



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 20 de Outubro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_

Parte I

Nos problemas de resposta múltipla as respostas têm cotações tais que o valor médio da cotação de respostas dadas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Se for escolhida mais de uma resposta, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

**Problema 1 (2 val):** Considere os sinais contínuos  $x(t)$  e  $y(t)$  representados na Figura 1. Indique qual das seguintes expressões relaciona os dois sinais:

a)  $y(t) = x(-2t + 2)$      b)  $y(t) = -x\left(\frac{1}{2}t + 4\right)$

c)  $y(t) = x(-2t + 4)$      d)  $y(t) = x\left(-\frac{1}{2}t + 2\right)$

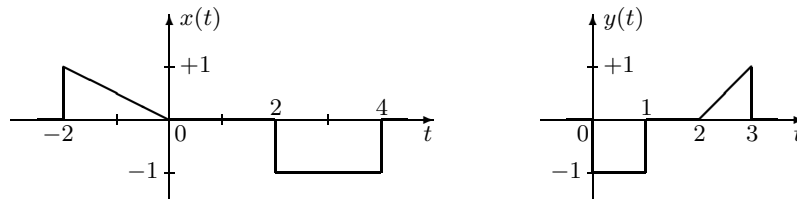


Figure 1:

**Problema 2 (2 val):** Indique o período fundamental do sinal discreto:

$$x(n) = 1 + \cos\left(\frac{5\pi}{3}n + 4\right) - 5\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}n\right)$$

a) 4     b) 10     c) 12     d) 24

**Problema 3 (6 val):** Seja

$$y(t) = x(t)x(t + 1)$$

a resposta de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ . Indique as propriedades do sistema:

- |                         |     |                          |     |                          |
|-------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| a) sem memória:         | sim | <input type="checkbox"/> | não | <input type="checkbox"/> |
| b) causal:              | sim | <input type="checkbox"/> | não | <input type="checkbox"/> |
| c) invariante no tempo: | sim | <input type="checkbox"/> | não | <input type="checkbox"/> |
| d) linear:              | sim | <input type="checkbox"/> | não | <input type="checkbox"/> |
| e) estável:             | sim | <input type="checkbox"/> | não | <input type="checkbox"/> |
| f) invertível:          | sim | <input type="checkbox"/> | não | <input type="checkbox"/> |

**Problema 4 (3 val):** Considere um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**. Na Figura 2 representa-se o sinal  $y_1(t)$  obtido à saída do sistema quando à sua entrada se apresenta o sinal  $x_1(t)$ .

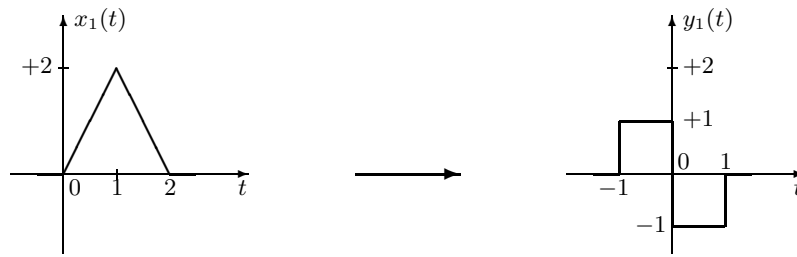


Figure 2:

(1 val) a) O sistema é causal?      sim                       não

(2 val) b) Considere que o sinal à entrada do sistema é o representado na Figura 3.

