

Sinais e Sistemas – 1º teste

Data: 6/11/2017. 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
Questão 2.1	a	b	c	d			
Questão 2.2	a	b					
Questão 2.3	a	b					
Questão 3.1	a	b					
Questão 3.2	a	b					
Questão 3.3	a	b					
Questão 4.1	a	b	c	d	e	f	
Questão 4.2	a	b	c	d	e	f	
Questão 5	a	b	c	d	e	f	g

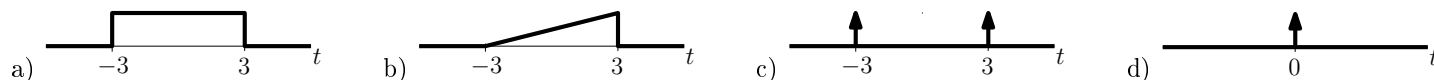
Questão 1 (1.5 valores)

Considere o sinal $x(n]$, periódico de período 11, do qual se sabe que $x(n) = n$ para $|n| \leq 5$. Indique o valor de $x(8)$.

- a) -11 b) -8 c) -3 d) 0 e) 3 f) 8 g) 11

Questão 2 Considere o sistema com relação entrada-saída $y(t) = \int_{t-3}^{t+3} x(\tau) d\tau$.

2.1 (1.5 valores) Indique o esboço da sua resposta ao impulso unitário.



Classifique o sistema no que respeita às seguintes propriedades:

- 2.2** (0.75 valores) a) Não-linear b) Linear
2.3 (0.75 valores) a) Variante no tempo b) Invariante no tempo

Questão 3 Considere o SLIT de tempo discreto com resposta ao impulso unitário $h(n) = 5\delta(n) + 3u(n)$.

Classifique-o no que respeita às seguintes propriedades.

- 3.1** (0.5 valores) a) Causal b) Não-causal
3.2 (0.5 valores) a) Estável b) Instável
3.3 (0.5 valores) a) Com memória b) Sem memória

Questão 4 Considere o SLIT de tempo contínuo com resposta em frequência $H(j\omega) = \frac{8}{(2 + j\omega)^2}$.

4.1 (1.5 valores) Indique a expressão da sua resposta ao sinal $\cos(2t)$.

- a) $\cos(2t)$ b) $4\cos(2t)$ c) $\cos(2t - \pi/4)$ d) $4\cos(2t - \pi/4)$ e) $\cos(2t - \pi/2)$ f) $4\cos(2t - \pi/4)$

4.2 (1.5 valores) Indique a expressão da sua resposta ao sinal $\delta(t)$.

- a) $8e^{-2t}u(t)$ b) $8te^{-2t}u(t)$ c) $8e^{-2t}$ d) $8te^{-2t}$ e) $8e^{-2|t|}$ f) $8|t|e^{-2|t|}$

Questão 5 (1.5 valores)

O sinal de tempo discreto $x(n)$ tem transformada de Fourier $X(e^{j\omega}) = 3 + 4e^{-j2\omega}$. Indique o valor de $x(2)$.

- a) 0 b) 2 c) 3 d) 4 e) $-2j$ f) $3 - 2j$ g) $4 - 2j$

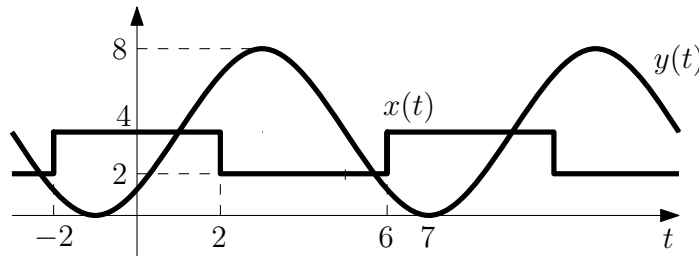
Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto de resposta ao impulso unitário $h(n) = u(n) - u(n - 100)$. Determine e esboce a sua resposta $y(n)$ ao sinal $x(n) = u(n) - u(n - 40)$.

Problema 2 (2.5 valores)

Considere o SLIT com resposta em frequência $H(j\omega) = \begin{cases} (A + B\omega^2)e^{jC\omega} & \text{se } |\omega| \leq 1 \\ 0 & \text{se } |\omega| > 1 \end{cases}$, onde A , B e C são reais.

Quando excitado pelo sinal periódico $x(t)$ abaixo esboçado, o SLIT produz a saída sinusoidal $y(t)$ também esboçada.



Determine os valores de A , B e C .

Problema 3 (2.5 valores)

Considere o SLIT causal cuja relação entrada-saída é descrita pela equação diferencial

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 6\frac{dy(t)}{dt} + 8y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 5x(t).$$

Determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, a sua resposta $y(t)$ ao sinal $x(t) = (e^{-t} + e^{-3t})u(t)$.

Problema 4 (2 valores)

O sistema S é aditivo (ou seja, para qualquer par de sinais $x_1(n)$ e $x_2(n)$, S responde a $x_1(n) + x_2(n)$ com $y_1(n) + y_2(n)$, onde $y_1(n)$ e $y_2(n)$ designam as respostas de S a $x_1(n)$ e $x_2(n)$, respectivamente).

Designando por $y(n)$ a resposta de S ao sinal $x(n)$, mostre que, para determinados valores da constante a , a resposta de S ao sinal $ax(n)$ é obrigatoriamente $ay(n)$, qualquer que seja $x(n)$.

(refira explicitamente os valores de a para os quais esta propriedade é válida).

