



PROVA 2 - CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

LINHA DE PESQUISA SISTEMAS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

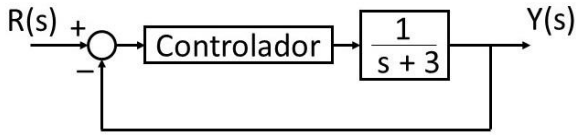
LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO

1. Você recebeu do fiscal o seguinte material:
 - (a) Este caderno, com o enunciado das 20 (vinte) questões objetivas, sem repetições ou falhas.
 - (b) O CARTÃO-RESPOSTA destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.
2. Todas as questões valem 5 (cinco) pontos. Assim, a prova de Conhecimentos Específicos vale 100 (cem) pontos.
3. Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do CARTÃO-RESPOSTA, a caneta esferográfica na cor azul ou preta.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 4 alternativas classificadas com as letras (a), (b), (c), (d); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
5. **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
 - (a) Se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, headphones, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - (b) Se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
 - (c) Não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

Obs.: O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após 1 (uma) hora contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato só poderá levar o **CADERNO DE QUESTÕES**, depois de 2 (duas) horas contadas a partir de efetivo início da prova.

6. Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**.
7. Quando terminar, entregue ao fiscal o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
8. O **TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTA PROVA DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 2h 30min (DUAS HORAS E TRINTA MINUTOS)**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

1. Qual é o erro em regime permanente do sistema de controle a seguir se o controlador utilizado for um do tipo Proporcional (P) com constante $K_P = 12$ e a entrada for do tipo degrau unitário?



- (a) 0,2
(b) 0,4
(c) 0,5
(d) 0,8

2. Determine os valores dos ganhos K_P , T_I e T_D de um controlador PID ($G_c(s)$) sintonizado utilizando o método de sintonia de Ziegler-Nichols de malha fechada para a seguinte função de transferência:

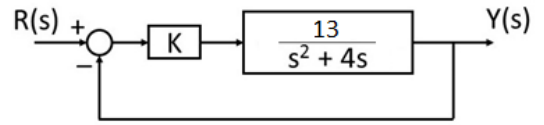
$$G(s) = \frac{1}{s^3 + 4s^2 + 4s}$$

A tabela com os ganhos proposta por Ziegler-Nichols é apresentada a seguir:

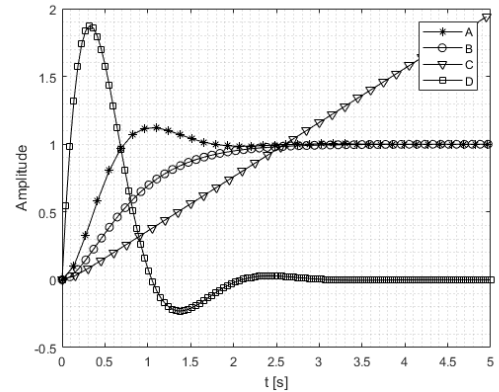
Controlador	K_P	T_I	T_D
P	$0.5K_{cr}$	∞	0
PI	$0.45K_{cr}$	$\frac{1}{1.2}P_{cr}$	0
PID	$0.6K_{cr}$	$0.5P_{cr}$	$\frac{1}{8}P_{cr}$

- (a) $K_P = 16$; $T_I = 3,14$; $T_D = 0,78$
(b) $K_P = 9,6$; $T_I = 3,14$; $T_D = 0,78$
(c) $K_P = 16$; $T_I = 1,57$; $T_D = 0,39$
(d) $K_P = 9,6$; $T_I = 1,57$; $T_D = 0,39$

3. Considere o seguinte sistema de controle com $K = 1$:

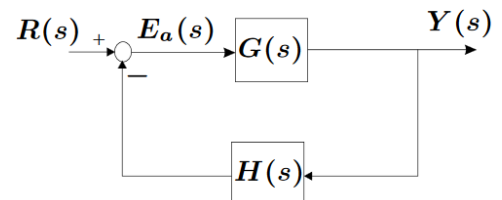


Qual dos gráficos apresentados na figura a seguir melhor representa a resposta desse sistema a uma entrada do tipo degrau unitário?



- (a) A
(b) B
(c) C
(d) D

4. O sistema de controle apresentado na figura a seguir possui $H(s) = 1$.



Para este sistema são feitas as seguintes afirmativas:

I – O erro é dado por: $E_a(s) = \frac{1}{1+G(s)}R(s)$.

