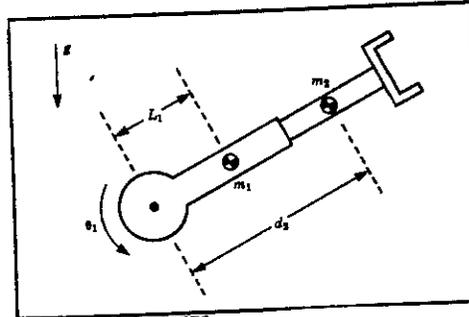


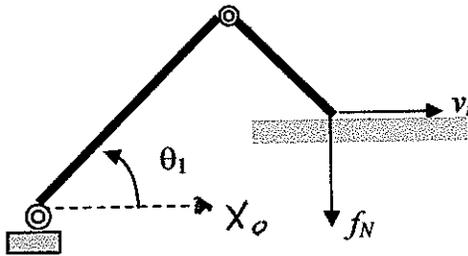
PMR 2560- 3a. Lista-Parte A

1. Derive as Equações de Movimento, utilizando a formulação Lagrangeana, dos seguintes manipuladores:

a) Manipulador de 2 graus de liberdade atuando no plano vertical. As barras possuem momentos de inércia  $J_{z1}$  e  $J_{z2}$  em relação aos baricentros dos trechos 1 e 2, respectivamente.



b) Manipulador de 2 graus de liberdade atuando no plano horizontal. O ponto terminal está em contato com uma superfície lisa, possui velocidade constante igual a  $v_b$  e aplica uma força  $f_N$ . O ângulo do primeiro ligamento com o eixo "X0", e entre o segundo e primeiro ligamentos são, respectivamente,  $\theta_1$  e  $\theta_2$ .



c) Manipulador de 4 graus de liberdade. Dados:

- c.1) Massa "mi" do ligamento "i";
- c.2) Momentos de inércia transversais,  $J_{xi}=J_{yi}=J_{Ti}$ , em relação aos eixos transversais pelo baricentro (ligamento considerado um cilindro homogêneo);
- c.3) Momento de inércia axial do ligamento "i",  $J_{ai}$ .

