

**Questão 1**

Resposta salva

Vale 1,00 ponto(s).

Considere um sistema com realimentação unitária com

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{K}{(s+3)(s+5)(s+7)}$$

O sistema em malha fechada está operando com 10% de sobressinal.

Verifique qual das seguintes opções de controlador em cascata permite obter  $K_p = 20$  sem alterar significativamente os polos dominantes do sistema sem compensação.

Escolha uma opção:

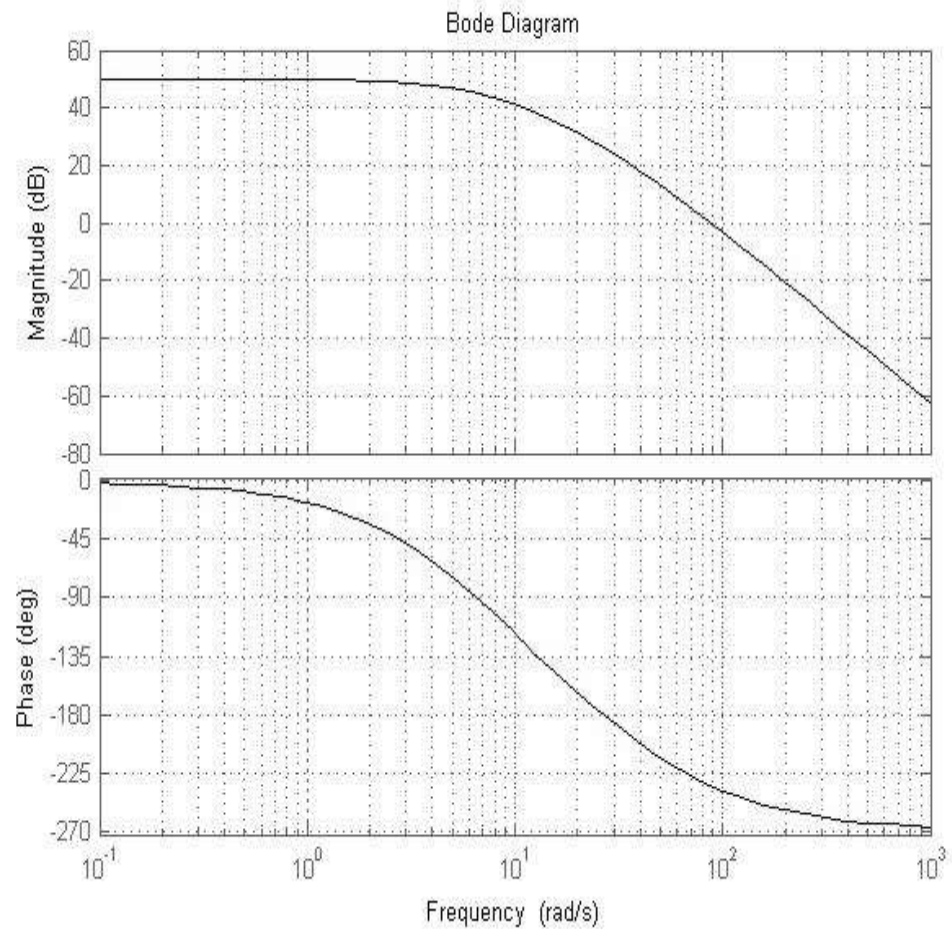
- ☐ a.  $G_c(s) = (s+0,1)/s$
- ☐ b.  $G_c(s) = (s+0,5)/(s+0,1)$
- ☒ c.  $G_c(s) = (s+0,24)/(s+0,01)$
- ☐ d.  $G_c(s) = (s+0,01)/(s+1)$

## Questão 2

Resposta salva

Vale 0,50 ponto(s).

Considere um processo cujo Diagrama de Bode em malha aberta é apresentado na figura abaixo.



Com base na análise deste diagrama, verifique qual das seguintes afirmações está correta.

Escolha uma opção:

