

Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 15/12/2017. 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 5, 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 5

Questão 1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 2	a	b	c	d	e				
Questão 3.1	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 3.2	a	b	c	d	e	f	g		
Questão 4.1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 4.2	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 5	a	b	c	d					

Questão 1 (1.5 valores)

Considere o SLIT causal de tempo discreto cuja relação entrada $x(n]$ / saída $y(n)$ satisfaz $y(n) + \frac{1}{3}y(n - 1) = x(n)$. Sendo $h(n)$ a sua resposta ao sinal $\delta(n)$, indique o valor de $h(2)$.

- a) -3 b) -1 c) -1/3 d) -1/9 e) 0 f) 1/9 g) 1/3 h) 1 i) 3

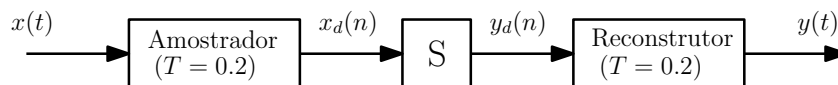
Questão 2 (1.5 valores)

Indique o que se pode afirmar quanto a propriedades do SLIT com função de transferência $H(s) = \frac{s - 1}{s^2 + 4s + 4}$, $\text{Re}(s) > -2$.

- a) Instável e não causal b) Instável e causal c) Estável e não causal d) Estável e causal e) Nada

Questão 3

Considere o sistema da figura seguinte, onde S é um filtro real, passa-baixo ideal, de frequência de corte $\Omega_c = 0.5\pi$.



Questão 3.1 (1.5 valores) Indique uma condição que garanta que $x(t)$ é univocamente determinado por $x_d(n)$.

- a) $X(j\omega) = 0, |\omega| \leq 10\pi$ b) $X(j\omega) = 0, |\omega| \leq 4\pi$ c) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \geq 10\pi$ d) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \geq 4\pi$
 e) $X(j\omega) = 0, |\omega| \geq 10\pi$ f) $X(j\omega) = 0, |\omega| \geq 4\pi$ g) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \leq 10\pi$ h) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \leq 4\pi$

Questão 3.2 (1.5 valores) Sendo $x(t) = 2 + \cos(2\pi t) + \sin(3\pi t)$, indique a expressão de $y(t)$.

- a) 0 b) 2 c) $\cos(2\pi t)$ d) $\sin(3\pi t)$ e) $2 + \cos(2\pi t)$ f) $2 + \sin(3\pi t)$ g) $\cos(2\pi t) + \sin(3\pi t)$

Questão 4

Um SLIT causal foi estimulado com sinais $x(t) = \cos(\omega t)$, para diversos valores de ω , tendo respondido a cada um deles com um sinal da forma $y(t) = A \cos(\omega t + B)$, em que o valor aproximado de A para cada valor de ω é indicado na tabela

ω	0	0.1	1	10	100	1000
A	0	1	5	1	0.1	0.01

Sabe-se ainda que a sua função de transferência é da forma $H(s) = \frac{ks}{(s+a)^2}$.

Questão 4.1 (1.5 valores) Indique o valor de a .

- a) 0 b) 0.1 c) 0.5 d) 1 e) 5 f) 10 g) 100 h) 500 i) 1000

Questão 4.2 (1.5 valores) Indique um valor possível para k .

- a) 0 b) 0.1 c) 0.5 d) 1 e) 5 f) 10 g) 100 h) 500 i) 1000

Questão 5 (1.5 valores)

Das seguintes f. de transferência, indique a do sistema cuja resposta ao degrau unitário tem o valor final mais elevado.

- a) $H_1(s) = \frac{5}{s+1}$ b) $H_2(s) = \frac{10}{s+3}$ c) $H_3(s) = \frac{5}{s^2+2s+4}$ d) $H_4(s) = \frac{9}{s^2+3s+9}$

Problema 1 (2.5 valores)

Considere o sistema de tempo discreto com relação entrada/saída $y(n) = x(n) - \frac{7}{12}x(n-1) + \frac{1}{12}x(n-2)$.

