

# CONCURSO PETROBRAS

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: PROCESSAMENTO

## Controle de Processos

Questões Resolvidas

QUESTÕES RETIRADAS DE PROVAS DA BANCA CESGRANRIO



Produzido por Exatas Concursos

[www.exatas.com.br](http://www.exatas.com.br)

rev.2a

# Índice de Questões

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2014/2**

Q61 (pág. 1), Q62 (pág. 2), Q63 (pág. 3), Q69 (pág. 4), Q70 (pág. 5).

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2012/1**

Q63 (pág. 7), Q65 (pág. 8), Q66 (pág. 9), Q67 (pág. 10), Q68 (pág. 11).

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2010/2**

Q63 (pág. 12), Q64 (pág. 13), Q65 (pág. 14), Q66 (pág. 15), Q67 (pág. 16),  
Q68 (pág. 17), Q69 (pág. 18), Q70 (pág. 20).

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2010/1**

Q7 (pág. 21), Q8 (pág. 22), Q18 (pág. 23), Q19 (pág. 24), Q20 (pág. 25),  
Q29 (pág. 27), Q30 (pág. 28), Q49 (pág. 29).

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2006**

Q29 (pág. 30), Q30 (pág. 31), Q31 (pág. 32), Q32 (pág. 33).

## **Prova: Engenheiro(a) Júnior - Área: Processamento - Transpetro 2012**

Q47 (pág. 35), Q48 (pág. 36), Q49 (pág. 39), Q50 (pág. 37), Q51 (pág. 40).

## **Prova: Engenheiro(a) Júnior - Área: Processamento - Transpetro 2011**

Q21 (pág. 41), Q22 (pág. 41), Q23 (pág. 43), Q24 (pág. 44), Q40 (pág. 45).

## **Prova: Engenheiro(a) Júnior - Área: Processamento - Transpetro 2006**

Q38 (pág. 46), Q39 (pág. 47).

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - PetroquímicaSuape 2011**

Q54 (pág. 48), Q55 (pág. 49).

## **Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras Biocombustível 2010**

Q39 (pág. 50), Q40 (pág. 51).

**Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - PetroquímicaSuape 2009**

Q53 (pág. 52), Q54 (pág. 53), Q55 (pág. 55), Q56 (pág. 56).

**Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Termoçu 2008**

Q48 (pág. 58), Q49 (pág. 58), Q51 (pág. 60), Q52 (pág. 61), Q53 (pág. 62).

**Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - REFAP 2007**

Q30 (pág. 63), Q31 (pág. 64).

**Número total de questões resolvidas nesta apostila: 57**

**Questão 2**

(Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2014/2)

Um sensor-transmissor eletrônico de composição é empregado na medição da concentração de um contaminante de um dado efluente. A função de transferência entre a concentração medida  $C'_m(s)$  e a concentração do contaminante  $C'(s)$ , ambas em variáveis-desvio, é dada por

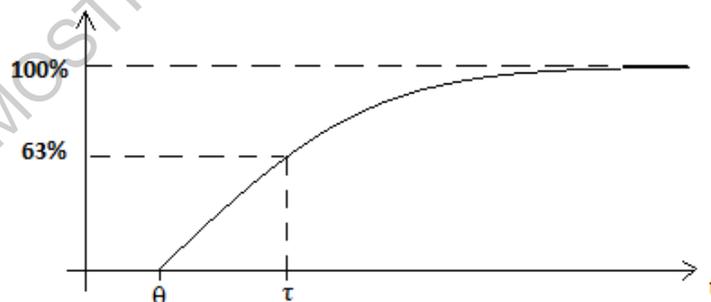
$$\frac{C'_m(s)}{C'(s)} = K_t \frac{e^{-\theta s}}{\tau s + 1}$$

onde  $K_t = 1$  mA/ppm,  $\theta = 4$  min e  $\tau = 1$  min. Na condição estacionária inicial, a concentração  $C_e$  é 10 ppm, e o valor medido correspondente é  $C_{m,e} = 12$  mA. Admitindo que, no tempo  $t = 0$ ,  $C(t)$  tenha sofrido um degrau unitário, o intervalo de tempo, em minutos, que levará para a leitura do sensor-transmissor  $C_m(t)$  alcançar o valor de 12,63 mA será de aproximadamente