II – Se $G(s)$ possuir um polo na origem, se o sistema for estável e se a entrada for uma rampa unitária, o erro estacionário $e_a(t)$ tende a 0 (zero).

III – Se $G(s)$ possuir um polo na origem, se o sistema for estável e se a entrada for uma rampa unitária, o erro estacionário $e_a(t)$ é constante e diferente de 0 (zero).

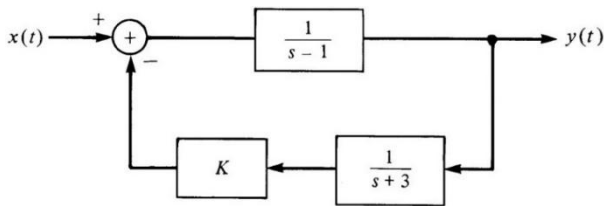
IV – Para uma entrada impulso unitário e sendo o sistema estável, o erro estacionário $e_a(t)$ tende a 0 (zero).

Quais dessas afirmativas são verdadeiras?

- (a) Apenas I
(b) II e IV
(c) I, III e IV
(d) I e IV



5. No sistema realimentado apresentado na figura a seguir, o ganho K é positivo. Para que faixa de valores de K o sistema é subamortecido?



- (a) $K > 5$
(b) $K > 4$
(c) $K > 3$
(d) Não existem valores de $K > 0$ que tornem o sistema subamortecido.
6. Quanto à estabilidade de um sistema de controle com realimentação em malha fechada, que funcione segundo uma lei de controle proporcional, integral e derivativa, pode-se afirmar que o referido sistema é estável somente se:
- (a) Todas as raízes da equação característica do sistema de controle estiverem em um círculo de raio unitário no plano complexo.
(b) Todas as raízes da equação característica do sistema de controle forem puramente reais.
(c) A parte real de todas as raízes da equação característica do sistema de controle forem negativas;
(d) Todos os polos e todos os zeros do sistema tiverem parte real negativa.
7. Pode-se afirmar que a frase “aplicada em processos com grandes atrasos, esta técnica de controle consiste em detectar o distúrbio assim que este ocorre no processo e realizar a alteração apropriada na variável manipulada, de modo a manter a variável controlada igual ao valor desejado” se refere à:
- (a) Controle à Realimentação (*Feedback*)
(b) Controle Fuzzy
(c) Controle Antecipativo (*Feedforward*)
(d) Controle Neural
8. Com relação à medição de vazão, NÃO é possível realizá-la utilizando:
- (a) Placas de orifício
(b) Tubos Venturi
(c) Medidores tipo turbina
(d) Termopares

9. Uma bomba é colocada em um sistema para permitir que um líquido escoe entre pontos do mesmo. Em relação a tal tema, dadas as afirmações abaixo, marque a alternativa correta.

- I. É possível controlar a vazão do líquido atuando na curva do sistema, através de uma válvula.
II. É possível controlar a vazão do líquido atuando na curva da bomba, através de um variador de rotação (inversor de frequência).

- (a) As afirmações I e II estão corretas.
(b) Somente a afirmação I está correta.
(c) Somente a afirmação II está correta.
(d) As afirmações I e II estão incorretas.

10. Dentre os conjuntos de dispositivos relacionados abaixo, indique a alternativa que apresente dois exemplos corretos de elementos finais de controle.

- (a) Tubos Venturi e motores elétricos
(b) Válvulas e motores elétricos
(c) Tubos Venturi e Válvulas
(d) Sensores e motores elétricos

11. Dadas as afirmações abaixo, marque a alternativa correta.

- I. Em relação aos transmissores de nível do tipo célula de pressão diferencial capacitiva é correto afirmar que a medição de nível é realizada medindo-se a diferença de pressão entre a parte superior e inferior do vaso onde se encontra o líquido.
II. Em relação aos sensores de temperatura é correto afirmar que um termopar usa o princípio da alteração da resistência elétrica dos metais com a temperatura.

- (a) As afirmações I e II estão corretas.
(b) Somente a afirmação I está correta.
(c) Somente a afirmação II está correta.
(d) As afirmações I e II estão incorretas.



12. As diversas funções necessárias ao funcionamento de uma malha de controle são realizadas por dispositivos chamados de instrumentos para o controle de processo. Em relação a tal tema, dadas as afirmações abaixo, marque a alternativa correta.

