

Sinais e Sistemas – 1º teste

Data: 7/11/2016. 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 7, 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 7

Questão 1	a	b	c	d	e	f	g	h
Questão 2	a	b	c	d	e	f		
Questão 3.1	a	b	c					
Questão 3.2	a	b	c					
Questão 3.3	a	b	c					
Questão 4	a	b	c	d				
Questão 5	a	b	c	d	e	f		
Questão 6	a	b	c	d	e			
Questão 7	a	b	c	d	e			

Questão 1 (1.5 valores)

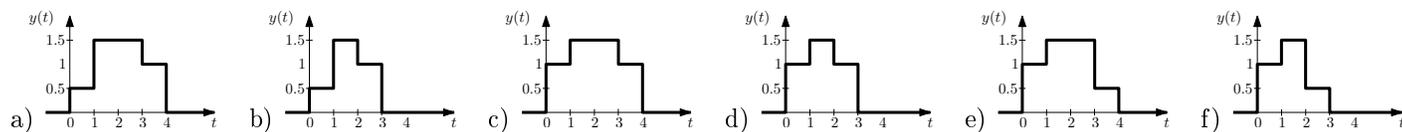
Considere o sinal de tempo discreto $x(n) = u(n) - u(n - 5)$. Indique uma expressão válida para o sinal $y(n) = x(3n)$.

- a) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 1)$ b) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 3)$ c) $y(n) = \delta(n - 3)$ d) $y(n) = \delta(n)$
 e) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 1) + \delta(n - 2)$ f) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 5)$ g) $y(n) = \delta(n - 5)$ h) $y(n) = 0$

Questão 2 (1.5 valores)

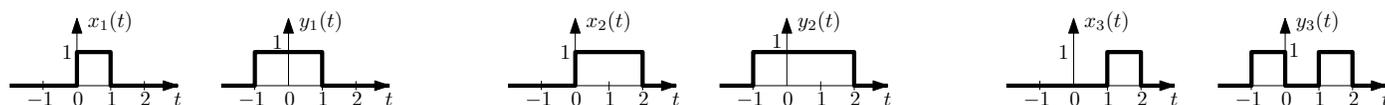
O sinal $x(t) = u(t) - u(t - 3)$ está à entrada do sistema com relação entrada-saída $y(t) = x(t) + \frac{1}{2}x(t - 1)$.

Indique o esboço do sinal de saída.



Questão 3

De um sistema S conhecem-se apenas as respostas $y_1(t)$, $y_2(t)$ e $y_3(t)$ às entradas $x_1(t)$, $x_2(t)$ e $x_3(t)$, sinais que são nulos excepto na região abaixo representada. Indique o que se pode concluir a respeito das seguintes propriedades de S .



- 3.1** (0.5 valores) Linearidade: a) S é linear b) S não é linear c) S pode ser ou não linear
3.2 (0.5 valores) Invariância no tempo: a) S é invariante b) S é variante c) S pode ser ou não variante
3.3 (0.5 valores) Causalidade: a) S é causal b) S não é causal c) S pode ser ou não causal

Questão 4 (1.5 valores)

Indique a afirmação verdadeira a respeito de propriedades do SLIT com resposta ao impulso unitário $h(n) = 3u(n+2)$.

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

Questão 5 (1.5 valores)

O sinal $x(t)$ é periódico, de período fundamental 1. A sua série de Fourier tem coeficientes $a_0 = 3$, $a_{-1} = a_1 = 4$, $a_{-3} = -j$, $a_3 = j$ e $a_k = 0$ para os restantes valores de k . Indique a sua expressão.

- a) $x(t) = 3 + 8 \cos(2\pi t) - 2 \sin(6\pi t)$ b) $x(t) = 3 + 4 \cos(2\pi t) - \sin(4\pi t)$ c) $x(t) = 3 + 4 \cos(\pi t) - 2 \sin(2\pi t)$
 d) $x(t) = 3 + 4e^{j2\pi t} - je^{j6\pi t}$ e) $x(t) = 3 + 4e^{-j2\pi t} + je^{-j4\pi t}$ f) $x(t) = 3 + 8e^{j\pi t} + 2e^{j2\pi t}$

Questão 6 (1.5 valores)

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

$$\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = 2x(t).$$

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

Questão 7 (1.5 valores)

O sinal $x(t) = \frac{1}{3} \cos(2t) + \frac{1}{3} \sin(6t)$ está à entrada do SLIT com a resposta em frequência representada. Indique a saída.



