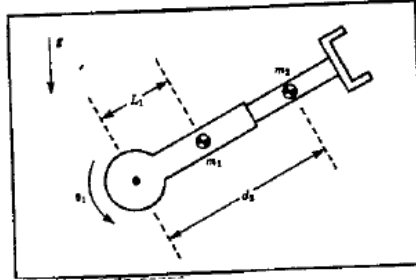


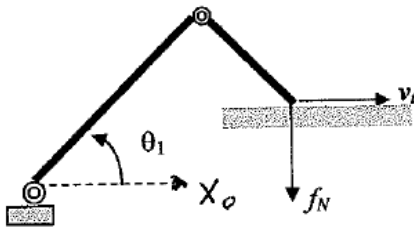
PMR-2560- 3ª. LISTA

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.

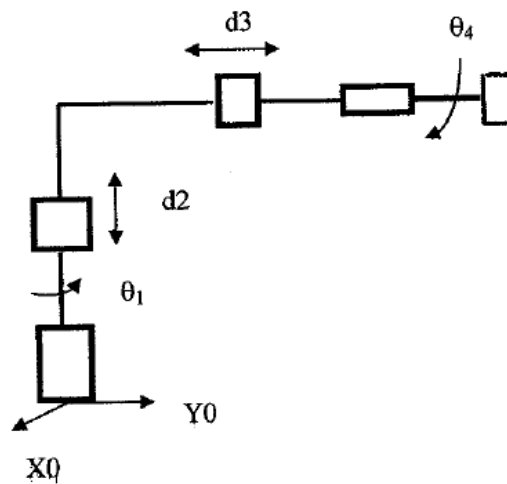


b) Manipulador de 2 graus de liberdade atuando no plano horizontal. O ponto terminal está em contato com uma superfície lisa, possui velocidade constante igual a v_b , e aplica uma força f_N . O ângulo do primeiro ligamento com o eixo "X0", e entre o segundo e primeiro ligamentos são, respectivamente, θ_1 e θ_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} .



2ª. Questão

Considere o problema de controle descentralizado de um manipulador, com ligamentos constituídos por cilindros homogêneos. Admita os parâmetros do motor elétrico no modelo do diagrama de blocos que julgar necessário. Despreze os atritos, e considere ganhos unitários nos transdutores de posição e velocidade. Admita também um controlador proporcional com realimentação de posição em cascata com um controlador PI com realimentação de velocidade. Seja a razão de redução “ r ” entre a velocidade angular na saída do eixo do motor e a velocidade angular do ligamento, e J o momento de inércia considerado em torno do eixo motor.

- a) Represente o diagrama de blocos e deduza a expressão da função de transferência em malha fechada, que relaciona a posição angular desejada do eixo motor com a posição real.
- b) Deduza a expressão da função de transferência que expressa a influência da perturbação na variável de saída.
- c) Determine os ganhos do controlador proporcional, bem como o ganho e a constante de tempo do controlador PI de modo a fornecer uma rejeição de perturbação X_R e um sistema em malha fechada de segunda ordem com a resposta em degrau mais rápida sem sobre-sinal.

3ª. Questão

Discuta o papel do sistema de transmissão mecânica e da gravidade no modelo linear adotado pela abordagem descentralizada de controle.