



Instituto Superior Técnico
 Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

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 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 (5 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que o sinal

$$p(t) = e^{-j3t} .$$

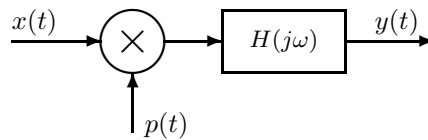


Figure 1:

Na Figura 2 representa-se o espectro de frequência do sinal de entrada $x(t)$, e a resposta de frequência do filtro $H(j\omega)$.



Figure 2:

(1 val) a) O sinal $x(t)$ tem componente contínua? Em caso afirmativo indique a sua amplitude no domínio do tempo.

i) Não

ii) Sim, com amplitude

ii.1) $\frac{\pi}{2}$

ii.2) $\frac{\pi}{4}$

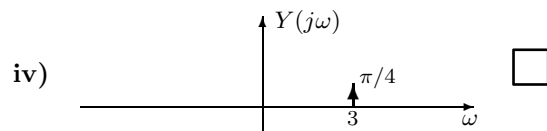
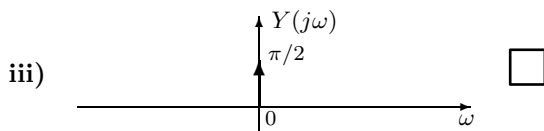
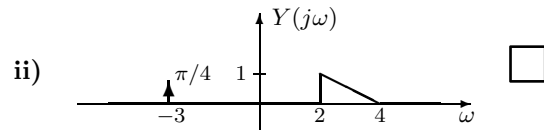
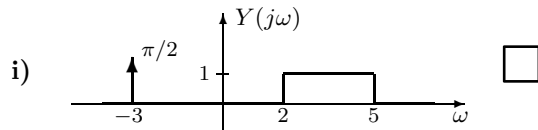
ii.3) $\frac{1}{2}$

ii.4) $\frac{1}{4}$

(1 val) b) O sinal $x(t)$ é real? sim

não

(3 val) c) Qual o espectro de frequência do sinal $y(t)$?



Problema 2 (2 val): Na Figura 3 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um **SLIT** contínuo **causal**.

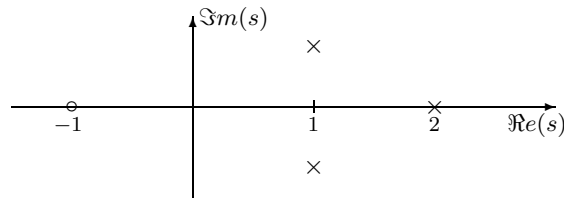


Figure 3:

Qual a região de convergência do sistema?

- i) $\Re(s) < 1$ ii) $1 < \Re(s) < 2$ iii) $\Re(s) > -1$
 iv) $\Re(s) > 2$ v) $-1 < \Re(s) < 1$ vi) $\Re(s) > 1$

Problema 3 (5 val): Seja

$$H(s) = \frac{2020}{s^2 + 2s + 101}$$

a função de transferência de um **SLIT** contínuo **causal**.

