

Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 19/12/2014. 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				
Questão 2	a	b	c	d	e	f	g	h
Questão 3	a	b	c	d				
Questão 4	a	b	c	d	e	f		
Questão 5	a	b	c	d	e	f		
Questão 6	a	b	c	d	e	f	g	h

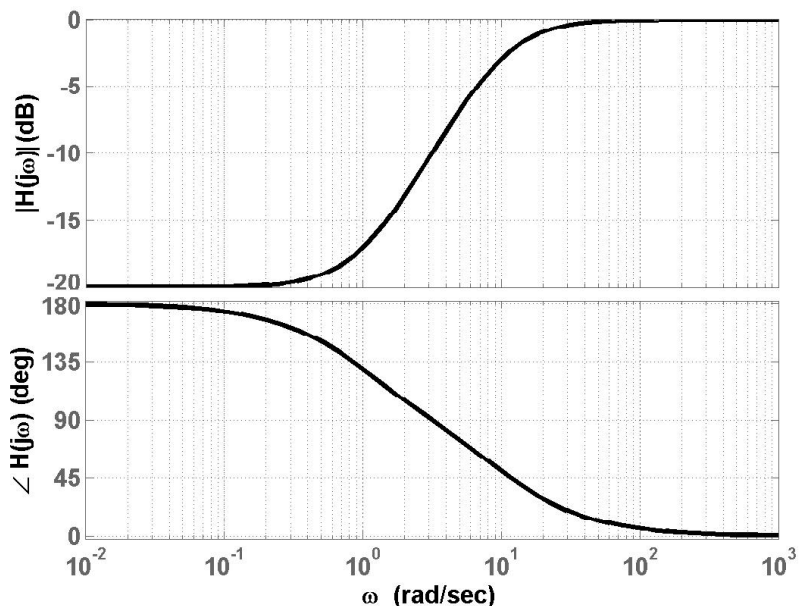
Questão 1 (1.5 valores)

Indique o que pode afirmar quanto às propriedades do SLIT com função de transferência $H(s) = \frac{4s + 2}{s^2 + 4s - 5}$, $\text{Re}(s) > 1$.

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

Questão 2 (1.5 valores)

Indique a função de transferência compatível com os diagramas de Bode da figura seguinte.



- a) $H(s) = \frac{s + 1}{s + 10}$ b) $H(s) = \frac{10(s + 1)}{s + 10}$
 c) $H(s) = \frac{s - 1}{s + 10}$ d) $H(s) = \frac{10(s - 1)}{s + 10}$
 e) $H(s) = \frac{s + 10}{s + 1}$ f) $H(s) = \frac{s + 10}{10(s + 1)}$
 g) $H(s) = \frac{s - 10}{s + 1}$ h) $H(s) = \frac{s - 10}{10(s + 1)}$

Questão 3 (1.5 valores)

Indique a equação às diferenças que rege o SLIT com resposta em frequência $H(e^{j\omega}) = \frac{2 - e^{-j\omega}}{1 + e^{-j\omega} - 3e^{-j2\omega}}$.

- a) $-3y(n) + y(n - 1) + y(n - 2) = -x(n) + 2x(n - 1)$ b) $y(n) + y(n - 1) - 3y(n - 2) = 2x(n) - x(n - 1)$
 c) $-y(n) + 2x(n - 1) = -3x(n) + x(n - 1) + x(n - 2)$ d) $2y(n) - y(n - 1) = x(n) + x(n - 1) - 3x(n - 2)$

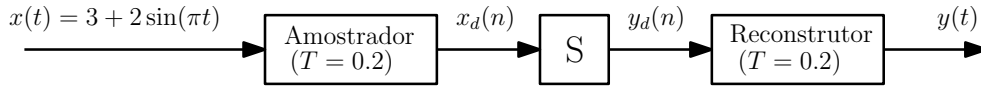
Questão 4 (1.5 valores)

Considere o sinal $x(t)$, cuja Transformada de Fourier verifica $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| > 5\pi$.
 Que gama de valores para o período de amostragem T garanta que $x(t)$ é determinado pelas suas amostras $x(nT)$?

a) $T < 0.2$ b) $T = 0.2$ c) $T > 0.2$ d) $T < 0.4$ e) $T = 0.4$ f) $T > 0.4$

Questão 5 (1.5 valores)