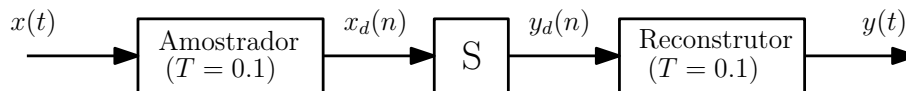
Para uma dada entrada $x(n]$, obtém-se à saída do sistema o sinal $y(n) = 5\delta(n) - \frac{3}{2}\delta(n-1)$.

Determine o sinal $x(n)$, na forma de uma expressão tão simples quanto possível.

Problema 2 (2.5 valores)

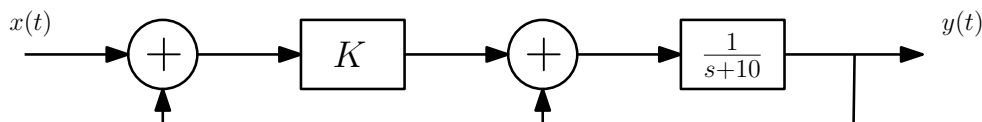
Na figura seguinte, S é o SLIT de resposta em frequência $H(e^{j\Omega}) = \begin{cases} e^{-j2\Omega} & \text{se } |\Omega| \leq 0.3 \\ 0 & \text{se } |\Omega| > 0.3 \end{cases}$ (para $-\pi \leq \Omega \leq \pi$).

Sendo $x(t) = \frac{\sin(4t)}{t}$, determine o sinal $y(t)$, na forma de uma expressão tão simples quanto possível.



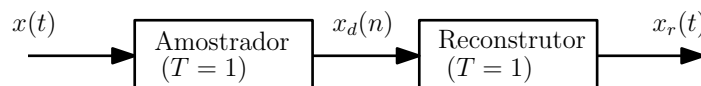
Problema 3 (2.5 valores)

Considere o sistema $x(t) \rightarrow y(t)$ da figura seguinte. Determine a gama de valores da constante K tal que a resposta desse sistema ao degrau unitário tenha valor final superior a 2 e tempo de estabelecimento inferior a 3.



Problema 4 (2 valores)

Na figura seguinte, o sinal (complexo) $x(t)$ tem transformada de Fourier que verifica $X(j\omega) = 0$ excepto para $3\pi < \omega < 5\pi$. Expresse $x_r(t)$ em termos de $x(t)$, de forma tão simples quanto possível, e discuta a possibilidade do sinal $x_r(t)$ ser real.



Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 15/12/2017. 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 5, 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 5

Questão 1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 2	a	b	c	d	e				
Questão 3.1	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 3.2	a	b	c	d	e	f	g		
Questão 4.1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 4.2	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Questão 5	a	b	c	d					

Questão 1 (1.5 valores)

Considere o SLIT causal de tempo discreto cuja relação entrada $x(n)$ / saída $y(n)$ satisfaz $y(n) + \frac{1}{2}y(n - 1) = x(n)$. Sendo $h(n)$ a sua resposta ao sinal $\delta(n)$, indique o valor de $h(2)$.

- a) 0 b) $-1/4$ c) $1/4$ d) $-1/2$ e) $1/2$ f) -1 g) 1 h) -2 i) 2

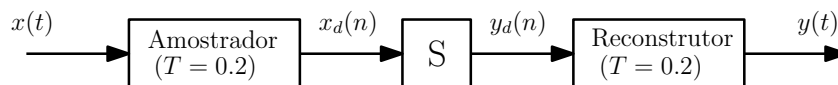
Questão 2 (1.5 valores)

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

- a) Estável e causal b) Instável e causal c) Estável e não causal d) Instável e não causal e) Nada

Questão 3

Considere o sistema da figura seguinte, onde S é um filtro real, passa-baixo ideal, de frequência de corte $\Omega_c = 0.3\pi$.



Questão 3.1 (1.5 valores) Indique uma condição que garanta que $x(t)$ é univocamente determinado por $x_d(n)$.

- a) $X(j\omega) = 0, |\omega| \leq 10\pi$ b) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \geq 10\pi$ c) $X(j\omega) = 0, |\omega| \geq 10\pi$ d) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \leq 10\pi$
 e) $X(j\omega) = 0, |\omega| \leq 3\pi$ f) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \geq 3\pi$ g) $X(j\omega) = 0, |\omega| \geq 3\pi$ h) $X(j\omega) \neq 0, |\omega| \leq 3\pi$

Questão 3.2 (1.5 valores) Sendo $x(t) = 1 + \sin(\pi t) + \cos(2\pi t)$, indique a expressão de $y(t)$.