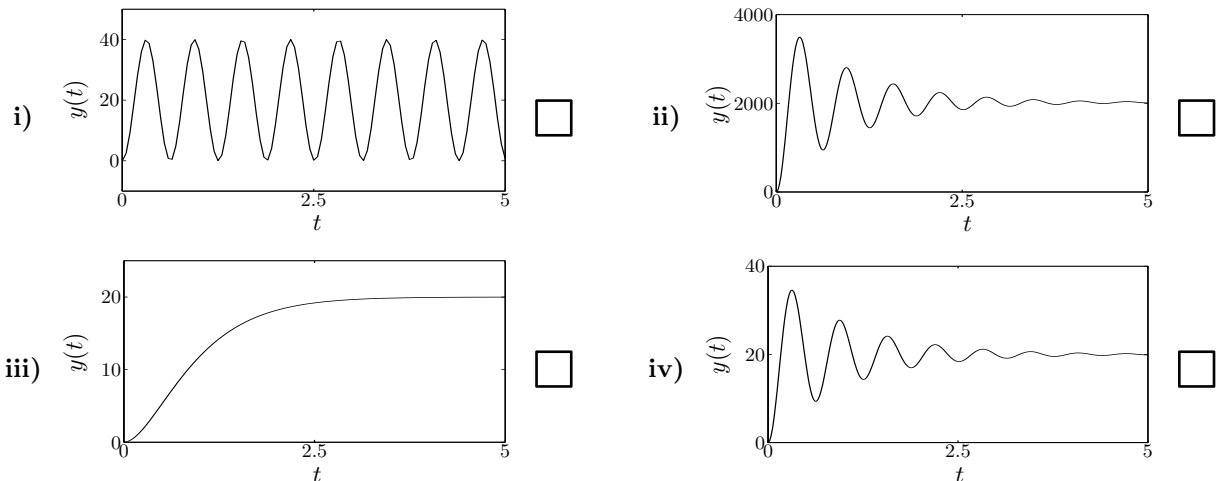
(2 val) a) Qual a resposta impulsional do sistema?

- i) $h(t) = 20 [1 - e^{-t} \cos(10t)] u_{-1}(t)$ ii) $h(t) = 202e^{-t} \sin(10t) u_{-1}(t)$
 iii) $h(t) = 202e^{-t} \cos(10t) u_{-1}(t)$ iv) $h(t) = 2020e^{-t} u_{-1}(t)$

(1 val) b) Caracterize a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário:

- b.1) tempo de estabelecimento = 3 s sim não
 b.2) ganho estático = 2020 sim não

(2 val) c) Qual dos seguintes sinais representa a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário?





Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

Duração da prova: 1 hora

Número: _____

Nome: _____

Parte II

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

Problema 4 (8 val): Considere o **SLIT** contínuo **causal** representado na Figura 4, de que se sabe o seguinte:

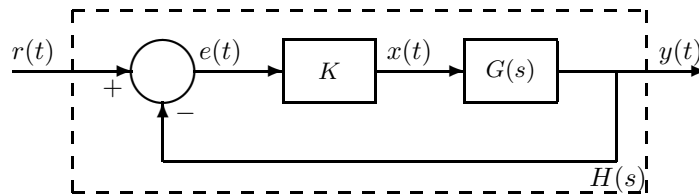


Figure 4:

1. O sistema $G(s)$ é descrito pela equação diferencial

$$\frac{d}{dt}y(t) + ay(t) = \frac{d}{dt}x(t) + bx(t) ,$$

em que $x(t)$ e $y(t)$ representam, respectivamente, os sinais de entrada e de saída.

2. A resposta ao escalão unitário do sistema $G(s)$ é

$$y(t) = (1 + 2t) u_{-1}(t) .$$

3. O valor inicial da resposta do sistema em cadeia fechada à entrada escalão unitário é

$$y(0^+) = \frac{1}{2} .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência $G(s)$. Não se esqueça de dimensionar os parâmetros a e b . Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique $G(s)$ quanto à estabilidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a função de transferência $H(s)$ do sistema em cadeia fechada. Não se esqueça de dimensionar o ganho K . Justifique a resposta.

Nota: Se não resolveu a alínea **a)**, considere na alínea **c)** $G(s) = \frac{s+5}{s+11}$.



Instituto Superior Técnico
 Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

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 soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (5 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que o sinal

$$p(t) = e^{jt} .$$

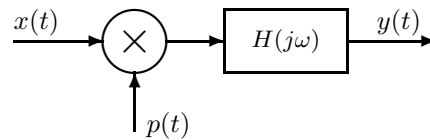


Figure 1:

Na Figura 2 representa-se o espectro de frequência do sinal de entrada $x(t)$, e a resposta de frequência do filtro $H(j\omega)$.



Figure 2:

(1 val) a) O sinal $x(t)$ tem componente contínua? Em caso afirmativo indique a sua amplitude no domínio do tempo.

i) Não

ii) Sim, com amplitude

ii.1) 2

ii.2) 1

ii.3) $\frac{1}{\pi}$

ii.4) $\frac{1}{2\pi}$

(1 val) b) O sinal $x(t)$ é real? sim

não

(3 val) c) Qual o espectro de frequência do sinal $y(t)$?

i)

ii)

iii)

iv)

Problema 2 (2 val): Na Figura 3 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um **SLIT** contínuo estável.

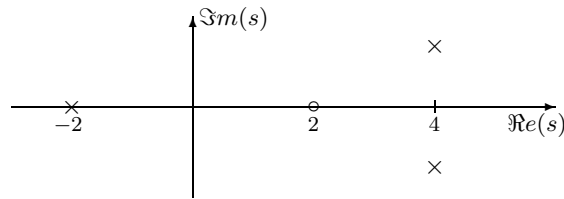


Figure 3:

Qual a região de convergência do sistema?

- i) $\Re(s) < -2$ ii) $-2 < \Re(s) < 2$ iii) $\Re(s) > 4$
 iv) $\Re(s) > 2$ v) $-2 < \Re(s) < 4$ vi) $\Re(s) > -2$

Problema 3 (5 val): Seja

$$H(s) = \frac{1160}{s^2 + 4s + 29}$$

a função de transferência de um **SLIT** contínuo **causal**.

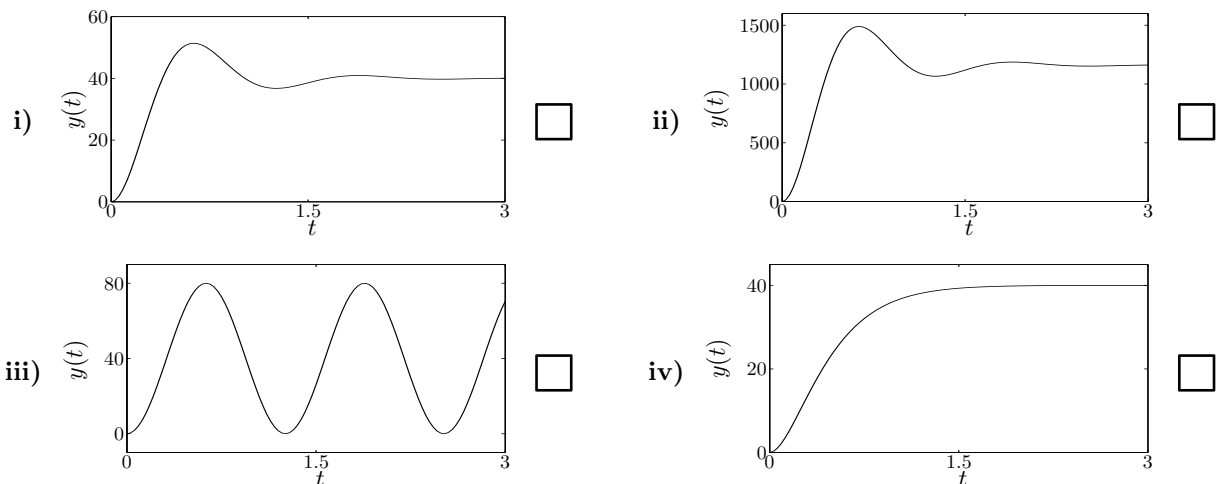
(2 val) a) Qual a resposta impulsional do sistema?

- i) $h(t) = 1160e^{-2t}u_{-1}(t)$ ii) $h(t) = 40 [1 - e^{-2t} \cos(5t)] u_{-1}(t)$
 iii) $h(t) = 232e^{-2t} \sin(5t) u_{-1}(t)$ iv) $h(t) = 232e^{-2t} \cos(5t) u_{-1}(t)$

(1 val) b) Caracterize a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário:

- b.1) tempo de estabelecimento = 3 s sim não
 b.2) ganho estático = 40 sim não

(2 val) c) Qual dos seguintes sinais representa a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário?





Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

Duração da prova: 1 hora

Número: _____
Nome: _____

Parte II

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

Problema 4 (8 val): Considere o **SLIT** contínuo **causal** representado na Figura 4, de que se sabe o seguinte:

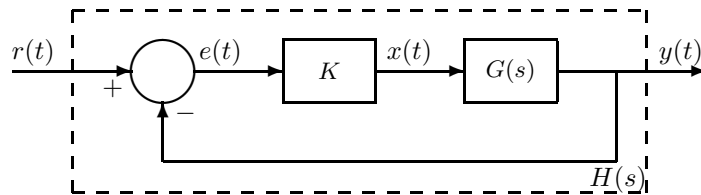


Figure 4:

1. O sistema $G(s)$ é descrito pela equação diferencial

$$\frac{d}{dt}y(t) + ay(t) = \frac{d}{dt}x(t) + bx(t) ,$$

em que $x(t)$ e $y(t)$ representam, respectivamente, os sinais de entrada e de saída.

2. A resposta ao escalão unitário do sistema $G(s)$ é

$$y(t) = (1 + 3t) u_{-1}(t) .$$

3. O valor inicial da resposta do sistema em cadeia fechada à entrada escalão unitário é

$$y(0^+) = \frac{2}{3} .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência $G(s)$. Não se esqueça de dimensionar os parâmetros a e b . Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique $G(s)$ quanto à estabilidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a função de transferência $H(s)$ do sistema em cadeia fechada. Não se esqueça de dimensionar o ganho K . Justifique a resposta.

Nota: Se não resolveu a alínea **a)**, considere na alínea **c)** $G(s) = \frac{s + 11}{s + 8}$.



Instituto Superior Técnico
 Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

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 soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (5 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que o sinal

$$p(t) = e^{j3t} .$$

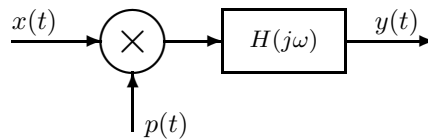


Figure 1:

Na Figura 2 representa-se o espectro de frequência do sinal de entrada $x(t)$, e a resposta de frequência do filtro $H(j\omega)$.



Figure 2:

(1 val) a) O sinal $x(t)$ tem componente contínua? Em caso afirmativo indique a sua amplitude no domínio do tempo.

i) Não

ii) Sim, com amplitude

ii.1) $\frac{1}{2}$

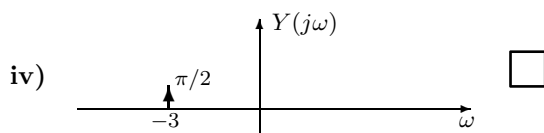
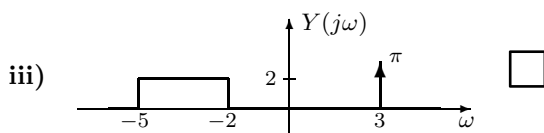
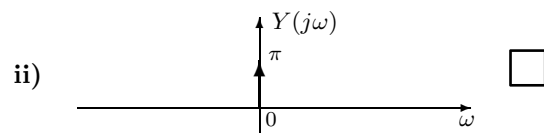
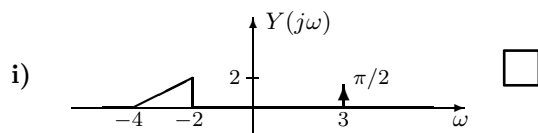
ii.2) 1

ii.3) π

ii.4) 2π

(1 val) b) O sinal $x(t)$ é real? sim não

(3 val) c) Qual o espectro de frequência do sinal $y(t)$?



Problema 2 (2 val): Na Figura 3 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um **SLIT** contínuo **causal**.

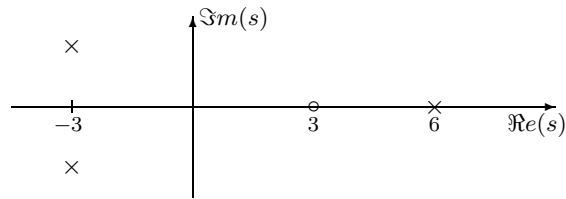


Figure 3:

Qual a região de convergência do sistema?

- i) $\Re(s) < -3$ ii) $-3 < \Re(s) < 3$ iii) $\Re(s) > 6$
 iv) $\Re(s) > 3$ v) $-3 < \Re(s) < 6$ vi) $\Re(s) > -3$

Problema 3 (5 val): Seja

$$H(s) = \frac{2340}{s^2 + 6s + 234}$$

a função de transferência de um **SLIT** contínuo **causal**.

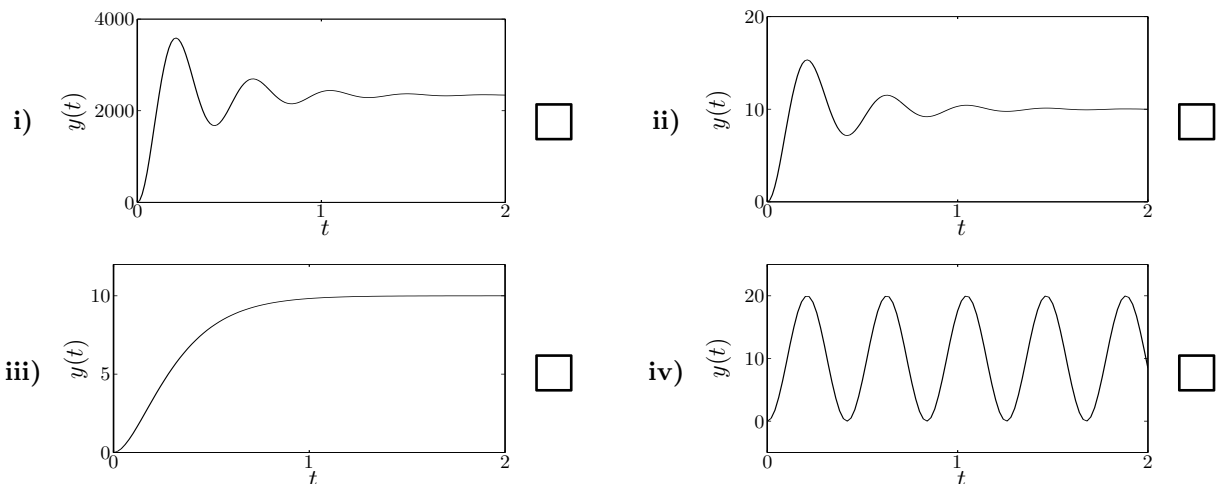
(2 val) a) Qual a resposta impulsional do sistema?

- i) $h(t) = 156e^{-3t} \sin(15t) u_{-1}(t)$ ii) $h(t) = 2340e^{-3t} u_{-1}(t)$
 iii) $h(t) = 10 [1 - e^{-3t} \cos(15t)] u_{-1}(t)$ iv) $h(t) = 156e^{-3t} \cos(15t) u_{-1}(t)$

(1 val) b) Caracterize a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário:

- b.1) tempo de estabelecimento = 1 s sim não
 b.2) ganho estático = 10 sim não

(2 val) c) Qual dos seguintes sinais representa a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário?





Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

Duração da prova: 1 hora

Número: _____
Nome: _____

Parte II

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

Problema 4 (8 val): Considere o **SLIT** contínuo **causal** representado na Figura 4, de que se sabe o seguinte:

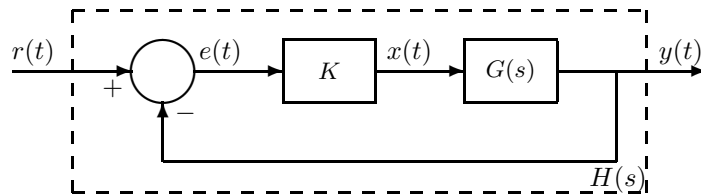


Figure 4:

1. O sistema $G(s)$ é descrito pela equação diferencial

$$\frac{d}{dt}y(t) + ay(t) = \frac{d}{dt}x(t) + bx(t) ,$$

em que $x(t)$ e $y(t)$ representam, respectivamente, os sinais de entrada e de saída.

2. A resposta ao escalão unitário do sistema $G(s)$ é

$$y(t) = (1 + 4t) u_{-1}(t) .$$

3. O valor inicial da resposta do sistema em cadeia fechada à entrada escalão unitário é

$$y(0^+) = \frac{3}{4} .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência $G(s)$. Não se esqueça de dimensionar os parâmetros a e b . Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique $G(s)$ quanto à estabilidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a função de transferência $H(s)$ do sistema em cadeia fechada. Não se esqueça de dimensionar o ganho K . Justifique a resposta.

Nota: Se não resolveu a alínea **a)**, considere na alínea **c)** $G(s) = \frac{s + 10}{s + 18}$.



Instituto Superior Técnico
 Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

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 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 (5 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que o sinal

$$p(t) = e^{-jt} .$$

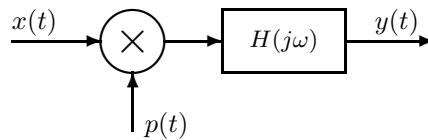


Figure 1:

Na Figura 2 representa-se o espectro de frequência do sinal de entrada $x(t)$, e a resposta de frequência do filtro $H(j\omega)$.



Figure 2:

(1 val) a) O sinal $x(t)$ tem componente contínua? Em caso afirmativo indique a sua amplitude no domínio do tempo.

i) Não

ii) Sim, com amplitude

ii.1) $\frac{1}{2\pi}$

ii.2) $\frac{1}{\pi}$

ii.3) 1

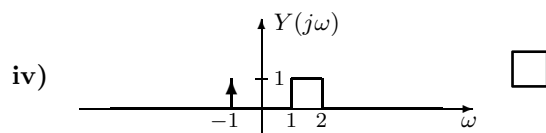
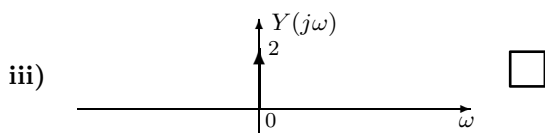
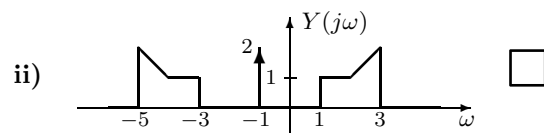
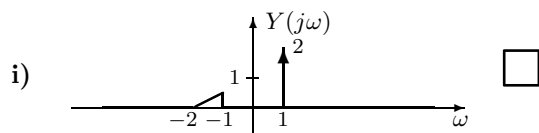
ii.4) 2

(1 val) b) O sinal $x(t)$ é real?

sim

não

(3 val) c) Qual o espectro de frequência do sinal $y(t)$?



Problema 2 (2 val): Na Figura 3 representa-se o mapa polos/zeros da função de transferência de um **SLIT** contínuo estável.

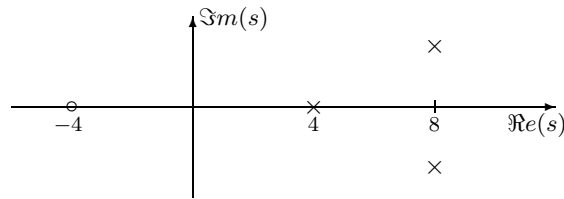


Figure 3:

Qual a região de convergência do sistema?

- i) $\Re(s) < 4$ ii) $4 < \Re(s) < 8$ iii) $\Re(s) > -4$
 iv) $\Re(s) > 8$ v) $-4 < \Re(s) < 4$ vi) $\Re(s) > 4$

Problema 3 (5 val): Seja

$$H(s) = \frac{2400}{s^2 + 8s + 80}$$

a função de transferência de um **SLIT** contínuo **causal**.