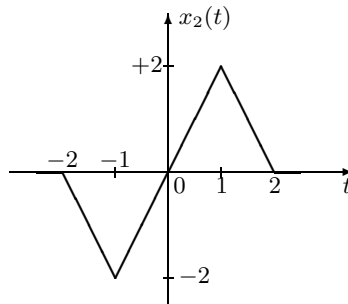
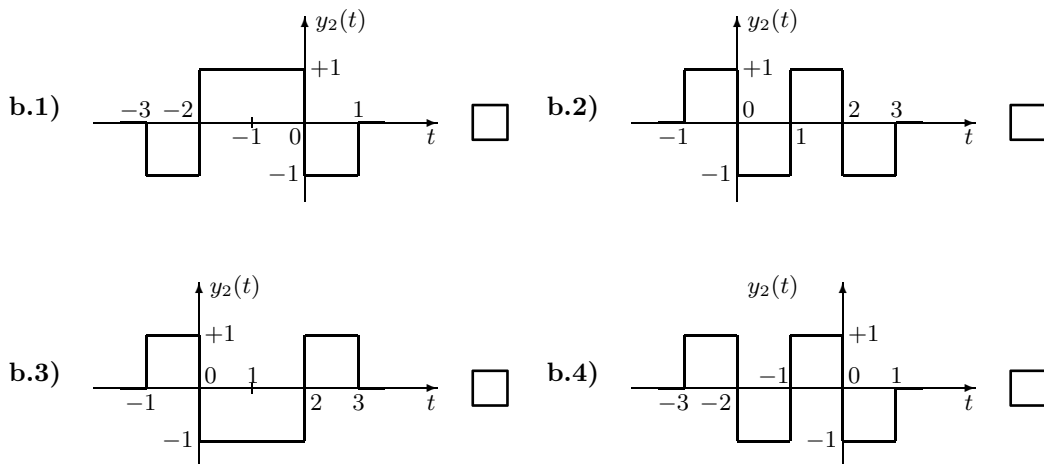


Figure 3:

Qual dos seguintes sinais representa a resposta do sistema?





Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 20 de Outubro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

**Parte II**

No problema de resolução livre apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 5 (7 val):** Considere o sistema discreto **linear e invariante no tempo** cuja resposta impulsional é:

$$h(n) = 2^n u_{-1}(n + 4) .$$

- (2 val) a) O sistema é causal? Justifique a resposta.  
(3 val) b) O sistema é estável? Justifique a resposta.  
(2 val) c) Determine a saída do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = 2\delta(n) - 4\delta(n - 1)$$

na sua expressão mais simples. Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 20 de Outubro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_

Parte I

Nos problemas de resposta múltipla as respostas têm cotações tais que o valor médio da cotação de respostas dadas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Se for escolhida mais de uma resposta, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

**Problema 1 (2 val):** Considere os sinais contínuos  $x(t)$  e  $y(t)$  representados na Figura 1. Indique qual das seguintes expressões relaciona os dois sinais:

- a)  $y(t) = -x(2t + 2)$      b)  $y(t) = -x(2t + 4)$    
 c)  $y(t) = x\left(-\frac{1}{2}t + 4\right)$      d)  $y(t) = -x\left(\frac{1}{2}t + 2\right)$

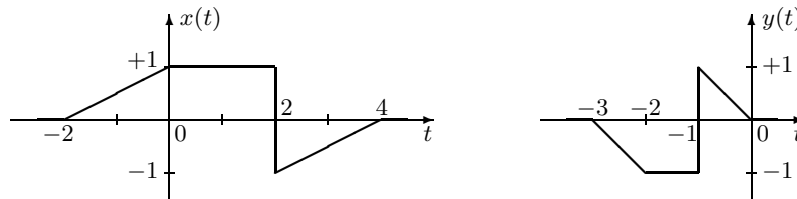


Figure 1:

**Problema 2 (2 val):** Indique o período fundamental do sinal discreto:

$$x(n) = 3 - 4 \cos\left(\frac{3\pi}{5}n + 4\right) - \pi \sin\left(\frac{3\pi}{2}n\right)$$

- a) 10     b) 20     c) 25     d) 40

**Problema 3 (6 val):** Seja

$$y(n) = ne^{x(n)}$$

a resposta de um sistema discreto ao sinal de entrada  $x(n)$ . Indique as propriedades do sistema:

- |                         |                              |                              |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| a) sem memória:         | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| b) causal:              | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| c) invariante no tempo: | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| d) linear:              | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| e) estável:             | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| f) invertível:          | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |

**Problema 4 (3 val):** Considere um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**. Na Figura 2 representa-se o sinal  $y_1(t)$  obtido à saída do sistema quando à sua entrada se apresenta o sinal  $x_1(t)$ .

