Soluções

I

1.a)

$$x_0 = 1$$
$$x_1(t) = 1 + \frac{t^2}{2}$$
$$x_2(t) = 1 + \frac{t^2}{2} + \frac{t^4}{2.4}$$
$$x_3(t) = 1 + \frac{t^2}{2} + \frac{t^4}{2.4} + \frac{t^6}{2.4.6}$$

b)

$$x_n(t) = 1 + \frac{t^2}{2} + \frac{(t^2/2)^2}{2!} + \frac{(t^2/2)^3}{3!} + \ldots + \frac{(t^2/2)^n}{n!}$$
$$x(t) = \lim_{n\to+\infty} x_n(t) = \lim_{n\to+\infty} \sum_{j=0}^{n} \frac{(t^2/2)^j}{j!} = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(t^2/2)^j}{j!} = e^{t^2/2}$$

2.

$$z(t) = C/t^2 + 1/t$$
$$x(t) = C_1 t e^{C_2/t} \quad \text{com } C_1, C_2 \in \Re$$

3.a)

$$e^{At} = e^{-t}\begin{bmatrix} 1+3t & -3t \\ 3t & 1-3t \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} x(t) \\ y(t) \end{bmatrix} = e^{-t}\begin{bmatrix} x_0(1+3t) - 3ty_0 \\ 3tx_0 + y_0(1-3t) \end{bmatrix}$$

b) $x_0, y_0 \in \Re$

4.a)

$$\overline{x(t)} = 3 \text{ é um escoadouro, assintoticamente estável}$$
$$\overline{x(t)} = -3 \text{ é uma fonte, instável}$$

b) F, seja $\varphi(\mathrm{t}) = -3$
V, seja $\varphi(\mathrm{t}) = -3$

II

a) $x_{n+2} - 2x_{n+1} + x_n = 0$

$x_n = n$

b) $\begin{bmatrix} x_n \\ y_n \\ z_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n \\ n-2 \\ 1-n \end{bmatrix}$

III

a) $k\pi$ com $k \neq 0$ e $\frac{\pi}{4}$ são pólos simples, *0* é pólo de ordem *2*

b) 0, aplicável o teorema de Cauchy