

---

# Matemática para ingeniería electromecánica

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Reconquista

Guía práctica N°1. Unidad N°2: Transformada de Laplace

Docente: Martín A. Alarcón

---

## 1. Ejercicio 1

Obtener la transformada de una combinación lineal de funciones.

- a)  $f(t) = at + b$
- b)  $f(t) = 8t^3 - 3$
- c)  $f(t) = 4e^{5t} + 6t^3 - 3\sin(4t) + 2\cos(2t)$
- d)  $f(t) = a\sin(\omega t + c)$
- e)  $f(t) = \sin^2(t)$

## 2. Ejercicio 2

Resolver aplicando el primer teorema del desplazamiento.

- a)  $f(t) = e^{-2t}\sin(4t)$
- b)  $f(t) = \sinh(at)\cos(at)$
- c)  $f(t) = e^{-t}\sin^2(t)$
- d)  $f(t) = e^{at+b}$

## 3. Ejercicio 3

Aplicar el producto por potencia de exponente natural de  $t$ .

- a)  $f(t) = t\sin(t)$
- b)  $f(t) = t^2\sin(t)$
- c)  $f(t) = t\sinh(2t)$
- d)  $f(t) = ue^{-2u}\sin(u)$
- e)  $f(t) = (t^2 - 3t + 2)\sin(3t)$
- f)  $f(t) = t^3e^{-3t}$

## 4. Ejercicio 4

Aplicar división por  $t$ .

a)  $f(t) = \frac{\sinh(t)}{t}$

b)  $f(t) = \frac{e^{-2t} - e^{-3t}}{t}$

c)  $f(t) = \frac{\cos(2t) - \cos(3t)}{t}$

## 5. Ejercicio 5

Resolver aplicando el segundo teorema del desplazamiento.

a)  $f(t) = (t - 2)H(t - 2)$

b)  $f(t) = (1 - t)H(t - 1)$

c)  $f(t) = \cos(t)H(t - \pi)$

d)  $f(t) = t^2H(t - 1)$

e)  $f(t) = e^{-2t}H(t - 1)$

## 6. Ejercicio 6

Hallar las transformadas inversas.

a)  $F(s) = \frac{1}{s^2 + 9}$

b)  $F(s) = \frac{4}{s - 2}$

c)  $F(s) = \frac{1}{s^4}$

d)  $F(s) = \frac{s}{s^2 - 16}$

e)  $F(s) = \frac{5s + 4}{s^3} - \frac{2s - 18}{s^2 + 9} + \frac{24 - 30\sqrt{s}}{s^4}$

## 7. Ejercicio 7

Aplicar el primer teorema del desplazamiento.

a)  $F(s) = \frac{6s - 4}{s^2 - 4s + 20}$

b)  $F(s) = \frac{3s + 7}{s^2 - 2s - 3}$

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

## 8. Ejercicio 8

Resolver aplicando la descomposición en fracciones parciales simples.

### 8.1. Raíces reales simples

$$\text{a) } F(s) = \frac{s+1}{s^3+s^2-6s}$$

$$\text{b) } F(s) = \frac{s+12}{s^2+4s}$$

$$\text{c) } F(s) = \frac{6s}{s^2+6s-8}$$

$$\text{d) } F(s) = \frac{3s+16}{s^2-s-6}$$

### 8.2. Raíces reales múltiples

$$\text{a) } F(s) = \frac{s+2}{s^5-2s^4+s^3}$$

$$\text{b) } F(s) = \frac{10-4s}{(s-2)^2}$$

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

### 8.3. Raíces complejas simples

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

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

$$\text{c) } F(s) = \frac{s^2+2s+3}{(s^2+2s+2)(s^2+2s+5)}$$

$$\text{d) } F(s) = \frac{6s-2}{s^2+9}$$

### 8.4. Raíces complejas múltiples

$$\text{a) } F(s) = \frac{4s+32}{s(s^2+4)}$$

$$\text{b) } F(s) = \frac{s+25}{(s^2-4s+5)^2}$$

$$\text{c) } F(s) = \frac{s^2-6s+7}{(s^2-4s+5)^2}$$

## 9. Ejercicio 9

Aplicación en la resolución de ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes.