



Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 (4 val):** Na Figura 1 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um SLIT contínuo não causal.

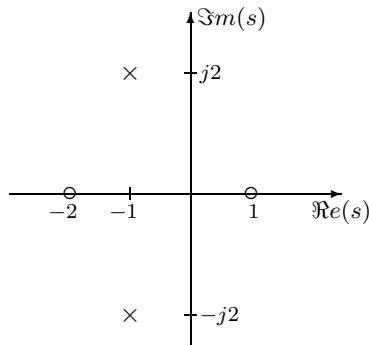


Figure 1:

Qual é a região de convergência da função de transferência do sistema?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| i) $\Re(s) < -2$ <input type="checkbox"/>        | ii) $\Re(s) < -1$ <input type="checkbox"/>       | iii) $\Re(s) < 1$ <input type="checkbox"/>     |
| iv) $\Re(s) > -2$ <input type="checkbox"/>       | v) $\Re(s) > -1$ <input type="checkbox"/>        | vi) $\Re(s) > 1$ <input type="checkbox"/>      |
| vii) $-2 < \Re(s) < -1$ <input type="checkbox"/> | viii) $-1 < \Re(s) < 1$ <input type="checkbox"/> | ix) $-2 < \Re(s) < 1$ <input type="checkbox"/> |

**Problema 2 (8 val):** Seja

$$y(t) = 2x(2(t - 1))$$

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ . O espectro do sinal  $x(t)$ ,  $X(j\omega)$ , tem a amplitude representada na Figura 2 e a fase

$$\arg X(j\omega) = 0 \quad \forall \omega .$$

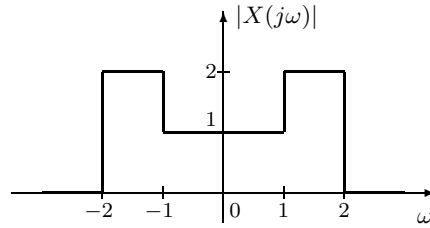
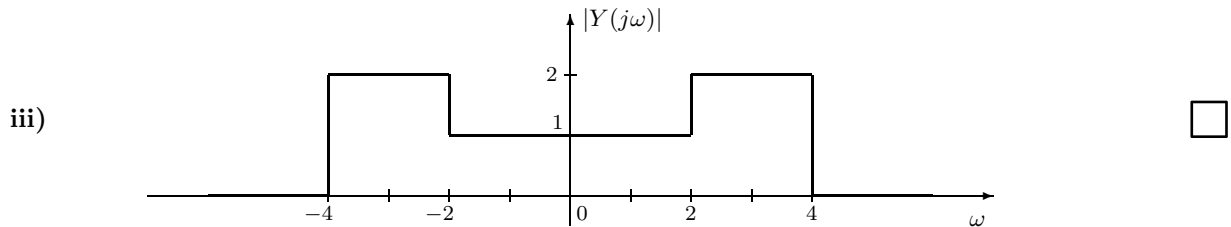
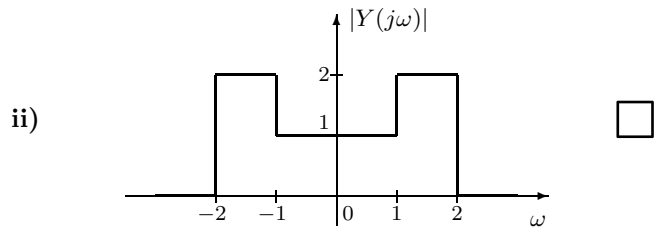
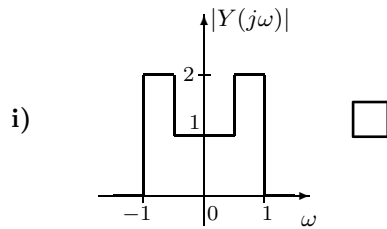


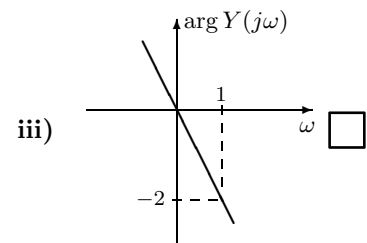
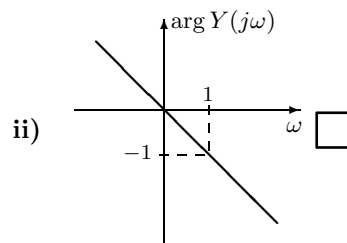
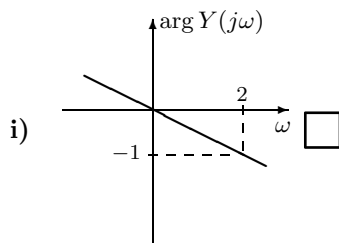
Figure 2:

(2 val) a) O sinal  $x(t)$  é real? Sim  Não

(3 val) b) Qual dos seguintes gráficos representa a amplitude do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?



(3 val) c) Qual dos seguintes gráficos representa a fase do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?





**Instituto Superior Técnico**  
**Sinais e Sistemas**

4º mini-teste – 27 de Abril 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 3 (8 val):** Considere o SLIT contínuo descrito pela função de transferência

$$H(s) = \frac{1}{s-1} ; \Re(s) < 1 .$$

(4 val) a) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(4 val) b) Determine a resposta no tempo do sistema ao sinal de entrada

$$x(t) = u_{-1}(t) .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 (4 val):** Na Figura 1 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um SLIT contínuo estável.

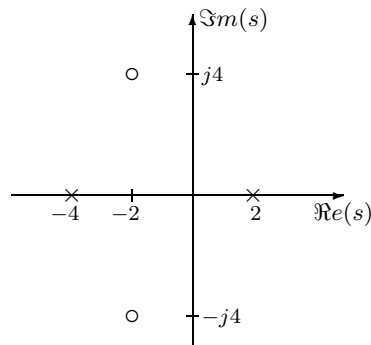


Figure 1:

Qual é a região de convergência da função de transferência do sistema?

- |                         |                          |                         |                          |                       |                          |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| i) $\Re(s) < -4$        | <input type="checkbox"/> | ii) $\Re(s) < -2$       | <input type="checkbox"/> | iii) $\Re(s) < 2$     | <input type="checkbox"/> |
| iv) $\Re(s) > -4$       | <input type="checkbox"/> | v) $\Re(s) > -2$        | <input type="checkbox"/> | vi) $\Re(s) > 2$      | <input type="checkbox"/> |
| vii) $-4 < \Re(s) < -2$ | <input type="checkbox"/> | viii) $-2 < \Re(s) < 2$ | <input type="checkbox"/> | ix) $-4 < \Re(s) < 2$ | <input type="checkbox"/> |

**Problema 2 (8 val):** Seja

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

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ . O espectro do sinal  $x(t)$ ,  $X(j\omega)$ , tem a amplitude representada na Figura 2 e a fase

$$\arg X(j\omega) = 0 \quad \forall \omega .$$

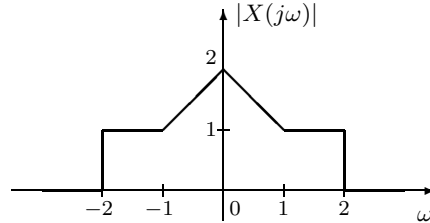
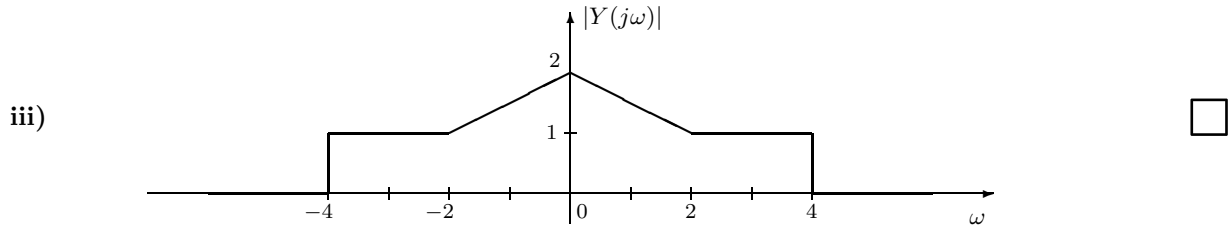
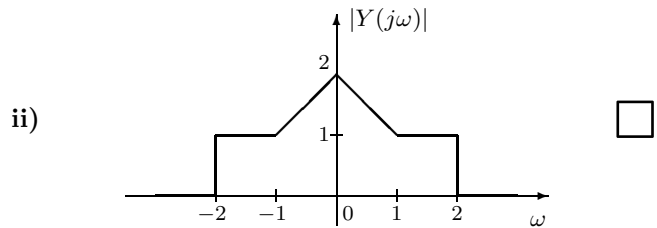
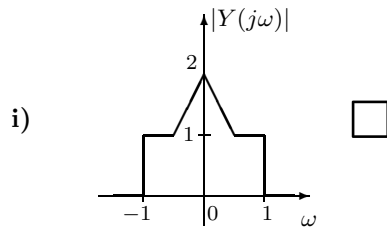


Figure 2:

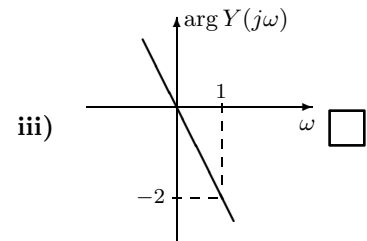
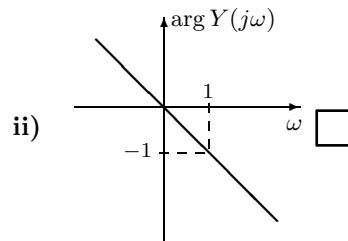
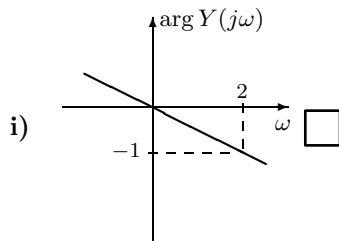
(2 val) a) O sinal  $x(t)$  é real? Sim

Não

(3 val) b) Qual dos seguintes gráficos representa a amplitude do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?



(3 val) c) Qual dos seguintes gráficos representa a fase do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?





Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 3 (8 val):** Considere o SLIT contínuo descrito pela função de transferência

$$H(s) = \frac{2}{s+2} ; \Re(s) > -2 .$$

(4 val) a) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(4 val) b) Determine a resposta no tempo do sistema ao sinal de entrada

$$x(t) = u_{-1}(-t) .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 (4 val):** Na Figura 1 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um SLIT contínuo instável.

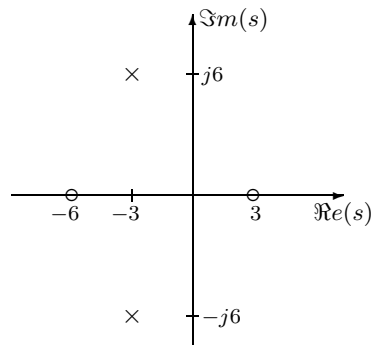


Figure 1:

Qual é a região de convergência da função de transferência do sistema?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| i) $\Re(s) < -6$ <input type="checkbox"/>        | ii) $\Re(s) < -3$ <input type="checkbox"/>       | iii) $\Re(s) < 3$ <input type="checkbox"/>     |
| iv) $\Re(s) > -6$ <input type="checkbox"/>       | v) $\Re(s) > -3$ <input type="checkbox"/>        | vi) $\Re(s) > 3$ <input type="checkbox"/>      |
| vii) $-6 < \Re(s) < -3$ <input type="checkbox"/> | viii) $-3 < \Re(s) < 3$ <input type="checkbox"/> | ix) $-6 < \Re(s) < 3$ <input type="checkbox"/> |

**Problema 2 (8 val):** Seja

$$y(t) = 2x(2t - 1)$$

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ . O espectro do sinal  $x(t)$ ,  $X(j\omega)$ , tem a amplitude representada na Figura 2 e a fase