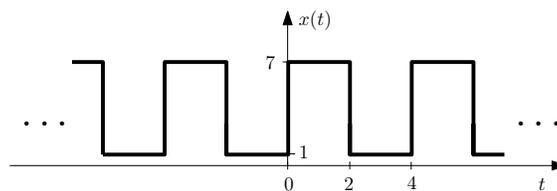
- a) $y(t) = \cos(2t)$ b) $y(t) = \sin(6t)$ c) $y(t) = \cos(2t) + \sin(6t)$ d) $y(t) = \cos(2t - \frac{\pi}{4})$ e) $y(t) = \sin(6t - \frac{\pi}{4})$

Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto com resposta ao impulso unitário $h(n) = u(n) - u(n-6) - 5\delta(n-10)$. Determine e esboce a sua resposta $s(n)$ ao degrau unitário $u(n)$.

Problema 2

O sinal $y(t)$ é a resposta do filtro passa-alto ideal com frequência de corte $\omega_c = 2$ ao sinal periódico representado.



2.1) (1.5 valores) Determine a frequência fundamental de $y(t)$ e os coeficientes da sua expansão em série de Fourier.

2.2) (1 valor) Determine a expressão de um período de $y(t)$, na sua forma mais simples.

Problema 3 (2.5 valores)

Considere o SLIT que obedece à equação diferencial seguinte, em repouso inicial: $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 5\frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = 5\frac{dx(t)}{dt} + 8x(t)$.

Determine a expressão da sua resposta $y(t)$ ao sinal de entrada $x(t) = 2e^{-t}u(t)$.

Problema 4 (2 valores)

O sistema de tempo discreto S responde ao sinal $\delta(n - n_0)$ com o sinal $\delta(n - n_0) + \delta(n - 2n_0)$, qualquer que seja n_0 . Sabe-se ainda que S é linear. Determine a relação entrada-saída de S, expressa na sua forma mais simples.

Sinais e Sistemas – 1º teste

Data: 7/11/2016. 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 7, 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 7

Questão 1	a	b	c	d	e	f	g	h
Questão 2	a	b	c	d	e	f		
Questão 3.1	a	b	c					
Questão 3.2	a	b	c					
Questão 3.3	a	b	c					
Questão 4	a	b	c	d				
Questão 5	a	b	c	d	e	f		
Questão 6	a	b	c	d	e			
Questão 7	a	b	c	d	e			

Questão 1 (1.5 valores)

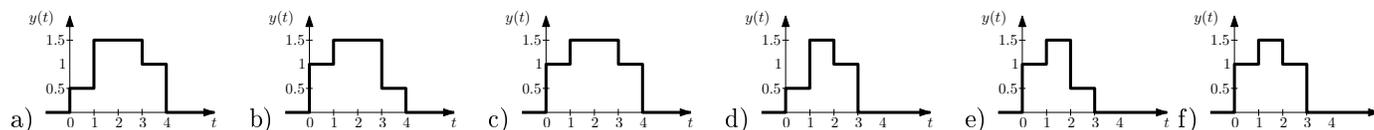
Considere o sinal de tempo discreto $x(n) = u(n) - u(n - 7)$. Indique uma expressão válida para o sinal $y(n) = x(4n)$.

- a) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 1) + \delta(n - 2)$ b) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 7)$ c) $y(n) = \delta(n - 7)$ d) $y(n) = 0$
 e) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 1)$ f) $y(n) = \delta(n) + \delta(n - 4)$ g) $y(n) = \delta(n - 4)$ h) $y(n) = \delta(n)$

Questão 2 (1.5 valores)

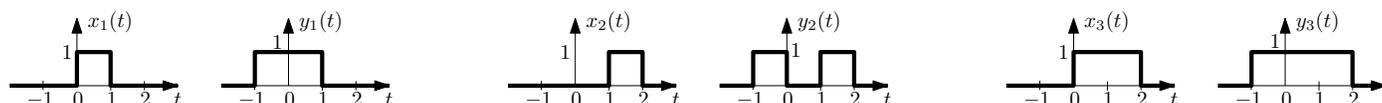
O sistema com relação entrada-saída $y(t) = x(t) + \frac{1}{2}x(t - 1)$ tem à entrada o sinal $x(t) = u(t) - u(t - 3)$.

