

Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 16/12/2016. Duração: 1,5 horas

Número:	Nome:
---------	-------

- Identifique este enunciado e a folha de respostas com o seu número e os seus primeiro e último nomes.
- Para as questões 1 a 6, indique as suas respostas, com cruces, na tabela seguinte. Respostas erradas têm cotação negativa: uma resposta errada a uma questão de cotação C e n alternativas de resposta é cotada com $-C/(n-1)$.
- Resolva os problemas 1 a 4 na folha de respostas, justificando todos os passos.

Respostas às questões 1 a 6

Questão 1	a	b	c	d	e				
Questão 2	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 3	a	b	c	d	e	f	g		
Questão 4	a	b	c	d	e				
Questão 5.1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 5.2	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 6	a	b	c	d	e	f	g		

Questão 1 (1.5 valores)

Para o SLIT que se rege pela equação às diferenças seguinte, em repouso inicial, indique a resposta ao impulso unitário,

$$y(n) - \frac{1}{2}y(n-1) = 3x(n).$$

- a) $h(n) = \frac{1}{2}\delta(n)$ b) $h(n) = 3u(n)$ c) $h(n) = 3\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$ d) $h(n) = \frac{1}{2}3^n u(n)$ e) $h(n) = \left[3\left(\frac{1}{2}\right)^n + \frac{1}{2}3^n\right] u(n)$

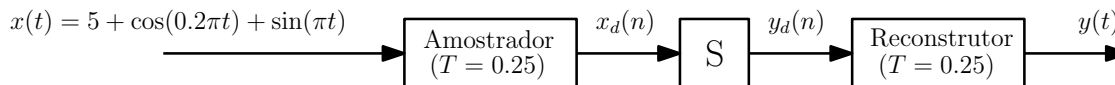
Questão 2 (1.5 valores)

Usando o período de amostragem $T = 0.5$, amostra-se o sinal real $x(t)$, de Transformada de Fourier $X(j\omega)$. Indique uma condição que garanta que $x(t)$ é univocamente determinado pelas suas amostras $x(nT)$.

- a) $X(j\omega) = 0$ para $\omega < 4$ b) $X(j\omega) = 0$ para $\omega < 4\pi$ c) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| < 8$ d) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| < 8\pi$
 e) $X(j\omega) = 0$ para $\omega > 4$ f) $X(j\omega) = 0$ para $\omega > 4\pi$ g) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| > 8$ h) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| > 8\pi$

Questão 3 (1.5 valores)

Na figura seguinte, S é um filtro passa-baixo ideal, de frequência de corte $\Omega_c = 0.3\pi$. Indique a expressão de $y(t)$.



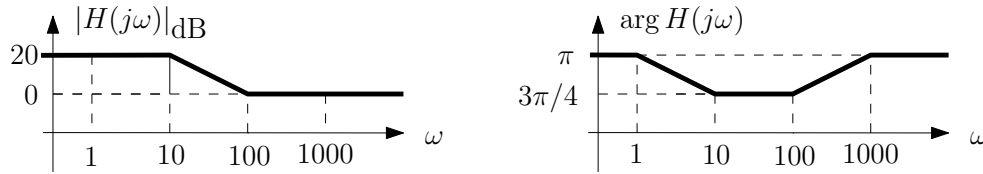
- a) $5 + \cos(0.2\pi t) + \sin(\pi t)$ b) $5 + \cos(0.2\pi t)$ c) $\cos(0.2\pi t) + \sin(\pi t)$ d) $\sin(\pi t)$ e) $\cos(0.2\pi t)$ f) 5 g) 0

Questão 4 (1.5 valores)

Indique o que pode afirmar quanto a propriedades do SLIT com função de transferência $H(s) = \frac{s+3}{s^2-s-2}$, $\text{Re}(s) > 2$.

- a) Causal, estável b) Causal, instável c) Não causal, estável d) Não causal, instável e) Nada

Considere o sistema cujo diagrama de Bode tem as aproximações assintóticas representadas na figura seguinte.



Questão 5.1 (1.5 valores) Indique o valor final da sua resposta $s(t)$ ao degrau unitário, *i.e.*, o valor de $s(+\infty) = \lim_{t \rightarrow +\infty} s(t)$.

- a) 0 b) 1 c) -1 d) 10 e) -10 f) 20 g) -20 h) $+\infty$ i) $-\infty$

Questão 5.2 (1.5 valores) Indique uma possível expressão para a função de transferência $H(s)$.