$$\arg X(j\omega) = 0 \quad \forall \omega .$$

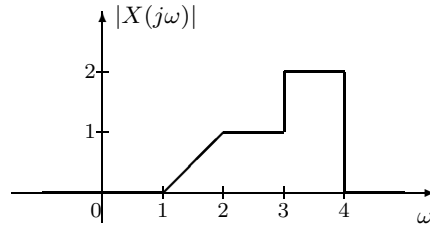
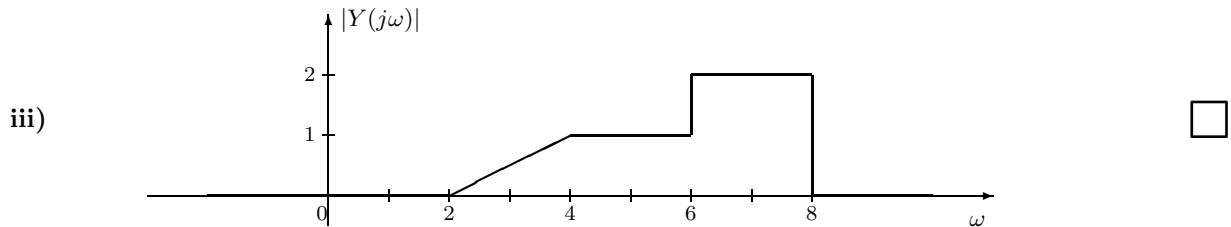
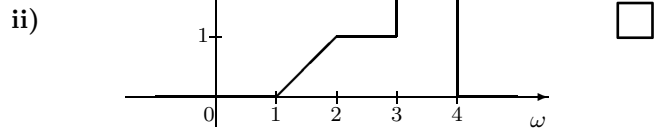
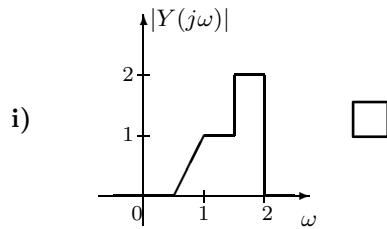


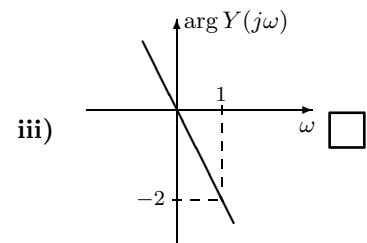
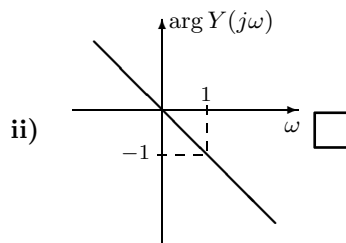
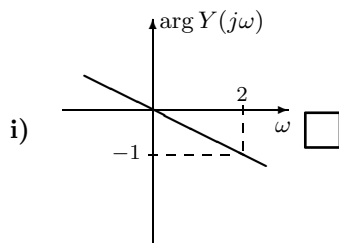
Figure 2:

(2 val) a) O sinal  $x(t)$  é real? Sim  Não

(3 val) b) Qual dos seguintes gráficos representa a amplitude do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?



(3 val) c) Qual dos seguintes gráficos representa a fase do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?







Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 3 (8 val):** Considere o SLIT contínuo descrito pela função de transferência

$$H(s) = \frac{3}{s-3} ; \Re(s) < 3 .$$

(4 val) a) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(4 val) b) Determine a resposta no tempo do sistema ao sinal de entrada

$$x(t) = u_{-1}(t) .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 (4 val):** Na Figura 1 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um SLIT contínuo causal.

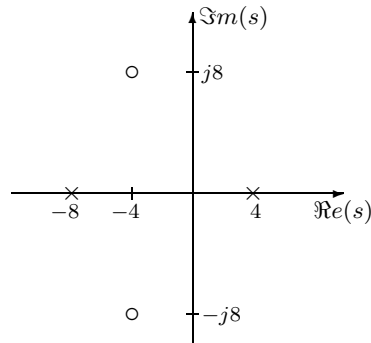


Figure 1:

Qual é a região de convergência da função de transferência do sistema?

- |  |  |  |
|--|--|--|
| i) $\Re(s) < -8$ <input type="checkbox"/>        | ii) $\Re(s) < -4$ <input type="checkbox"/>       | iii) $\Re(s) < 4$ <input type="checkbox"/>     |
| iv) $\Re(s) > -8$ <input type="checkbox"/>       | v) $\Re(s) > -4$ <input type="checkbox"/>        | vi) $\Re(s) > 4$ <input type="checkbox"/>      |
| vii) $-8 < \Re(s) < -4$ <input type="checkbox"/> | viii) $-4 < \Re(s) < 4$ <input type="checkbox"/> | ix) $-8 < \Re(s) < 4$ <input type="checkbox"/> |