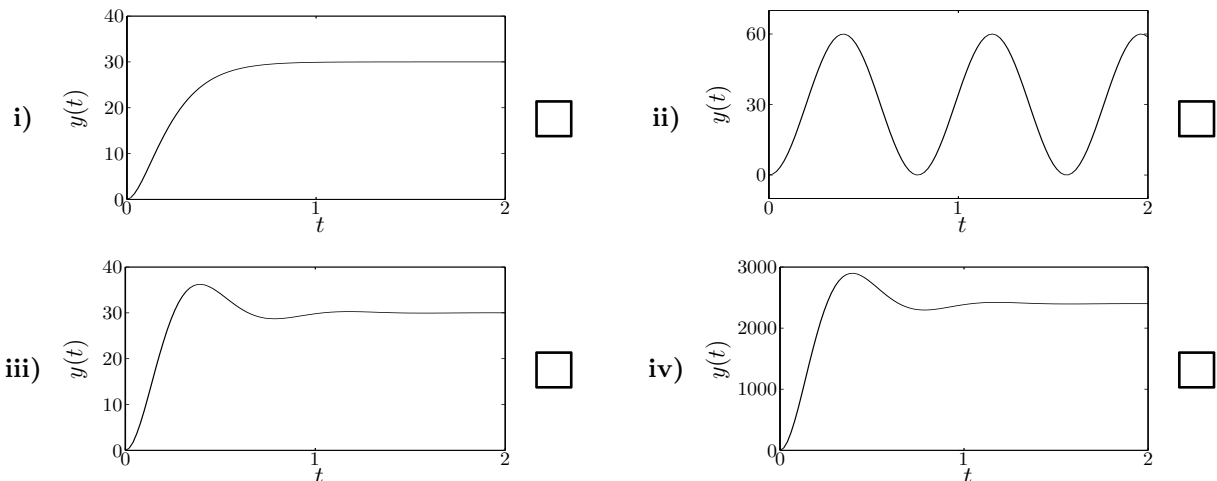
(2 val) a) Qual a resposta impulsional do sistema?

- i) $h(t) = 2400e^{-4t}u_{-1}(t)$ ii) $h(t) = 30 [1 - e^{-4t} \cos(8t)] u_{-1}(t)$
 iii) $h(t) = 300e^{-4t} \cos(8t) u_{-1}(t)$ iv) $h(t) = 300e^{-4t} \sin(8t) u_{-1}(t)$

(1 val) b) Caracterize a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário:

- b.1) tempo de estabelecimento = 2 s sim não
 b.2) ganho estático = 2400 sim não

(2 val) c) Qual dos seguintes sinais representa a resposta no tempo do sistema à entrada escalão unitário?





Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 11 de Maio de 2004

Duração da prova: 1 hora

Número: _____

Nome: _____

Parte II

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

Problema 4 (8 val): Considere o **SLIT** contínuo **causal** representado na Figura 4, de que se sabe o seguinte:

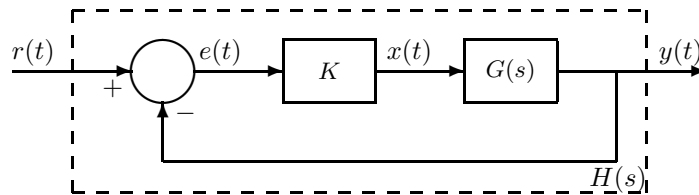


Figure 4:

1. O sistema $G(s)$ é descrito pela equação diferencial

$$\frac{d}{dt}y(t) + ay(t) = \frac{d}{dt}x(t) + bx(t) ,$$

em que $x(t)$ e $y(t)$ representam, respectivamente, os sinais de entrada e de saída.

2. A resposta ao escalão unitário do sistema $G(s)$ é

$$y(t) = (1 + 5t) u_{-1}(t) .$$

3. O valor inicial da resposta do sistema em cadeia fechada à entrada escalão unitário é

$$y(0^+) = \frac{4}{5} .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência $G(s)$. Não se esqueça de dimensionar os parâmetros a e b . Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique $G(s)$ quanto à estabilidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a função de transferência $H(s)$ do sistema em cadeia fechada. Não se esqueça de dimensionar o ganho K . Justifique a resposta.

Nota: Se não resolveu a alínea **a)**, considere na alínea **c)** $G(s) = \frac{s+3}{s+13}$.