



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

|               |
|---------------|
| Número: _____ |
| Nome: _____   |

Parte I

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

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 soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (15 val): Seja

$$y(t) = e^{t-1}x(t)$$

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ .

- (1 val) a) O sistema é sem memória?      sim       não
- (1 val) b) O sistema é causal?      sim       não
- (2 val) c) O sistema é linear?      sim       não
- (2 val) d) O sistema é invariante no tempo?      sim       não
- (2 val) e) O sistema é estável?      sim       não

(4 val) f) O sistema é invertível?

- não, um contra-exemplo é:

i)  $x_1(t) = \delta(t)$         
 $x_2(t) = 2\delta(t)$

ii)  $x_1(t) = u_{-1}(t)$         
 $x_2(t) = 2u_{-1}(t)$

- sim, o sistema inverso é:

i)  $x(t) = e^{-(t-1)}y(t)$      

ii)  $x(t) = \ln \left[ \frac{1}{t-1}y(t) \right]$      

(3 val) g) Seja  $x(t)$  qualquer sinal par. Classifique  $y(t)$  quanto à paridade.

par

ímpar

nem par nem ímpar



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

Número: \_\_\_\_\_

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

**Parte II**

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

No problema de resolução livre justifique cuidadosamente a sua resposta e apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 2 (5 val):** Seja

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

um sinal discreto. O sinal  $x(n)$  é periódico? Em caso afirmativo determine o período fundamental. Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

|               |
|---------------|
| Número: _____ |
| Nome: _____   |

Parte I

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

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 soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (15 val): Seja

$$y(t) = tx(t - 2)$$

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ .

- (1 val) a) O sistema é sem memória?      sim       não
- (1 val) b) O sistema é causal?      sim       não
- (2 val) c) O sistema é linear?      sim       não
- (2 val) d) O sistema é invariante no tempo?      sim       não
- (2 val) e) O sistema é estável?      sim       não

(4 val) f) O sistema é invertível?

- não, um contra-exemplo é:

i)  $x_1(t) = \delta(t + 2)$    
 $x_2(t) = 2\delta(t + 2)$

ii)  $x_1(t) = u_{-1}(t + 2)$    
 $x_2(t) = 2u_{-1}(t + 2)$

- sim, o sistema inverso é:

i)  $x(t) = -(t - 2)y(t)$

ii)  $x(t) = \frac{1}{t + 2}y(t + 2)$

(3 val) g) Seja  $x(t)$  qualquer sinal ímpar. Classifique  $y(t)$  quanto à paridade.

- par       ímpar       nem par nem ímpar



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

Número: \_\_\_\_\_

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

**Parte II**

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

No problema de resolução livre justifique cuidadosamente a sua resposta e apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 2 (5 val):** Seja

$$x(n) = \sin\left(\frac{\pi}{7}n\right) - 2\cos(3n)$$

um sinal discreto. O sinal  $x(n)$  é periódico? Em caso afirmativo determine o período fundamental. Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

|               |
|---------------|
| Número: _____ |
| Nome: _____   |

Parte I

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

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 fôr respondido tem cotação de zero. Se fôr escolhida mais de uma resposta, a cotação será a soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (15 val): Seja

$$y(t) = \cos(x(t + 3))$$

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ .

- (1 val) a) O sistema é sem memória?      sim       não
- (1 val) b) O sistema é causal?      sim       não
- (2 val) c) O sistema é linear?      sim       não
- (2 val) d) O sistema é invariante no tempo?      sim       não
- (2 val) e) O sistema é estável?      sim       não

(4 val) f) O sistema é invertível?

- não, um contra-exemplo é:

i)  $x_1(t) = \pi \forall t$    
 $x_2(t) = 2\pi \forall t$

ii)  $x_1(t) = 1 \forall t$    
 $x_2(t) = -1 \forall t$

- sim, o sistema inverso é:

i)  $x(t) = \arccos[y(t - 3)]$

ii)  $x(t) = \arccos[y(t + 3)]$

(3 val) g) Seja  $x(t)$  qualquer sinal ímpar. Classifique  $y(t)$  quanto à paridade.

par

ímpar

nem par nem ímpar



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

Número: \_\_\_\_\_

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

**Parte II**

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

No problema de resolução livre justifique cuidadosamente a sua resposta e apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 2 (5 val):** Seja

$$x(n) = \cos(10n) - 3 \cos\left(\frac{\pi}{6}n\right)$$

um sinal discreto. O sinal  $x(n)$  é periódico? Em caso afirmativo determine o período fundamental. Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

Número: \_\_\_\_\_

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

Parte I

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

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 soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (15 val): Seja

$$y(t) = \sin(4x(t))$$

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ .

(1 val) a) O sistema é sem memória?      sim       não

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

(2 val) c) O sistema é linear?      sim       não

(2 val) d) O sistema é invariante no tempo?      sim       não

(2 val) e) O sistema é estável?      sim       não

(4 val) f) O sistema é invertível?

- não, um contra-exemplo é:

i)  $x_1(t) = \frac{\pi}{4} \forall t$         
 $x_2(t) = \frac{\pi}{2} \forall t$

ii)  $x_1(t) = 1 \forall t$         
 $x_2(t) = -1 \forall t$

- sim, o sistema inverso é:

i)  $x(t) = \frac{1}{4} \arcsin[y(t)]$      

ii)  $x(t) = \arcsin\left[\frac{1}{4}y(t)\right]$      

(3 val) g) Seja  $x(t)$  qualquer sinal par. Classifique  $y(t)$  quanto à paridade.

par

ímpar

nem par nem ímpar



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 23 de Março de 2006

Duração da prova: 30 minutos

Número: \_\_\_\_\_

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

**Parte II**

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

No problema de resolução livre justifique cuidadosamente a sua resposta e apresente todos os cálculos efectuados.

**Problema 2 (5 val):** Seja

$$x(n) = \cos(2n) + 4 \cos(3n)$$

um sinal discreto. O sinal  $x(n)$  é periódico? Em caso afirmativo determine o período fundamental. Justifique a resposta.