- a) 1 b) $\sin(\pi t)$ c) $\cos(2\pi t)$ d) $1 + \sin(\pi t)$ e) $1 + \cos(2\pi t)$ f) $\sin(\pi t) + \cos(2\pi t)$ g) 0

Questão 4

Um SLIT causal foi estimulado com sinais $x(t) = \cos(\omega t)$, para diversos valores de ω , tendo respondido a cada um deles com um sinal da forma $y(t) = A \cos(\omega t + B)$, em que o valor aproximado de A para cada valor de ω é indicado na tabela

ω	0	0.1	1	10	100	1000
A	0	0.1	1	5	1	0.1

Sabe-se ainda que a sua função de transferência é da forma $H(s) = \frac{ks}{(s+a)^2}$.

Questão 4.1 (1.5 valores) Indique o valor de a .

- a) 0 b) 0.1 c) 0.5 d) 1 e) 5 f) 10 g) 100 h) 500 i) 1000

Questão 4.2 (1.5 valores) Indique um valor possível para k .

- a) 0 b) 0.1 c) 0.5 d) 1 e) 5 f) 10 g) 100 h) 500 i) 1000

Questão 5 (1.5 valores)

Das seguintes f. de transferência, indique a do sistema cuja resposta ao degrau unitário tem o valor final mais elevado.

- a) $H_1(s) = \frac{2}{s+2}$ b) $H_2(s) = \frac{3}{s+4}$ c) $H_3(s) = \frac{2}{s^2+s+1}$ d) $H_4(s) = \frac{5}{s^2+2s+16}$

Problema 1 (2.5 valores)

Considere o sistema de tempo discreto com relação entrada/saída $y(n) = x(n) - \frac{5}{6}x(n-1) + \frac{1}{6}x(n-2)$.

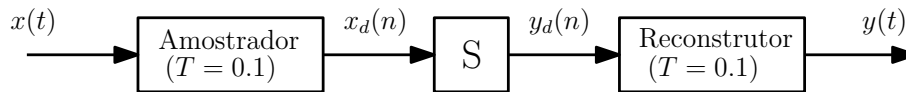
Para uma dada entrada $x(n)$, obtém-se à saída do sistema o sinal $y(n) = 7\delta(n) - 3\delta(n-1)$.

Determine o sinal $x(n)$, na forma de uma expressão tão simples quanto possível.

Problema 2 (2.5 valores)

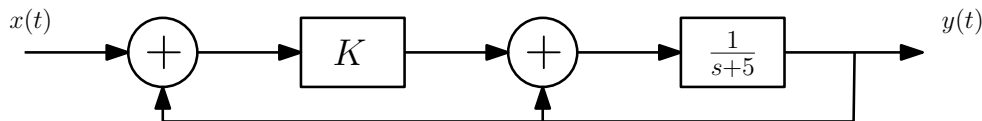
Na figura seguinte, S é o SLIT de resposta em frequência $H(e^{j\Omega}) = \begin{cases} e^{-j3\Omega} & \text{se } |\Omega| \leq 0.2 \\ 0 & \text{se } |\Omega| > 0.2 \end{cases}$ (para $-\pi \leq \Omega \leq \pi$).

Sendo $x(t) = \frac{\sin(5t)}{t}$, determine o sinal $y(t)$, na forma de uma expressão tão simples quanto possível.



Problema 3 (2.5 valores)

Considere o sistema $x(t) \rightarrow y(t)$ da figura seguinte. Determine a gama de valores da constante K tal que a resposta desse sistema ao degrau unitário tenha valor final superior a 1 e tempo de estabelecimento inferior a 3.



Problema 4 (2 valores)

Na figura seguinte, o sinal (complexo) $x(t)$ tem transformada de Fourier que verifica $X(j\omega) = 0$ excepto para $3\pi < \omega < 5\pi$. Expresse $x_r(t)$ em termos de $x(t)$, de forma tão simples quanto possível, e discuta a possibilidade do sinal $x_r(t)$ ser real.

