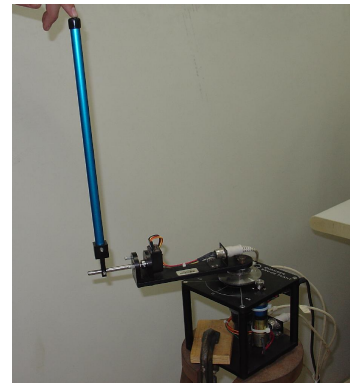
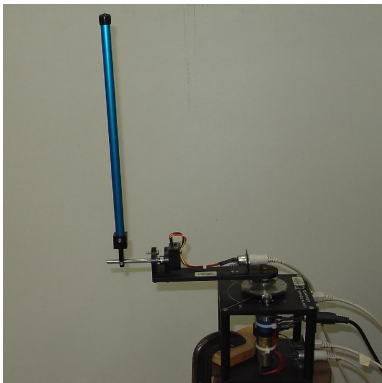


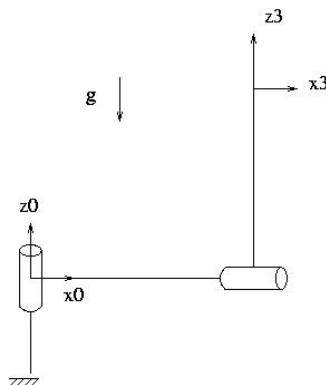
Robótica e Automação Projeto N°3

Modelagem Dinâmica de Sistemas Robóticos

1. Utilizando a formulação de Lagrange, calcular o modelo dinâmico $M(\theta)\ddot{\theta} + C(\theta, \dot{\theta})\dot{\theta} + G(\theta) = \tau$, do pêndulo invertido rotativo da Quanser Inc. (www.quanser.com) mostrado na foto abaixo.



Este pêndulo invertido rotativo pode ser considerado como um manipulador 2R:



onde o elo 1 é um paralelepípedo retangular e o elo 2 é um cilindro circular. Considere que os centros de massa dos elos encontram-se no centro dos mesmos. Os parâmetros dos elos são apresentados na seguinte tabela:

	Elo 1	Elo 2
Comprimento (l)	0.187 m	0.34 m
Largura (b) / Radio (r)	38.0 mm	6.5 mm
Massa (m)	0.25 kg	0.15 kg

Outros parâmetros do sistemas podem ser encontrados em tabelas anexas.

- Calcule o modelo dinâmico do sistema, agora considerando que no manipulador do item anterior a junta 1 é atuada por um motor DC. Desta forma dinâmica do motor que atua a junta 1 deve ser adicionada na dinâmica do manipulador calculada no item anterior, considerando a tensão de entrada do motor com sinal de controle. O motor DC que atua a junta 1 tem as seguintes características:

	Motor DC
Tensão Nominal	12 V
Constante de Torque	0.00767 Nm/A
Constante de Back EMF	0.00767 V/(rad/s)
Resistência de Armadura	2.6 Ω
Indutância de Armadura	0.18 mH
Inércia de Armadura	3.86 10^{-7} Kg m^2
Redução Total	70
Inércia das engrenagens no eixo da junta	2.8 10^{-6} + 2.27 10^{-5} + 5 10^{-7} Kg m^2

- Simular numericamente o comportamento do modelo obtido no item anterior, e comparar com o comportamento real (utilize os dados experimentais do AVA) em diversas condições de excitação ou de condições iniciais (por exemplo soltando o pêndulo de uma dada condição inicial perto do topo).

Comentar as semelhanças e discrepâncias avaliando o realismo do modelo dinâmico obtido. Se for necessário, ajuste o modelo obtido para que a sua resposta seja comparável com os resultados experimentais.