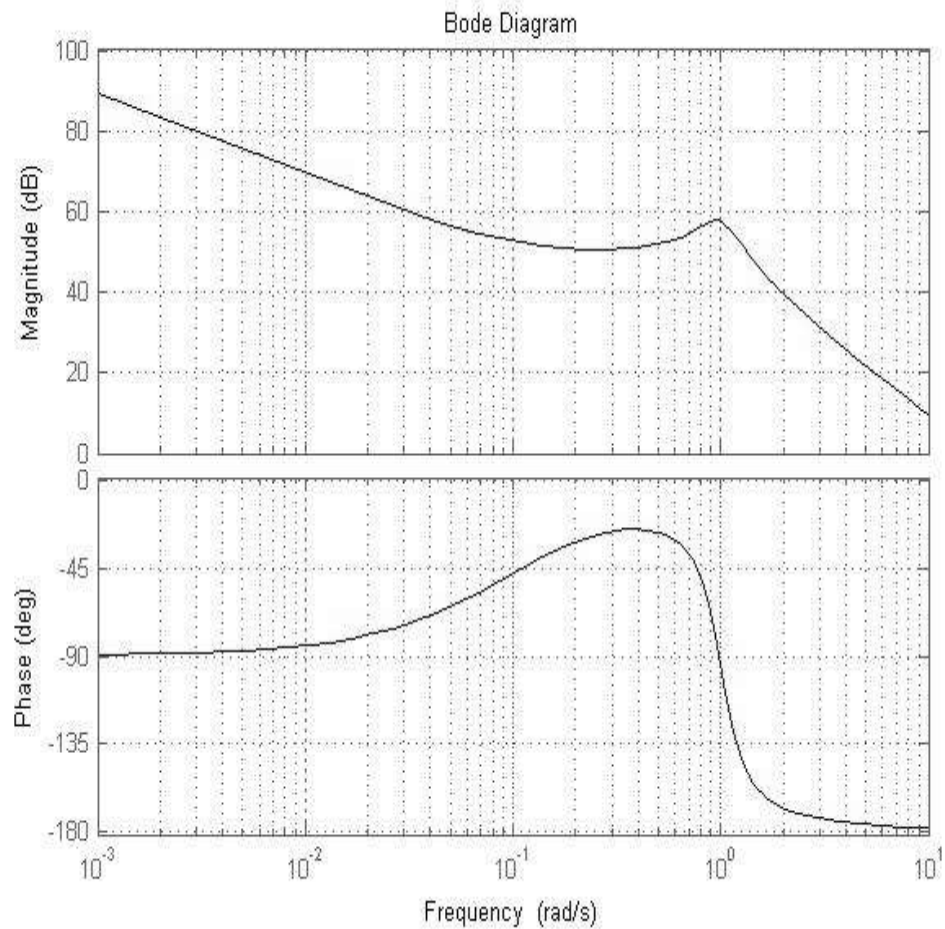
- ☐ a. As margens de ganho e de fase são aproximadamente 25 dB e  $55^\circ$ , respectivamente.
- ☐ b. Este processo é um exemplo de sistemas de fase não mínima.
- ☐ c. Uma redução no ganho de 5 dB torna o sistema estável em malha fechada.
- ☒ d. O processo não possui polos na origem.

**Questão 3**

Resposta salva

Vale 1,00 ponto(s).

A figura abaixo apresenta o diagrama de Bode de malha aberta de um processo. No gráfico da magnitude, o valor de pico é de aproximadamente 57,7 dB.



A partir da análise do diagrama, obtenha a função de transferência completa do sistema  $G(s) = \frac{N(s)}{D(s)}$ , sendo

$N(s)$  = numerador

$D(s)$  = denominador

Observação: inserir os dados no campo abaixo de forma semelhante ao Matlab. Por exemplo, caso o polinômio seja  $4s^3 + 5s^2 - 7s + 8$  você deve digitar [4 5 -7 8].

N(s) = [316.2 31.62]

D(s) = [1 0.4121 1 0]