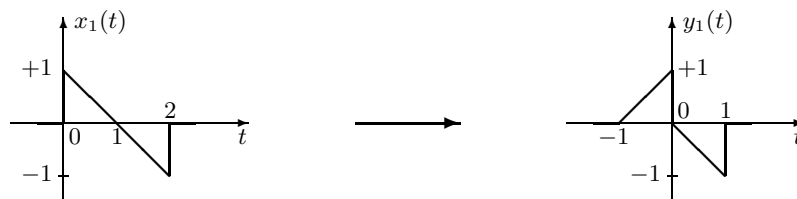


Figure 2:

(1 val) a) O sistema tem memória?      sim                       não

(2 val) b) Considere que o sinal à entrada do sistema é o representado na Figura 3.

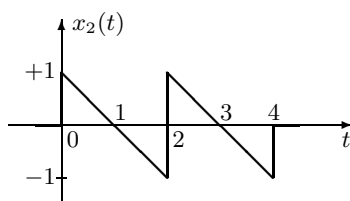
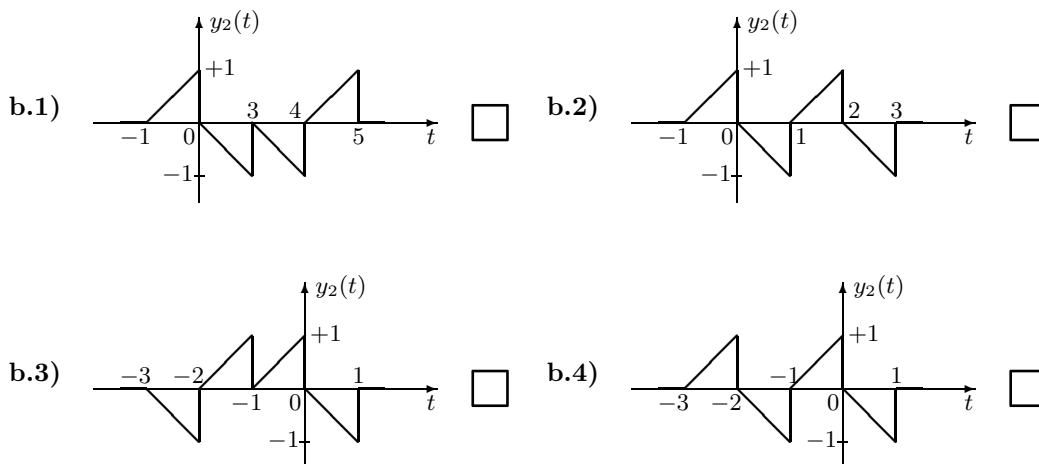


Figure 3:

Qual dos seguintes sinais representa a resposta do sistema?





Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 20 de Outubro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

**Parte II**

No problema de resolução livre apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 5 (7 val):** Considere o sistema discreto **linear** e **invariante no tempo** cuja resposta impulsional é:

$$h(n) = 2^n u_{-1}(-n - 4) .$$

- (2 val) a) O sistema é causal? Justifique a resposta.  
(3 val) b) O sistema é estável? Justifique a resposta.  
(2 val) c) Determine a saída do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = 2\delta(n) - \delta(n + 1)$$

na sua expressão mais simples. Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 20 de Outubro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_

Parte I

Nos problemas de resposta múltipla as respostas têm cotações tais que o valor médio da cotação de respostas dadas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Se for escolhida mais de uma resposta, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

**Problema 1 (2 val):** Considere os sinais contínuos  $x(t)$  e  $y(t)$  representados na Figura 1. Indique qual das seguintes expressões relaciona os dois sinais:

a)  $y(t) = -x(2t + 4)$      b)  $y(t) = x\left(-\frac{1}{2}t + 4\right)$

c)  $y(t) = x(-2t + 2)$      d)  $y(t) = x\left(-\frac{1}{2}t + 2\right)$

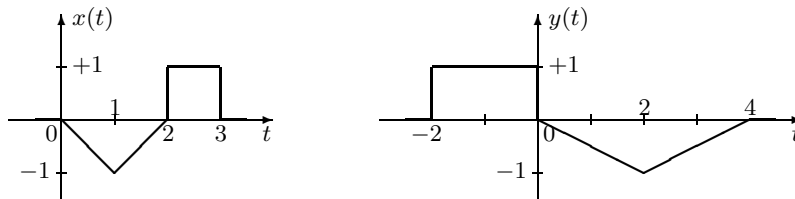


Figure 1:

