



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

1º mini-teste – 29 de Setembro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_

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

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): Indique qual das seguintes hipóteses corresponde à(s) solução(ões) da equação:

$$x^4 = \frac{\sqrt{2}}{2} + j\frac{\sqrt{2}}{2}$$

- a)  $\frac{\pi}{16}$   b)  $\left\{ \frac{\pi}{16}; \frac{9\pi}{16}; \frac{17\pi}{16}; \frac{-7\pi}{16} \right\}$   c)  $\left\{ \frac{-\pi}{16}; \frac{7\pi}{16}; \frac{15\pi}{16}; \frac{-9\pi}{16} \right\}$   d)  $\frac{-\pi}{16}$

**Problema 2** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao número complexo:

$$\left( \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{j}{2} \right)^3$$

- a)  $j$   b)  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{j}{2}$   c)  $-j$   d)  $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{j}{2}$

**Problema 3** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao número complexo:

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) - \frac{1}{2}e^{-j\pi/4} - \frac{\sqrt{2}}{4} - j\frac{\sqrt{2}}{4}$$

- a)  $e^{-j\pi/4}$   b)  $0$   c)  $e^{j\pi/4}$   d)  $2\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$

**Problema 4** (2 val): Indique qual das hipóteses corresponde ao inverso de:

$$\frac{\sqrt{3} - j^3}{1 - j}$$

- a)  $\sqrt{2} e^{j5\pi/12}$   b)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{j5\pi/12}$   c)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{-j5\pi/12}$   d)  $\sqrt{2} e^{-j5\pi/12}$

**Problema 5** (2 val): Indique qual das hipóteses corresponde ao conjugado de:

$$j(1 + j)e^{j\pi/6}$$

- a)  $\sqrt{2} e^{j11\pi/12}$   b)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{-j11\pi/12}$   c)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{j11\pi/12}$   d)  $\sqrt{2} e^{-j11\pi/12}$

**Problema 6** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao valor da expressão:

$$\sum_{n=3}^{100} \left( 1 + \frac{1}{3^{n-2}} \right)$$

- a)  $98 - \frac{1}{2} \left[ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{98} \right]$      b)  $97 + \frac{1}{2} \left[ \left( \frac{1}{3} \right)^{97} - 1 \right]$
- c)  $97 + \frac{1}{2} \left[ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{97} \right]$      d)  $98 + \frac{1}{2} \left[ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{98} \right]$

**Problema 7** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao valor da expressão:

$$\sum_{n=4}^{+\infty} \left( j \frac{1}{2} \right)^{-n}$$

- a) soma divergente     b)  $\left( \frac{1}{2} \right)^4 \frac{1}{1 - j \frac{1}{2}}$      c)  $\frac{1}{1 - j \frac{1}{2}}$      d)  $\frac{j 2^4}{j - 2}$

**Problema 8** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao valor da expressão:

$$\sum_{n=2}^{+\infty} \left( \frac{1}{4} \right)^n e^{j \frac{\pi}{2} (n-4)}$$

- a)  $\frac{\frac{1}{16}}{1 - \frac{1}{4} e^{j\pi/2}}$      b)  $\frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{4} e^{j\pi/2} - 1}$      c) soma divergente     d)  $\frac{1}{1 - \frac{1}{4} e^{j\pi/2}}$

**Problema 9** (2 val): Sejam  $z_1$  e  $z_2$  números complexos arbitrários, diga qual das expressões seguintes é igual a:

$$z_1 z_2^* + z_1^* z_2$$

- a)  $2 \operatorname{Re}\{z_1^* z_2\}$      b)  $-2j \operatorname{Im}\{z_1^* z_2\}$      c)  $-2 \operatorname{Re}\{z_1^* z_2\}$      d)  $2j \operatorname{Im}\{z_1^* z_2\}$

**Problema 10** (2 val): Considerando a mudança de variável  $y = x^2$ , escolha o resultado correspondente ao integral:

$$\int_{-3}^3 x^2 e^{-x^2} dx$$

- a)  $\int_0^9 e^{-y} dy$      b)  $\frac{1}{2} \int_{-3}^3 e^{-y} dy$      c)  $\int_0^9 \sqrt{y} e^{-y} dy$      d) 0