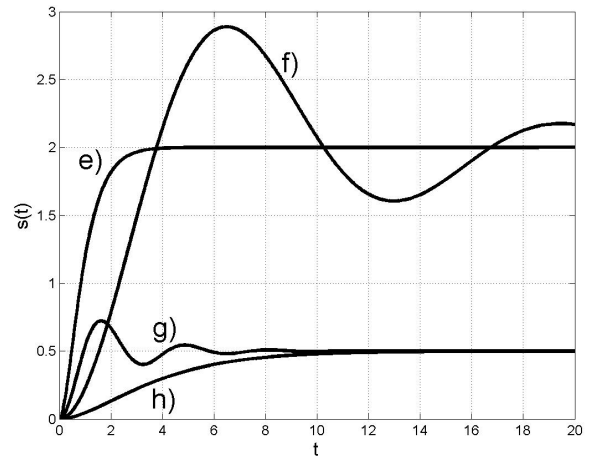
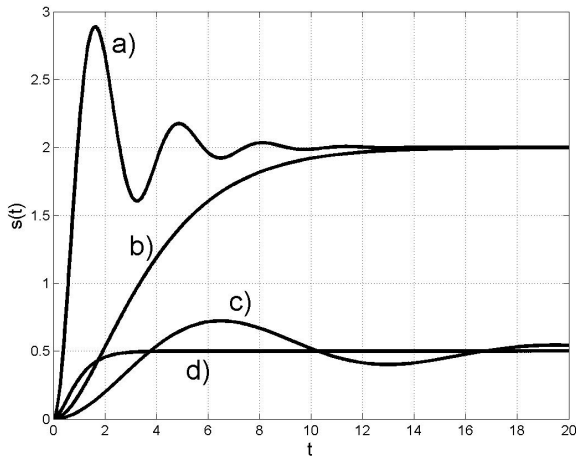
No sistema da figura, S é um filtro passa-baixo ideal de frequência de corte $\pi/4$. Indique a expressão do sinal de saída.



- a) $y(t) = 0$ b) $y(t) = 3$ c) $y(t) = 2 \sin(\pi t)$ d) $y(t) = 3 + 2 \sin(\pi t)$ e) $y(t) = 2 \sin(\pi t/4)$ f) $y(t) = 3 + 2 \sin(\pi t/4)$

Questão 6 (1.5 valores)

Indique a resposta ao degrau unitário do SLIT causal com função de transferência $H(s) = \frac{2}{s^2 + s + 4}$.



Problema 1 (3 valores)

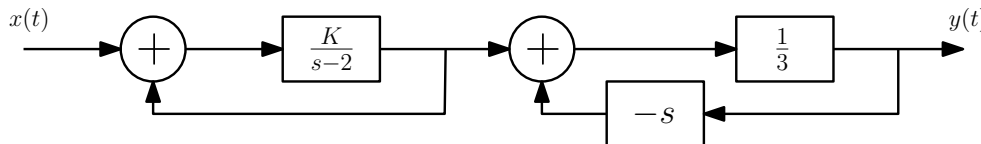
Um SLIT de tempo discreto responde ao sinal $x_1(n) = (1/2)^n u(n)$ com o sinal $y_1(n) = (-1/2)^n u(n)$.
 Determine a sua resposta ao sinal $x_2(n) = (1/3)^n u(n)$.

Problema 2 (3 valores)

Considere o SLIT com função de transferência $H(s) = \frac{s^2}{s^2 - 1}$, $-1 < \text{Re}(s) < 1$.
 Determine a sua resposta ao sinal $x(t) = 3\delta(t) - e^{-t}u(t)$.

Problema 3 (3 valores)

Determine a gama de valores de $K \in \mathbb{R}$ para os quais é estável o SLIT causal $x(t) \rightarrow y(t)$ descrito pelo diagrama seguinte.



Problema 4 (2 valores)

O sinal $x(t)$, de energia $E = 4$, é amostrado com período de amostragem 0.1, originando $x_d(n)$, de energia E_d . Assumindo que as condições do teorema da amostragem são verificadas, determine E_d . Mostre ainda que, se as condições do teorema da amostragem não forem verificadas, E_d pode tomar qualquer valor não negativo, mesmo que se saiba que $E = 4$.

Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 19/12/2014. 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					
Questão 2	a	b	c	d	e	f	g	h	
Questão 3	a	b	c	d					
Questão 4	a	b	c	d	e	f			
Questão 5	a	b	c	d	e	f			
Questão 6	a	b	c	d	e	f	g	h	

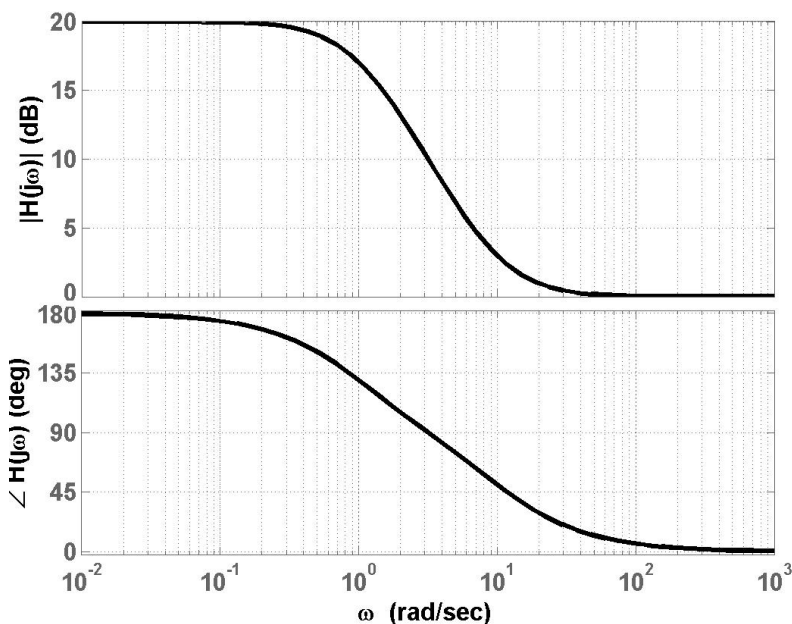
Questão 1 (1.5 valores)

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

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

Questão 2 (1.5 valores)

Indique a função de transferência compatível com os diagramas de Bode da figura seguinte.



- a) $H(s) = \frac{s + 1}{s + 10}$ b) $H(s) = \frac{10(s + 1)}{s + 10}$
 c) $H(s) = \frac{s - 1}{s + 10}$ d) $H(s) = \frac{10(s - 1)}{s + 10}$
 e) $H(s) = \frac{s + 10}{s + 1}$ f) $H(s) = \frac{s + 10}{10(s + 1)}$
 g) $H(s) = \frac{s - 10}{s + 1}$ h) $H(s) = \frac{s - 10}{10(s + 1)}$

Questão 3 (1.5 valores)

Indique a equação às diferenças que rege o SLIT com resposta em frequência $H(e^{j\omega}) = \frac{1 - 3e^{-j\omega}}{1 + 2e^{-j\omega} - e^{-j2\omega}}$.

- a) $y(n) + 2y(n - 1) - y(n - 2) = x(n) - 3x(n - 1)$ b) $-y(n) + 2y(n - 1) + y(n - 2) = -3x(n) + x(n - 1)$
 c) $y(n) - 3y(n - 1) = x(n) + 2x(n - 1) - x(n - 2)$ d) $-3y(n) + x(n - 1) = -x(n) + 2x(n - 1) + x(n - 2)$

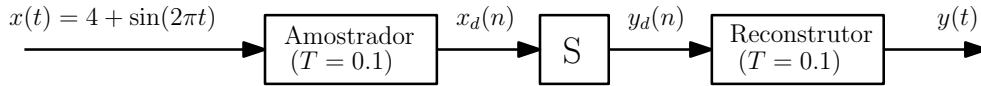
Questão 4 (1.5 valores)

Considere o sinal $x(t)$, cuja Transformada de Fourier verifica $X(j\omega) = 0$ para $|\omega| > 10\pi$.
 Que gama de valores para o período de amostragem T garante que $x(t)$ é determinado pelas suas amostras $x(nT)$?

a) $T < 0.2$ b) $T = 0.2$ c) $T > 0.2$ d) $T < 0.1$ e) $T = 0.1$ f) $T > 0.1$

Questão 5 (1.5 valores)