Indique o esboço do sinal de saída.



Questão 3

De um sistema S conhecem-se apenas as respostas $y_1(t)$, $y_2(t)$ e $y_3(t)$ às entradas $x_1(t)$, $x_2(t)$ e $x_3(t)$, sinais que são nulos excepto na região abaixo representada. Indique o que se pode concluir a respeito das seguintes propriedades de S .



- 3.1** (0.5 valores) Causalidade: a) S pode ser ou não causal b) S é causal c) S não é causal
3.2 (0.5 valores) Linearidade: a) S pode ser ou não linear b) S é linear c) S não é linear
3.3 (0.5 valores) Invariância no tempo: a) S pode ser ou não variante b) S é invariante c) S é variante

Questão 4 (1.5 valores)

Indique a afirmação verdadeira a respeito de propriedades do SLIT com resposta ao impulso unitário $h(n) = 4u(n + 1)$.

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

Questão 5 (1.5 valores)

O sinal $x(t)$ é periódico, de período fundamental 2. A sua série de Fourier tem coeficientes $a_0 = 2$, $a_{-1} = a_1 = 1$, $a_{-3} = -2j$, $a_3 = 2j$ e $a_k = 0$ para os restantes valores de k . Indique a sua expressão.

- a) $x(t) = 2 + e^{j\pi t} - 2je^{j3\pi t}$ b) $x(t) = 2 + e^{-j\pi t} + 2je^{-j2\pi t}$ c) $x(t) = 2 + 2e^{j\frac{\pi}{2}t} + 4e^{j\pi t}$
d) $x(t) = 2 + \cos(\pi t) - 2\sin(2\pi t)$ e) $x(t) = 2 + 2\cos(\pi t) - 4\sin(3\pi t)$ f) $x(t) = 2 + \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) - 4\sin(\pi t)$

Questão 6 (1.5 valores)

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

$$\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = 3x(t).$$

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

Questão 7 (1.5 valores)

O sinal $x(t) = \frac{1}{2}\cos(4t) + \frac{1}{2}\sin(6t)$ está à entrada do SLIT com a resposta em frequência representada. Indique a saída.



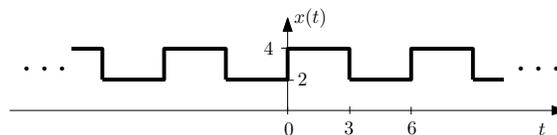
- a) $y(t) = \sin(6t - \frac{\pi}{3})$ b) $y(t) = \cos(4t - \frac{\pi}{3})$ c) $y(t) = \sin(6t)$ d) $y(t) = \cos(4t)$ e) $y(t) = \cos(4t) + \sin(6t)$

Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto com resposta ao impulso unitário $h(n) = u(n) - u(n - 5) - 3\delta(n - 8)$. Determine e esboce a sua resposta $s(n)$ ao degrau unitário $u(n)$.

Problema 2

O sinal $y(t)$ é a resposta do filtro passa-alto ideal com frequência de corte $\omega_c = 2$ ao sinal periódico representado.



2.1) (1.5 valores) Determine a frequência fundamental de $y(t)$ e os coeficientes da sua expansão em série de Fourier.

2.2) (1 valor) Determine a expressão de um período de $y(t)$, na sua forma mais simples.

Problema 3 (2.5 valores)

Considere o SLIT que obedece à equação diferencial seguinte, em repouso inicial: $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 3\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{5}{2}\frac{dx(t)}{dt} + 4x(t)$.

Determine a expressão da sua resposta $y(t)$ ao sinal de entrada $x(t) = 4e^{-3t}u(t)$.

Problema 4 (2 valores)

O sistema de tempo discreto S responde ao sinal $\delta(n - n_0)$ com o sinal $\delta(n - n_0) + \delta(n - 2n_0)$, qualquer que seja n_0 . Sabe-se ainda que S é linear. Determine a relação entrada-saída de S, expressa na sua forma mais simples.