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

1º mini-teste – 29 de Setembro de 2003

Duração da prova: 1 hora

Número: \_\_\_\_\_

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

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): Indique qual das seguintes hipóteses corresponde à(s) solução(ões) da equação:

$$x^4 = \frac{\sqrt{2}}{2} - j\frac{\sqrt{2}}{2}$$

- a)  $\frac{\pi}{16}$   b)  $\left\{ \frac{\pi}{16}; \frac{9\pi}{16}; \frac{17\pi}{16}; \frac{-7\pi}{16} \right\}$   c)  $\left\{ \frac{-\pi}{16}; \frac{7\pi}{16}; \frac{15\pi}{16}; \frac{-9\pi}{16} \right\}$   d)  $\frac{-\pi}{16}$

**Problema 2** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao número complexo:

$$\left( \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{j}{2} \right)^3$$

- a)  $j$   b)  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{j}{2}$   c)  $-j$   d)  $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{j}{2}$

**Problema 3** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao número complexo:

$$j \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) + \frac{1}{2}e^{-j\pi/4} - \frac{\sqrt{2}}{4} - j\frac{\sqrt{2}}{4}$$

- a)  $e^{-j\pi/4}$   b)  $0$   c)  $e^{j\pi/4}$   d)  $2j \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$

**Problema 4** (2 val): Indique qual das hipóteses corresponde ao inverso de:

$$\frac{\sqrt{3} + j^3}{1 + j}$$

- a)  $\sqrt{2} e^{j5\pi/12}$   b)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{j5\pi/12}$   c)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{-j5\pi/12}$   d)  $\sqrt{2} e^{-j5\pi/12}$

**Problema 5** (2 val): Indique qual das hipóteses corresponde ao conjugado de:

$$j(j-1)e^{-j\pi/6}$$

- a)  $\sqrt{2} e^{j11\pi/12}$   b)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{-j11\pi/12}$   c)  $\frac{1}{\sqrt{2}} e^{j11\pi/12}$   d)  $\sqrt{2} e^{-j11\pi/12}$

**Problema 6** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao valor da expressão:

$$\sum_{n=-3}^{100} \left(1 - \frac{1}{3^{n+4}}\right)$$

- a)  $104 - \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{104}\right]$      b)  $103 + \frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{1}{3}\right)^{103}\right]$
- c)  $103 - \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{1}{3}\right)^{103}\right]$      d)  $104 - \frac{1}{2} \left[\left(\frac{1}{3}\right)^{104} - 1\right]$

**Problema 7** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao valor da expressão:

$$\sum_{n=6}^{+\infty} \left(j\frac{1}{2}\right)^n$$

- a) soma divergente     b)  $\left(\frac{1}{2}\right)^6 \frac{1}{j\frac{1}{2} - 1}$      c)  $\frac{1}{1 - j\frac{1}{2}}$      d)  $\left(\frac{1}{2}\right)^6 \frac{1}{1 - j\frac{1}{2}}$

**Problema 8** (2 val): Escolha a hipótese que corresponde ao valor da expressão:

$$\sum_{n=2}^{+\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^{-n} e^{j\frac{\pi}{2}(n-4)}$$

- a)  $\frac{\frac{1}{16}}{1 - \frac{1}{4}e^{j\pi/2}}$      b)  $\frac{-16}{1 - 4e^{j\pi/2}}$      c) soma divergente     d)  $\frac{1}{1 - \frac{1}{4}e^{j\pi/2}}$

**Problema 9** (2 val): Sejam  $z_1$  e  $z_2$  números complexos arbitrários, diga qual das expressões seguintes é igual a:

$$z_1 z_2^* - z_1^* z_2$$

- a)  $2 \operatorname{Re}\{z_1^* z_2\}$      b)  $-2j \operatorname{Im}\{z_1^* z_2\}$      c)  $-2 \operatorname{Re}\{z_1^* z_2\}$      d)  $2j \operatorname{Im}\{z_1^* z_2\}$

**Problema 10** (2 val): Considerando a mudança de variável  $y = x^2$ , escolha o resultado correspondente ao integral:

$$\int_{-3}^3 |x| e^{-x^2} dx$$

- a)  $\int_0^9 e^{-y} dy$      b)  $\frac{1}{2} \int_{-3}^3 e^{-y} dy$      c)  $\int_0^9 \sqrt{y} e^{-y} dy$      d) 0