Prova 2 – Sistemas Dinâmicos – PMR 2320 Junho / 2010

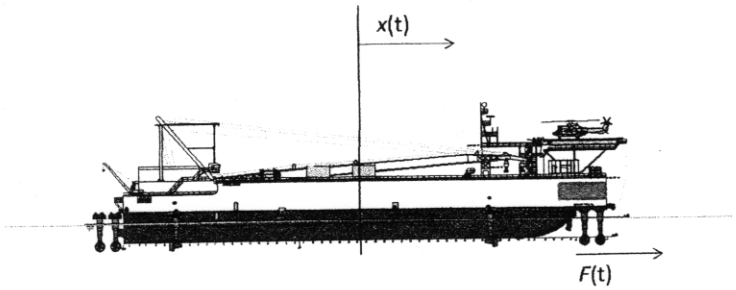
Nome: _____ NUSP: _____

1) Uma barcaça utilizada em operações *offshore* é mostrada abaixo. Neste problema, será considerado seu movimento longitudinal x(t). A barcaça é dotada de propulsores que são capazes de imprimir um empuxo controlado F(t) nesta direção. Desconsidera-se ação ambiental de onda, vento e correnteza.

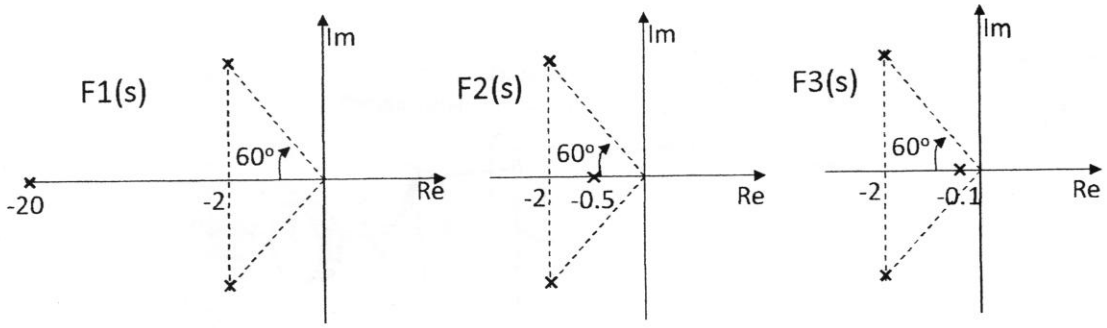
a) Obtenha a função de transferência X(s)/F(s), sabendo-se que a massa total da barcaça na direção longitudinal é 2.10^7 kg, o coeficiente de amortecimento linear devido à água é 2.10^5 Ns/m e deve-se desprezar amortecimento não-linear. Qual a ordem e o tipo do sistema?

b) Um sistema de realimentação é utilizado (Sistema de Posicionamento Dinâmico), sendo que a medida de posição x(t) obtida por um DGPS é processada por um controlador do tipo PD para o cálculo da força $F(t) = P.\left(x_{SP}(t) - x(t)\right) + D.\left(\dot{x}_{SP}(t) - \dot{x}(t)\right)$, sendo x_{sp} a posição de referência (set-point) ajustada pelo operador. Esboce um diagrama de blocos do sistema em malha fechada.

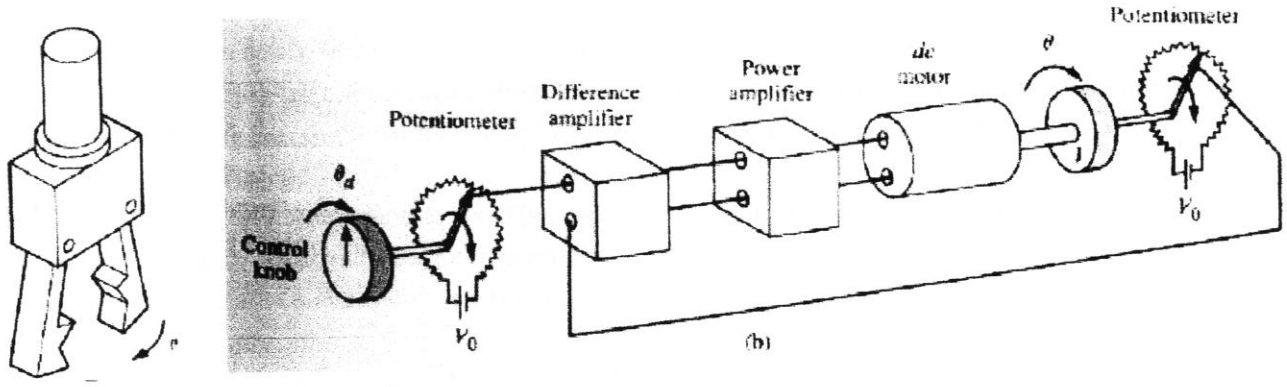
c) Obtenha os valores de P e D para que em malha fechada e após uma entrada degrau no set-point , a barcaça possua máximo sobressinal de 10% e tempo de acomodação 2% menor que 60s. Esboce a resposta temporal x(t), sendo o degrau na referência de 10m.

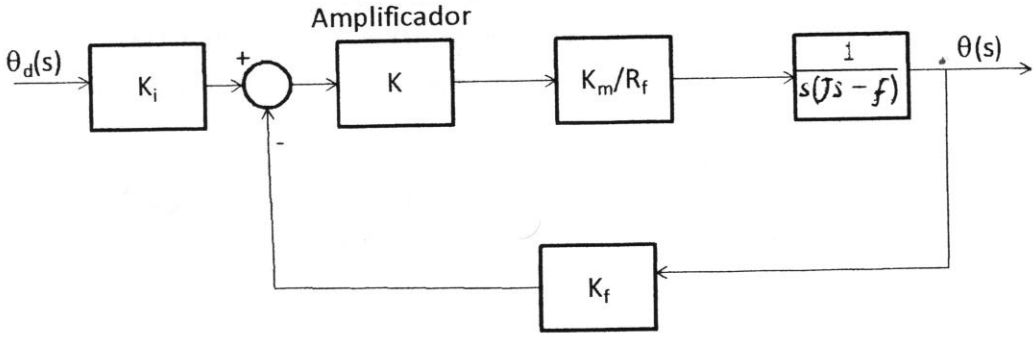


2) Esboce e justifique a resposta temporal a degrau unitário dos sistemas F1, F2, F3 com pólos abaixo, sabendo-se que estes sistemas possuem ganho unitário. Indique no gráfico o valor máximo da resposta, tempos característicos, valor em regime, e outras grandezas que achar pertinente.



3) (adaptado de Dorf/Bishop) Um sistema de controle de uma garra robótica é apresentado nas figuras abaixo:





Um pré requisito deste sistema é de que não haja nenhum sobressinal, pois poderia danificar a carga a ser transportada. Sendo Km=30, Rf=1Ω, Kf=Ki=1, J=0.1 e f=1, obter o valor do ganho de realimentação para que o sistema satisfaça o pré-requisito, buscando ser o mais rápido possível. Neste caso, qual o tempo de estabilização 2% esperado? Esboce a resposta a uma entrada em degrau unitário.