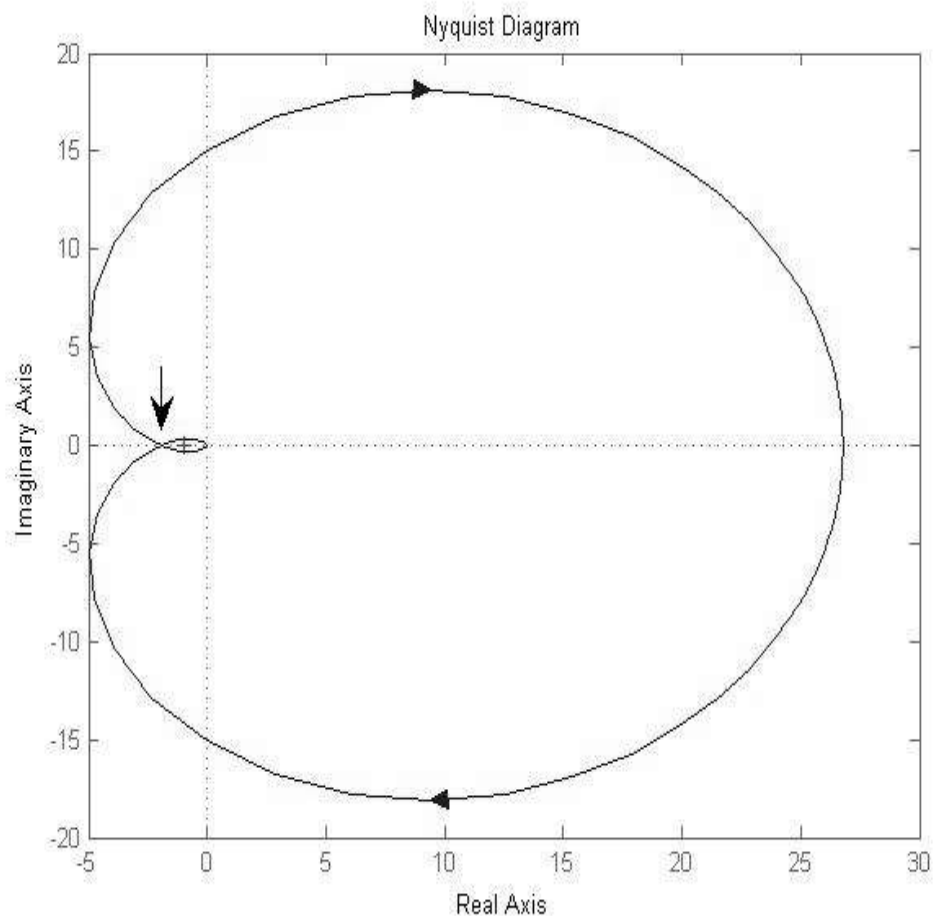
**Questão 4**

Resposta salva

Vale 2,50 ponto(s).

A figura abaixo apresenta o diagrama de Nyquist de um sistema com realimentação unitária considerando  $K=1$  e sendo

$$G(s) = \frac{300K(s+5)}{(s+1)(s+2)(s+4)(s+7)}.$$



Para  $K = 1$ , o sistema é:

Calcule o valor da frequência no ponto indicado pela seta no gráfico (em rad/s):

Margem de ganho (em dB):

Margem de fase (em graus):

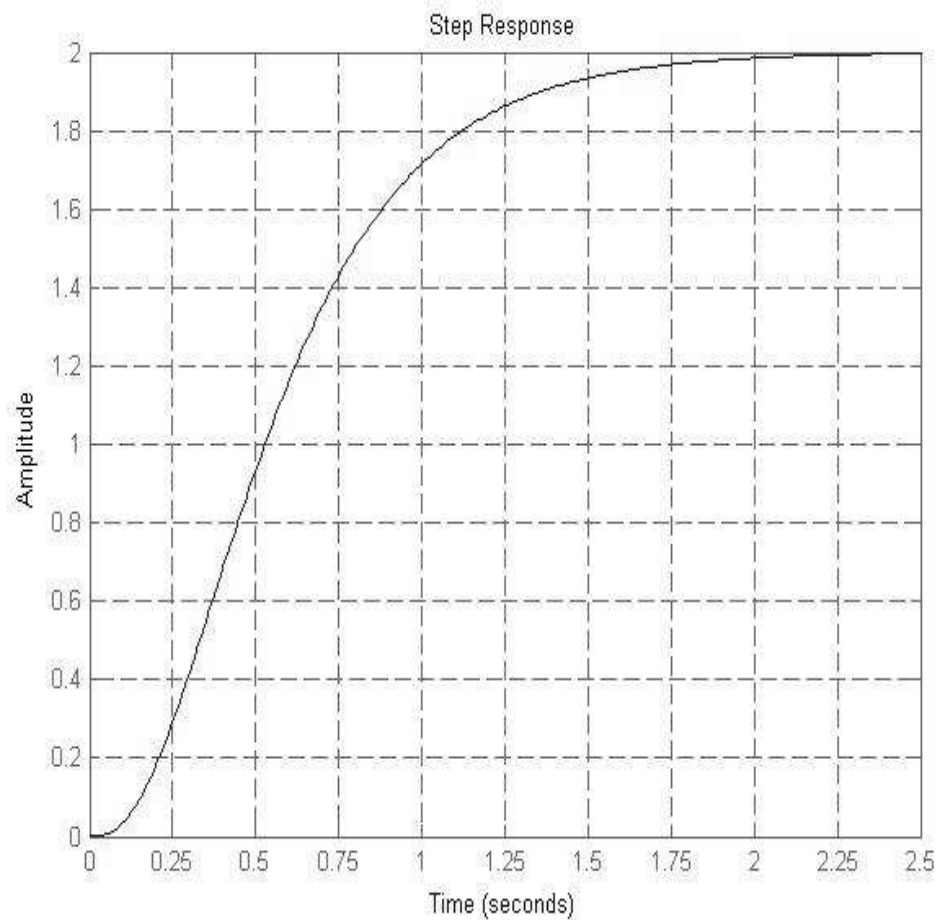
**Atenção:** ocorrendo mensagem de resposta incompleta antes de finalizar a tentativa, verifique se você está utilizando o separador decimal correto para o seu sistema operacional (que pode ser ponto ou vírgula).

**Questão 5**

Resposta salva

Vale 1,00 ponto(s).

A figura abaixo apresenta a resposta temporal em malha aberta a uma entrada do tipo degrau unitário de um processo que será controlado utilizando controlador Proporcional Integral e Derivativo (PID).



Determine os ganhos de um controlador PID através do método de Ziegler-Nichols. Utilize o modelo equivalente de primeira ordem com atraso de transporte do processo pelo método 3 visto em aula.

 $K_p$ : 2,8949 $K_i$ : 6,6703 $K_d$ : 0,3141

**Atenção:** ocorrendo mensagem de resposta incompleta antes de finalizar a tentativa, verifique se você está utilizando o separador decimal correto para o seu sistema operacional (que pode ser ponto ou vírgula).