Não é que eu sou tão esperto, é que apenas eu fico com os problemas por mais tempo.
Albert Einstein

Prova de Sinais e Sistemas. Engenharia de Computação, 27/08/2019.
Prof. Dr. Francisco J. A. Aquino. 36/45 : 8,0

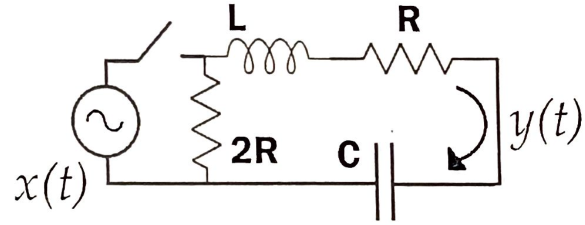
Nome completo: Francisco Lucas Lima da Silva

1) Considere o sinal $x(t) = \sqrt{t}e^{-t/2}u(t)$. Esboce o gráfico desse sinal (5 esc). Calcule a sua energia (5 esc).

2) Sabendo que $y(t) = 2 + 3\sin(2\pi t) + 4\cos(5\pi t)$, calcule a potência de $y(t)$ (5 esc).

3) O sinal $x(t)$ tem potência $E_X = 10$. Qual a potência E_Y do sinal $y(t) = 3x(2-t/3)$ (5 esc)?

4) Analise o circuito abaixo. Determine a relação entre a tensão de entrada $x(t)$ e a corrente de saída $y(t)$ para $t \geq 0$. Considere que a chave estava aberta a muito tempo e fecha em $t = 0s$. Valores dos componentes: $R = 2\Omega$, $L = 1/2H$, $C = 1/3F$ (10 esc).



5) Um sistema linear e invariante no tempo apresenta a seguinte resposta ao degrau unitário: $y(t) = te^{-t}u(t)$. Se a entrada desse sistema for o pulso $x(t) = u(t) - u(t-8)$, qual será a resposta esperada (6 esc)? Esboce graficamente essa resposta (4 esc).

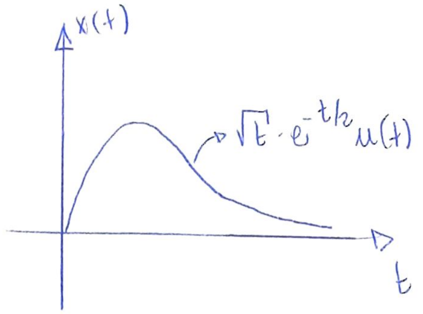
6) Um sistema tem como entrada o sinal $x(t) = u(t)$ e a sua resposta é $y(t) = tcos(\pi t)u(t)$. Esse sistema é estável? Justifique (5 esc).

Total de escores: 40.

Boa prova!

Francisco Lucas

01) $x(t) = \sqrt{t} \cdot e^{-t/2} u(t)$



$$E_x = \int_0^{\infty} (\sqrt{t} \cdot e^{-t/2})^2 dt = \int_0^{\infty} t \cdot e^{-t} dt =$$

$$= -e^{-t} \cdot t - e^{-t} \Big|_0^{\infty} =$$

$$\boxed{E_x = 1}$$

✓ ✓

+10

02) $y(t) = 2 + 3 \sin(2\pi t) + 4 \cos(5\pi t)$

$$P_y = 2^2 + \frac{3^2}{2} + \frac{4^2}{2} = 4 + \frac{9}{2} + \frac{16}{2} = \frac{33}{2}$$

✓

+10

03)

$P_x = 10$

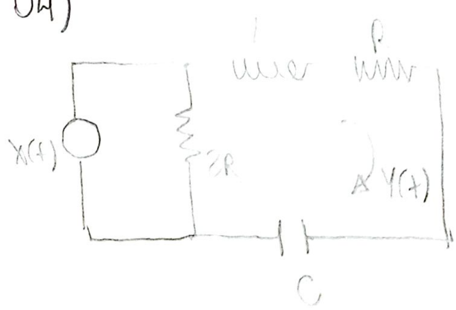
$y(t) = 3x(2 - t/3)$

$P_y = 3^2 \cdot P_x$

$P_y = 9 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{P_y = 90}$

✓

04)



$$V_L(t) + V_R(t) + V_C(t) = V_{2R}(t)$$

$$L \cdot \frac{dy(t)}{dt} + R \cdot y(t) + \frac{1}{C} \int_{-\infty}^{t} y(t)\, dt = x(t)$$

$$L \cdot D^2 y(t) + R \cdot D\, y(t) + \frac{1}{C} y(t) = D\, x(t) \quad (\times C)$$

$$LC \cdot D^2 y(t) + RC \cdot D y(t) + y(t) = C D x(t) \quad \left(\times \frac{1}{LC}\right)$$

$$D^2 y(t) + \frac{R}{L} \cdot D\, y(t) + \frac{1}{LC} y(t) = \frac{1}{L} \cdot D\, x(t)$$

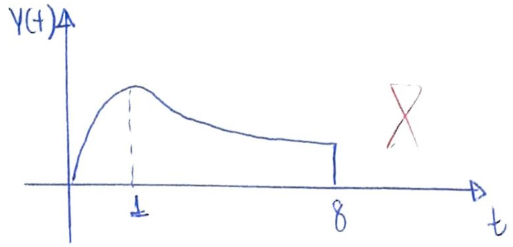
$$\left(D^2 + \frac{R}{L} \cdot D + \frac{1}{LC}\right) y(t) = \frac{1}{L} D\, x(t)$$

$$(D^2 + 4D + 6)\, y(t) = 2D\, x(t)$$

✓ +10

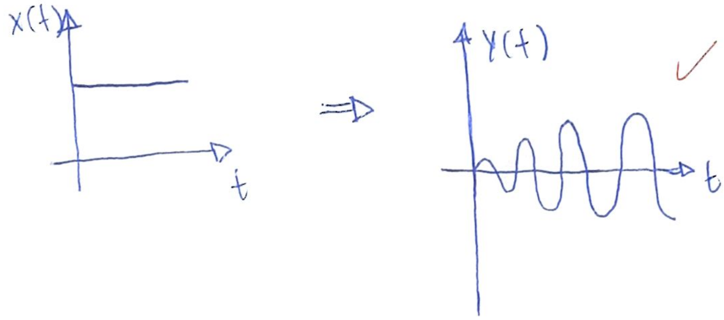
05) $x(t) = u(t) \longrightarrow y(t) = t \cdot e^{-t} u(t)$

$x'(t) = u(t) - u(t-8) \longrightarrow y'(t) = t \cdot e^{-t} [u(t) - u(t-8)]$



+1

06) O sistema é instável, pois a partir de uma entrada limitada não temos uma saída limitada



+5