- a) $\frac{s+10}{s+100}$ b) $\frac{10(s+10)}{s+100}$ c) $\frac{-(s+10)}{s+100}$ d) $\frac{-10(s+10)}{s+100}$ e) $\frac{s+100}{s+10}$ f) $\frac{s+100}{10(s+10)}$ g) $\frac{-(s+100)}{s+10}$ h) $\frac{-(s+100)}{10(s+10)}$

Questão 6 (1.5 valores)

Indique o tempo de estabelecimento da resposta ao degrau unitário do SLIT causal com função de transf. $H(s) = \frac{3}{s+5}$.

- a) 0 b) 0.3 c) 0.6 d) 1 e) 3 f) 5 g) $+\infty$

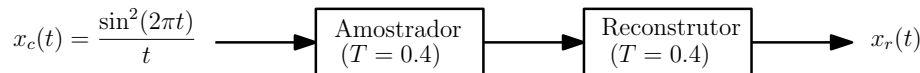
Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto com resposta em frequência $H(e^{j\omega}) = \frac{12 - 2e^{-j\omega}}{1 - \frac{1}{8}e^{-j\omega}}$.

Determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, a sua resposta $y(n)$ à entrada $x(n) = 3\left(\frac{1}{4}\right)^n u(n)$.

Problema 2 (2.5 valores)

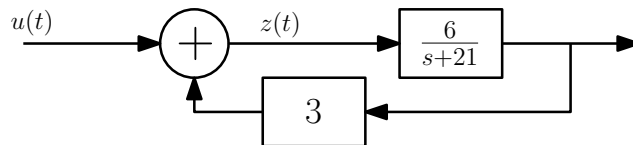
Na figura seguinte, determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, o sinal $x_r(t)$.



Nota: a Transformada de Fourier do sinal $x(t) = \frac{\sin^2(Wt)}{t}$ é $X(j\omega) = j\pi^2 [u(\omega + 2W) - 2u(\omega) + u(\omega - 2W)]$.

Problema 3 (2.5 valores)

No sistema causal da figura seguinte, determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, o sinal $z(t)$.



Problema 4 (2 valores)

Na figura, o SLIT de tempo contínuo tem relação entrada-saída $y_c(t) = x_c(t - 0.5)$.



Determine o sinal $y_d(n)$ e a sua Transformada de Fourier. Com base no resultado obtido, e sabendo que o sistema $x_d(n) \rightarrow y_d(n)$ é linear e invariante no tempo, diga como podemos interpretar $y_d(n)$ em termos de um atraso de $x_d(n)$.

Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 16/12/2016. Duração: 1,5 horas

Número:	Nome:
---------	-------

- Identifique este enunciado e a folha de respostas com o seu número e os seus primeiro e último nomes.
- Para as questões 1 a 6, indique as suas respostas, com cruces, na tabela seguinte. Respostas erradas têm cotação negativa: uma resposta errada a uma questão de cotação C e n alternativas de resposta é cotada com $-C/(n-1)$.
- Resolva os problemas 1 a 4 na folha de respostas, justificando todos os passos.

Respostas às questões 1 a 6

Questão 1	a	b	c	d	e				
Questão 2	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 3	a	b	c	d	e	f	g		
Questão 4	a	b	c	d	e				
Questão 5.1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 5.2	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 6	a	b	c	d	e	f	g		

Questão 1 (1.5 valores)

Para o SLIT que se rege pela equação às diferenças seguinte, em repouso inicial, indique a resposta ao impulso unitário,

$$y(n) - \frac{1}{3}y(n-1) = 2x(n).$$

- a) $h(n) = 2u(n)$ b) $h(n) = \frac{1}{3}\delta(n)$ c) $h(n) = [2(\frac{1}{3})^n + \frac{1}{3}2^n]u(n)$ d) $h(n) = 2(\frac{1}{3})^n u(n)$ e) $h(n) = \frac{1}{3}2^n u(n)$

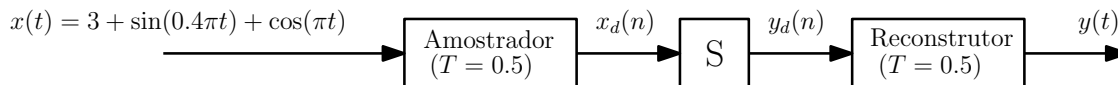
Questão 2 (1.5 valores)

Usando o período de amostragem $T = 0.25$, amostra-se o sinal real $x(t)$, de Transformada de Fourier $X(j\omega)$. Indique uma condição que garanta que $x(t)$ é univocamente determinado pelas suas amostras $x(nT)$.