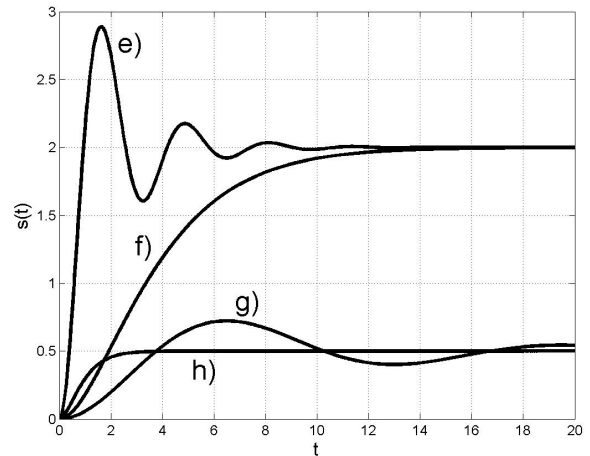
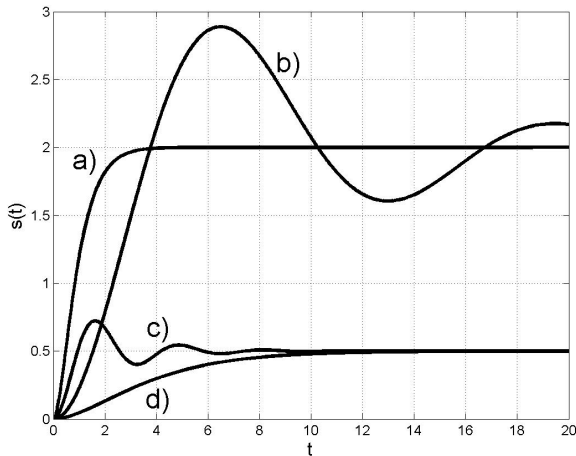
No sistema da figura, S é um filtro passa-baixo ideal de frequência de corte $\pi/3$. Indique a expressão do sinal de saída.



- a) $y(t) = \sin(2\pi t)$ b) $y(t) = \sin(\pi t/3)$ c) $y(t) = 4 + \sin(2\pi t)$ d) $y(t) = 4 + \sin(\pi t/3)$ e) $y(t) = 0$ f) $y(t) = 4$

Questão 6 (1.5 valores)

Indique a resposta ao degrau unitário do SLIT causal com função de transferência $H(s) = \frac{0.5}{s^2 + 0.25s + 0.25}$.



Problema 1 (3 valores)

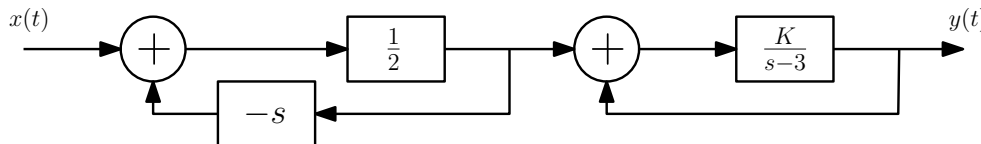
Um SLIT de tempo discreto responde ao sinal $x_1(n) = (1/3)^n u(n)$ com o sinal $y_1(n) = (-1/3)^n u(n)$.
 Determine a sua resposta ao sinal $x_2(n) = (1/2)^n u(n)$.

Problema 2 (3 valores)

Considere o SLIT com função de transferência $H(s) = \frac{s^2}{s^2 - 1}$, $-1 < \text{Re}(s) < 1$.
 Determine a sua resposta ao sinal $x(t) = 4\delta(t) - 2e^{-t}u(t)$.

Problema 3 (3 valores)

Determine a gama de valores de $K \in \mathbb{R}$ para os quais é estável o SLIT causal $x(t) \rightarrow y(t)$ descrito pelo diagrama seguinte.



Problema 4 (2 valores)

O sinal $x(t)$, de energia $E = 9$, é amostrado com período de amostragem 0.2, originando $x_d(n)$, de energia E_d . Assumindo que as condições do teorema da amostragem são verificadas, determine E_d . Mostre ainda que, se as condições do teorema da amostragem não forem verificadas, E_d pode tomar qualquer valor não negativo, mesmo que se saiba que $E = 9$.