**Problema 2 (8 val):** Seja

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

a saída de um sistema contínuo ao sinal de entrada  $x(t)$ . O espectro do sinal  $x(t)$ ,  $X(j\omega)$ , tem a amplitude representada na Figura 2 e a fase

$$\arg X(j\omega) = 0 \quad \forall \omega .$$

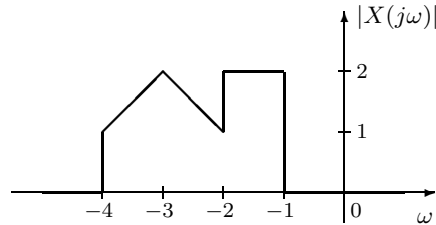
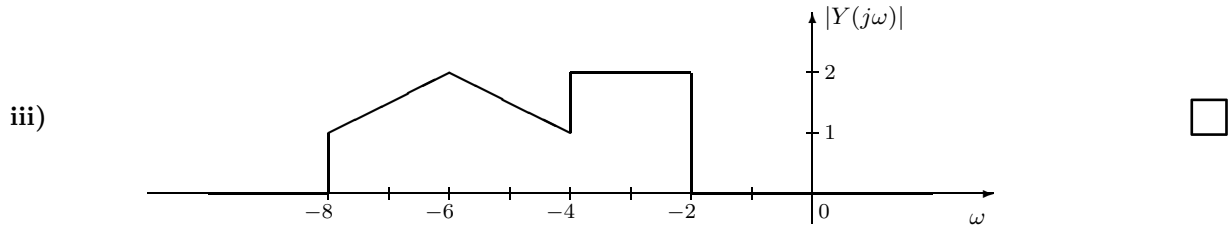
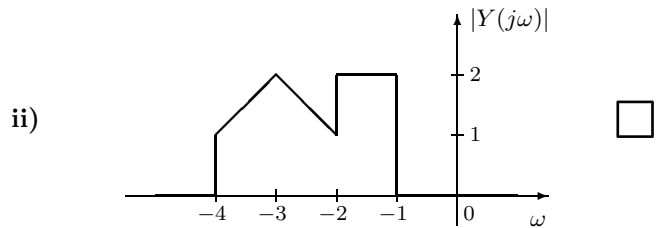
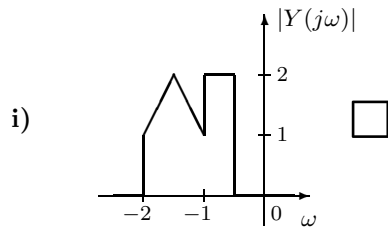


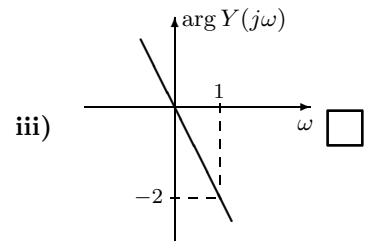
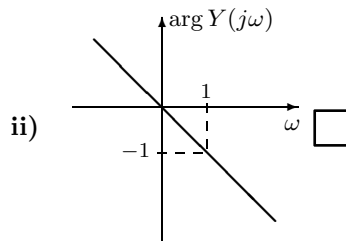
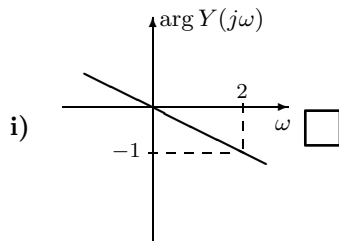
Figure 2:

(2 val) a) O sinal  $x(t)$  é real? Sim  Não

(3 val) b) Qual dos seguintes gráficos representa a amplitude do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?



(3 val) c) Qual dos seguintes gráficos representa a fase do espectro,  $Y(j\omega)$ , do sinal  $y(t)$ ?





Instituto Superior Técnico  
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 27 de Abril 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 3 (8 val):** Considere o SLIT contínuo descrito pela função de transferência

$$H(s) = \frac{4}{s+4} ; \Re(s) > -4 .$$

(4 val) a) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(4 val) b) Determine a resposta no tempo do sistema ao sinal de entrada

$$x(t) = u_{-1}(-t) .$$

Justifique a resposta.