

LISTA #4 – Transformada de Laplace
PMR3302 – Sistemas Dinâmicos I para Mecatrônica
Prof. Eduardo L. Cabral

1) Obtenha a Transformada de Laplace das seguintes funções. Assuma que $f(t) = 0$ para $t < 0$.

a) $f(t) = 3[1 - \cos(2t)]$, para $t \geq 0$

b) $f(t) = \sin(5t + \pi/3)$, para $t \geq 0$

c) $f(t) = 2te^{-t}1(t-2)$, onde $1(t)$ é o degrau unitário

d) $f(t) = t \sin(12t)$, para $t \geq 1$

e) $f(t) = 3e^{-2t} \sin[\pi(t-1)]1(t-1)$, onde $1(t)$ é o degrau unitário

f) $f(t) = \begin{cases} 0, & \text{para } t < 0, \text{ e } t > 2 \\ 3, & \text{para } 0 \leq t \leq 2 \\ -3, & \text{para } 2 < t < 4 \end{cases}$

g) $f(t) = \begin{cases} 0, & \text{para } t < 0; \\ t, & \text{para } 0 \leq t < 1; \\ 1, & \text{para } 1 \leq t < 3; \\ 4-t, & \text{para } 3 \leq t < 4; \\ 0, & \text{para } t \geq 4. \end{cases}$

h) $f(t) = \begin{cases} 0, & \text{para } t < 1; \\ t^2 - 4t + 3, & \text{para } 1 \leq t \leq 3; \\ 0, & \text{para } t > 3. \end{cases}$

i) $f(t) = \begin{cases} 0, & \text{para } t < 1; \\ 2(t-1), & \text{para } 1 \leq t < 3; \\ 4, & \text{para } 3 \leq t < 4; \\ (t-6)^2, & \text{para } 4 \leq t < 6; \\ 0, & \text{para } t \geq 6. \end{cases}$

Solução

1a) $F(s) = 3\left(\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2 + 4}\right)$

1c) $F(s) = \frac{4e^{-2}e^{-2s}}{s+1} + \frac{2e^{-2}e^{-2s}}{(s+1)^2}$

1d) $F(s) = \frac{e^{-s}}{(s^2 + 144)^2} [24s \cos(12) + (s^2 - 144) \sin(12)] + \frac{e^{-s}}{(s^2 + 144)} [12 \cos(12) + s \sin(12)]$

1e) $F(s) = \frac{3\pi e^{-2}e^{-s}}{(s+2)^2 + \pi^2}$

1f) $F(s) = \frac{3}{s}(1 - 2e^{-2s} + e^{-4s})$

1h) $F(s) = \frac{2}{s^2}(-e^{-s} - e^{-3s}) + \frac{2}{s^3}(e^{-s} - e^{-3s})$

1i) $F(s) = \frac{2}{s^2}(e^{-s} - e^{-3s}) + \frac{2}{s^3}(e^{-4s} - e^{-6s}) - \frac{4e^{-4s}}{s^2}$