- a) $X(j\omega) = 0$ para $\omega < 8$ b) $X(j\omega) = 0$ para $\omega > 8$ c) $X(j\omega) = 0$ para $\omega < 8\pi$ d) $X(j\omega) = 0$ para $\omega > 8\pi$
 e) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| < 16$ f) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| > 16$ g) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| < 16\pi$ h) $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| > 16\pi$

Questão 3 (1.5 valores)

Na figura seguinte, S é um filtro passa-baixo ideal, de frequência de corte $\Omega_c = 0.6\pi$. Indique a expressão de $y(t)$.



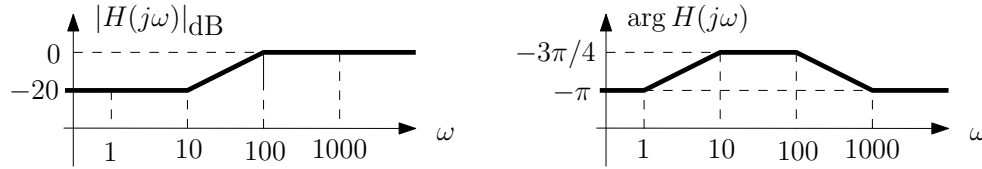
- a) 0 b) 3 c) $3 + \sin(0.4\pi t)$ d) $\sin(0.4\pi t)$ e) $\cos(\pi t)$ f) $\sin(0.4\pi t) + \cos(\pi t)$ g) $3 + \sin(0.4\pi t) + \cos(\pi t)$

Questão 4 (1.5 valores)

Indique o que pode afirmar quanto a propriedades do SLIT com função de transferência $H(s) = \frac{s+2}{s^2+2s-3}$, $\text{Re}(s) > 1$.

- a) Nadal b) Estável, causal c) Estável, não causal d) Instável, causal e) Instável, não causal

Considere o sistema cujo diagrama de Bode tem as aproximações assintóticas representadas na figura seguinte.



Questão 5.1 (1.5 valores) Indique o valor final da sua resposta $s(t)$ ao degrau unitário, *i.e.*, o valor de $s(+\infty) = \lim_{t \rightarrow +\infty} s(t)$.

- a) $-\infty$ b) -20 c) -1 d) -0.1 e) 0 f) 0.1 g) 1 h) 20 i) $+\infty$

Questão 5.2 (1.5 valores) Indique uma possível expressão para a função de transferência $H(s)$.

- a) $\frac{s+10}{s+100}$ b) $\frac{10(s+10)}{s+100}$ c) $\frac{-(s+10)}{s+100}$ d) $\frac{-10(s+10)}{s+100}$ e) $\frac{s+100}{s+10}$ f) $\frac{s+100}{10(s+10)}$ g) $\frac{-(s+100)}{s+10}$ h) $\frac{-(s+100)}{10(s+10)}$

Questão 6 (1.5 valores)

Indique o tempo de estabelecimento da resposta ao degrau unitário do SLIT causal com função de transf. $H(s) = \frac{6}{s+10}$.

- a) 0 b) 0.3 c) 0.6 d) 1 e) 6 f) 10 g) $+\infty$

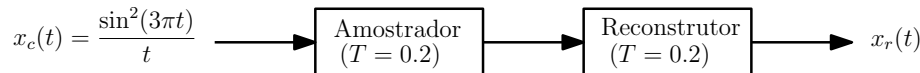
Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto com resposta em frequência $H(e^{j\omega}) = \frac{18 - 3e^{-j\omega}}{1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}}$.

Determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, a sua resposta $y(n)$ à entrada $x(n) = 2\left(\frac{1}{8}\right)^n u(n)$.

Problema 2 (2.5 valores)

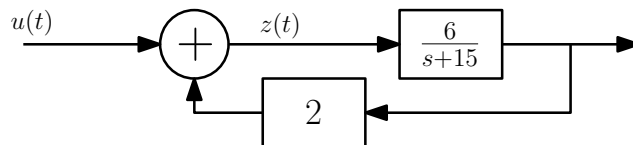
Na figura seguinte, determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, o sinal $x_r(t)$.



Nota: a Transformada de Fourier do sinal $x(t) = \frac{\sin^2(Wt)}{t}$ é $X(j\omega) = j\pi^2 [u(\omega + 2W) - 2u(\omega) + u(\omega - 2W)]$.

Problema 3 (2.5 valores)

No sistema causal da figura seguinte, determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, o sinal $z(t)$.



Problema 4 (2 valores)

Na figura, o SLIT de tempo contínuo tem relação entrada-saída $y_c(t) = x_c(t - 0.5)$.



Determine o sinal $y_d(n)$ e a sua Transformada de Fourier. Com base no resultado obtido, e sabendo que o sistema $x_d(n) \rightarrow y_d(n)$ é linear e invariante no tempo, diga como podemos interpretar $y_d(n)$ em termos de um atraso de $x_d(n)$.