Sinais e Sistemas – 1º teste

Data: 6/11/2017. 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
Questão 2.1	a	b	c	d			
Questão 2.2	a	b					
Questão 2.3	a	b					
Questão 3.1	a	b					
Questão 3.2	a	b					
Questão 3.3	a	b					
Questão 4.1	a	b	c	d	e	f	
Questão 4.2	a	b	c	d	e	f	
Questão 5	a	b	c	d	e	f	g

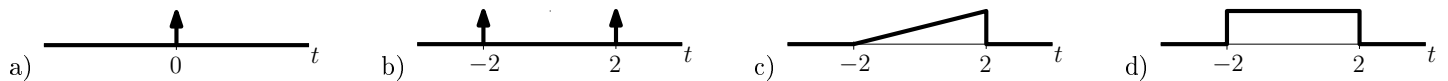
Questão 1 (1.5 valores)

Considere o sinal $x(n]$, periódico de período 9, do qual se sabe que $x(n) = n$ para $|n| \leq 4$. Indique o valor de $x(7)$.

- a) 9 b) 7 c) 2 d) 0 e) -2 f) -7 g) -9

Questão 2 Considere o sistema com relação entrada-saída $y(t) = \int_{t-2}^{t+2} x(\tau) d\tau$.

2.1 (1.5 valores) Indique o esboço da sua resposta ao impulso unitário.



Classifique o sistema no que respeita às seguintes propriedades:

- 2.2** (0.75 valores) a) Linear b) Não-linear
2.3 (0.75 valores) a) Variante no tempo b) Invariante no tempo

Questão 3 Considere o SLIT de tempo discreto com resposta ao impulso unitário $h(n) = 5u(n) + 3\delta(n)$.

Classifique-o no que respeita às seguintes propriedades.

- 3.1** (0.5 valores) a) Causal b) Não-causal
3.2 (0.5 valores) a) Estável b) Instável
3.3 (0.5 valores) a) Sem memória b) Com memória

Questão 4 Considere o SLIT de tempo contínuo com resposta em frequência $H(j\omega) = \frac{18}{(3 + j\omega)^2}$.

4.1 (1.5 valores) Indique a expressão da sua resposta ao sinal $\cos(3t)$.

- a) $\cos(3t)$ b) $\cos(3t - \pi/4)$ c) $\cos(3t - \pi/2)$ d) $6 \cos(3t)$ e) $6 \cos(3t - \pi/4)$ f) $6 \cos(3t - \pi/4)$

4.2 (1.5 valores) Indique a expressão da sua resposta ao sinal $\delta(t)$.

- a) $18te^{-3t}$ b) $18e^{-3t}$ c) $18|t|e^{-3|t|}$ d) $18e^{-3|t|}$ e) $18te^{-3t}u(t)$ f) $18e^{-3t}u(t)$

Questão 5 (1.5 valores)

O sinal de tempo discreto $x(n)$ tem transformada de Fourier $X(e^{j\omega}) = 4 + 2e^{-j3\omega}$. Indique o valor de $x(3)$.

- a) 0 b) 2 c) 3 d) 4 e) $-3j$ f) $2 - 3j$ g) $4 - 3j$

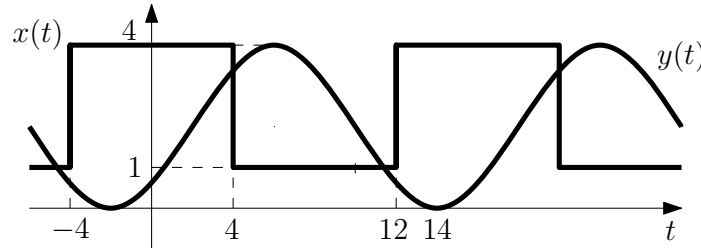
Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto de resposta ao impulso unitário $h(n) = u(n) - u(n - 60)$. Determine e esboce a sua resposta $y(n)$ ao sinal $x(n) = u(n) - u(n - 100)$.

Problema 2 (2.5 valores)

Considere o SLIT com resposta em frequência $H(j\omega) = \begin{cases} (A + B\omega^2)e^{jC\omega} & \text{se } |\omega| \leq 0.5 \\ 0 & \text{se } |\omega| > 0.5 \end{cases}$, onde A , B e C são reais.

Quando excitado pelo sinal periódico $x(t)$ abaixo esboçado, o SLIT produz a saída sinusoidal $y(t)$ também esboçada.



Determine os valores de A , B e C .

Problema 3 (2.5 valores)

Considere o SLIT causal cuja relação entrada-saída é descrita pela equação diferencial

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 5\frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 4x(t).$$

Determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, a sua resposta $y(t)$ ao sinal $x(t) = (e^{-t} + e^{-5t})u(t)$.

Problema 4 (2 valores)

O sistema S é aditivo (ou seja, para qualquer par de sinais $x_1(n)$ e $x_2(n)$, S responde a $x_1(n) + x_2(n)$ com $y_1(n) + y_2(n)$, onde $y_1(n)$ e $y_2(n)$ designam as respostas de S a $x_1(n)$ e $x_2(n)$, respectivamente).

Designando por $y(n)$ a resposta de S ao sinal $x(n)$, mostre que, para determinados valores da constante a , a resposta de S ao sinal $ax(n)$ é obrigatoriamente $ay(n)$, qualquer que seja $x(n)$.

(refira explicitamente os valores de a para os quais esta propriedade é válida).