- I. Um indicador é um dispositivo destinado ao armazenamento dos valores de uma determinada variável de controle.
- II. Controlador é o dispositivo que tem por finalidade manter em um valor predeterminado uma variável do processo.
- III. Elemento primário ou sensor é parte de uma malha ou de um instrumento que é diretamente afetado pela variável de processo a ser medida.

- (a) Somente as afirmações I e II estão corretas.
- (b) Somente as afirmações II e III estão corretas.
- (c) Somente a afirmação I está correta.
- (d) Todas as afirmações estão corretas.

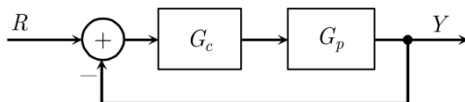
13. O polinômio do denominador da função de transferência de um sistema em malha fechada é dado por

$$s^3 + 9s^2 + 23s + 15 + K$$

Variando K positivamente a partir de $K = 0$, o valor de K a partir do qual o sistema vai para a instabilidade é

- (a) 235
- (b) 192
- (c) 185
- (d) 120

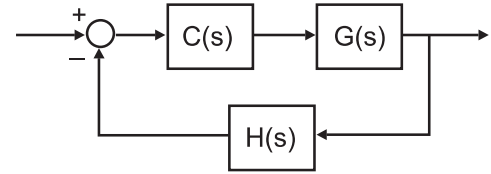
14. Considere o sistema realimentado da figura a seguir onde $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



Deseja-se projetar um controlador PD ($K_P + sK_D$) de modo que os polos de malha fechada do sistema sejam $-2 \pm j$. Os valores de K_P e K_D que satisfazem tal especificação são, respectivamente:

- (a) 3 e 2
- (b) 4 e 3
- (c) 5 e 4
- (d) 6 e 5

15. A função de Transferência de Malha Aberta da estrutura de controle mostrada na figura abaixo é



- (a) $C(s)G(s)$
- (b) $C(s)G(s)H(s)$
- (c) $\frac{C(s)}{1+C(s)}$
- (d) $\frac{C(s)}{1+C(s)G(s)H(s)}$

Considere o enunciado a seguir para responder às questões de números 16 a 18.

A função de transferência no domínio de Laplace de um sistema linear é dada por

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{K}{2s + 1}$$

Onde $Y(s)$ é a variável de saída e $R(s)$, a variável de entrada. Nos três itens a seguir, considere as condições iniciais **nulas**.

16. O valor da resposta em regime permanente desse sistema, para uma entrada tipo degrau unitário, é

- (a) K
- (b) 2
- (c) $\frac{1}{2}$
- (d) $\frac{K}{2}$

17. Para uma entrada degrau unitário, a saída desse sistema atinge a condição de regime permanente num tempo aproximadamente igual a

- (a) 4 s
- (b) 10 s
- (c) 40 s
- (d) $2K$ s

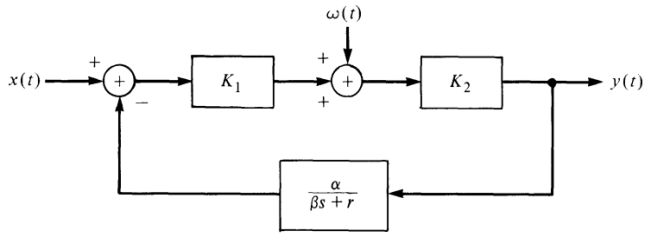
18. O valor inicial, em $t = 0$, do sinal de saída desse sistema, quando se aplica um impulso unitário na entrada, é

- (a) $\frac{K}{2}$
- (b) $\frac{2}{K}$
- (c) $\frac{1}{K}$
- (d) $2K$



Considere o enunciado a seguir para responder às questões de números 19 e 20.

Considere o seguinte sistema mostrado na figura a seguir



Onde $y(t)$ é a variável de saída e $x(t)$, a variável de entrada.

19. A função de transferência $\frac{Y(s)}{X(s)}$ é dada por

- (a) $\frac{(\beta s + r)K_1 K_2}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$
- (b) $\frac{(\beta s + r)K_2}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$
- (c) $\frac{(\beta s + r)}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$
- (d) $\frac{K_1 K_2}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$

20. A função de transferência $\frac{Y(s)}{W(s)}$ é dada por

- (a) $\frac{(\beta s + r)K_1 K_2}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$
- (b) $\frac{(\beta s + r)K_2}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$
- (c) $\frac{(\beta s + r)}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$
- (d) $\frac{K_1 K_2}{\beta s + r + K_1 K_2 \alpha}$