- (A) 1,00
- (B) 4,00
- (C) 5,00
- (D) 20,00
- (E) 24,00

**Resolução:**

Analisando as informações contidas no enunciado, observamos inicialmente que a função de transferência é de primeira ordem com tempo morto, com ganho igual a 1 mA/ppm. Isto significa que a variação de 1 ppm na concentração de contaminante irá acarretar no aumento em 1 mA na saída do sensor, após transcorrido tempo suficiente para estabilizar o sistema. O enunciado informa que a o degrau é unitário, ou seja, a concentração passará de 10 para 11 ppm. Assim, sabemos que no estado estacionário, o sensor terá sua saída modificada de 12 para 13 mA. Pelo fato de a função de transferência ser de primeira ordem com tempo morto, a variação de 63% da saída será alcançada quando transcorrido o tempo igual à constante de tempo da equação, somado ao tempo morto (como está representado na figura abaixo).



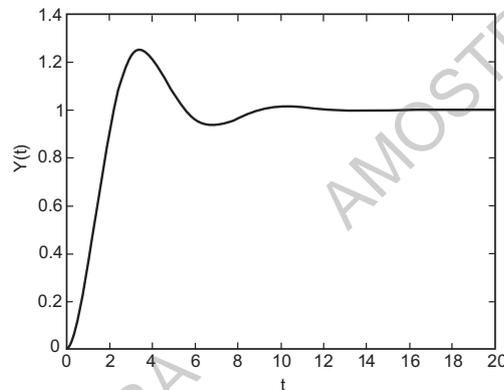
Assim, a saída em 12,63 mA será alcançada em  $t = 4 + 1 = 5$  min.

**Alternativa (C)**

**Questão 26**

(Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2010/1)

Quando submetido a um degrau unitário, em  $t = 0$ , na sua entrada  $U(t)$ , um dado sistema apresentou a resposta  $Y(t)$  mostrada na figura abaixo.



Se esse sistema apresenta função de transferência

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{2}{s^2 + 2\xi s + 1}, \text{ conclui-se, com base na resposta}$$

exibida ao degrau, que

- (A)  $\xi < 0$                       (B)  $\xi = 0$                       (C)  $0 < \xi < 1$   
 (D)  $\xi = 1$                       (E)  $\xi > 1$

**Resolução:**

Sistemas de segunda ordem que apresentam a função de transferência mostrada no enunciado podem apresentar diferentes valores de  $\zeta$ . Para cada valor, temos as seguintes situações:

- $\zeta > 1$ : Sistema Superamortecido. Apresenta um sistema com dois pólos reais distintos e negativos, ou seja, é um sistema convergente e sem oscilação.
- $\zeta = 1$ : Amortecimento crítico. Apresenta um sistema com dois pólos reais iguais e negativos, é o menor valor de  $\zeta$  que o sistema converge sem oscilar.
- $0 < \zeta < 1$ : Sistema subamortecido. Apresenta um sistema com dois pólos complexos com parte real negativa, ou seja, a resposta é convergente, porém oscilatória. Quando mais próximo  $\zeta$  for de zero, maior a oscilação.
- $\zeta \leq 0$ : Sistema instável. Apresenta um sistema com dois pólos positivos, e a resposta do sistema é divergente, instável.

Sendo assim, observando a resposta mostrada na figura, podemos garantir que  $\zeta$  está entre 0 e 1.

**Alternativa (C)**

**Questão 27**

(Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2006)

Observe a representação gráfica abaixo.



Assinale a opção que descreve a transformada da função mostrada.

(A)  $X(s) = \frac{A\omega}{s^2 + \omega^2}$

(B)  $X(s) = A$

(C)  $X(s) = \frac{A}{ts + 1}$

(D)  $X(s) = \frac{A}{s}$

(E)  $X(s) = 1$

**Resolução:**

É necessário que calculemos a transformada de Laplace da função degrau mostrada na figura.

$$F(s) = \int_{t=0}^{\infty} f(t)e^{-st} dt$$

Vemos pelo gráfico que a função  $f(t) = A$ , temos:

$$F(s) = \int_{t=0}^{\infty} Ae^{-st} dt$$

$$F(s) = - \left( \frac{A}{s} \right) e^{-st} \Big|_0^{\infty}$$

$$F(s) = - \left( \frac{A}{s} \right) e^{-\infty} + \left( \frac{A}{s} \right) e^0$$

$$F(s) = 0 + \frac{A}{s}$$

$$F(s) = \frac{A}{s}$$

**Alternativa (D)**