**Problema 2 (2 val):** Indique o período fundamental do sinal discreto:

$$x(n) = 2 + 10 \cos\left(\frac{5\pi}{6}n + 4\right) + \pi \sin\left(\frac{4\pi}{5}n\right)$$

- a) 12     b) 60     c) 80     d) 180

**Problema 3 (6 val):** Seja

$$y(t) = \cos(x(2t))$$

a resposta de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ . Indique as propriedades do sistema:

- |                         |                              |                              |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| a) sem memória:         | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| b) causal:              | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| c) invariante no tempo: | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| d) linear:              | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| e) estável:             | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |
| f) invertível:          | sim <input type="checkbox"/> | não <input type="checkbox"/> |

**Problema 4 (3 val):** Considere um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**. Na Figura 2 representa-se o sinal  $y_1(t)$  obtido à saída do sistema quando à sua entrada se apresenta o sinal  $x_1(t)$ .

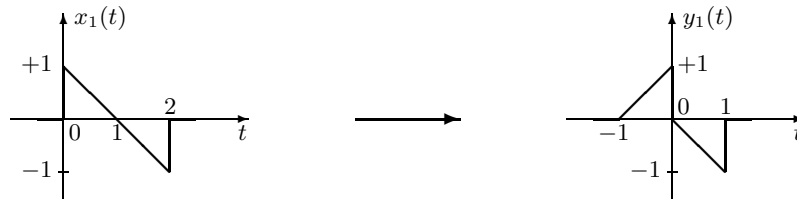


Figure 2:

(1 val) a) O sistema é causal?      sim                       não

(2 val) b) Considere que o sinal à entrada do sistema é o representado na Figura 3.

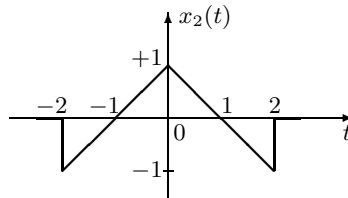
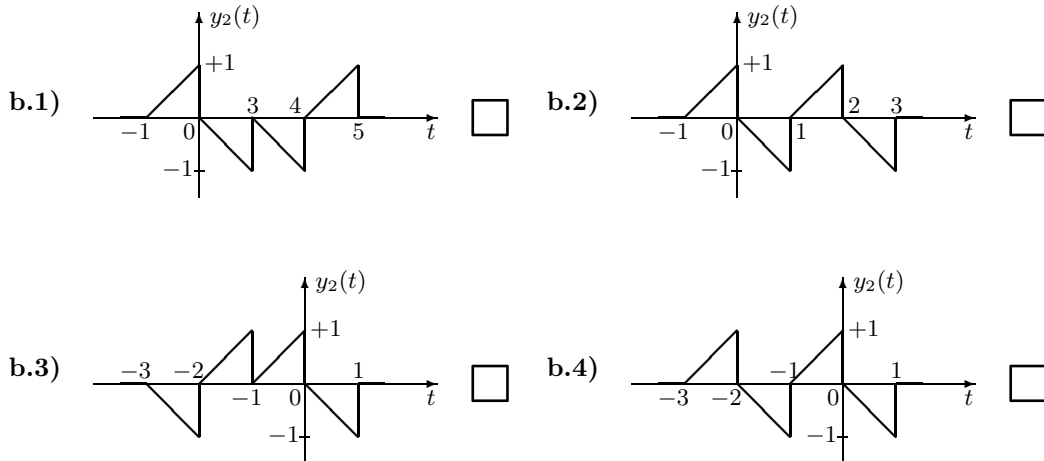


Figure 3:

Qual dos seguintes sinais representa a resposta do sistema?







Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 20 de Outubro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

**Parte II**

No problema de resolução livre apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 5 (7 val):** Considere o sistema discreto **linear** e **invariante no tempo** cuja resposta impulsional é:

$$h(n) = 2^n u_{-1}(n - 4) .$$

- (2 val) a) O sistema é causal? Justifique a resposta.  
(3 val) b) O sistema é estável? Justifique a resposta.  
(2 val) c) Determine a saída do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = -4\delta(n) + 2\delta(n + 1)$$

na sua expressão mais simples. Justifique a resposta.