

**Introducción al Control Industrial**  
**Práctico 2**  
**Transformada de Laplace y Funciones de Transferencia**  
**2024**

1) Calcular la transformada de Laplace de las siguientes funciones:

(a)  $f(t) = \delta(t)$       (b)  $f(t) = 7,8$       (c)  $f(t) = 16 \cdot e^{-8t}$       (d)  $f(t) = 18t^2$   
(e)  $f(t) = 120 \cdot \text{sen}(25t)$       (f)  $f(t) = 3,2 \cdot \text{cos}(100t)$

2) Calcular  $f(t)$ , siendo  $F(s)$  su transformada de Laplace:

(a)  $\frac{s+2}{2(s^2-1)}$       (b)  $\frac{8}{s^2}$       (c)  $\frac{1}{s(s^2+1)}$       (d)  $\frac{25\omega}{(s^2+\omega^2)}$   
(e)  $\frac{250\omega}{((s+4)^2+\omega^2)}$       (f)  $\frac{e^{-4s}}{s^3}$       (g)  $\frac{82}{s \cdot (5s+1)}$       (h)  $\frac{4 \cdot (s+5)(s+7)}{s(s+3)(s+6)}$

3) Resolver las siguientes ecuaciones diferenciales aplicando transformada de Laplace:

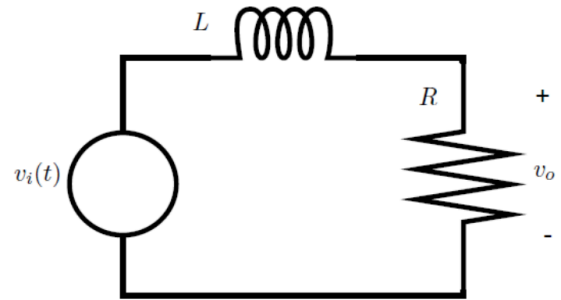
(a)  $x''(t) + 5x'(t) + 4x(t) = 1$ ,      con  $x(0) = 3$ ,  $x'(0) = 1$ ,  $t \geq 0$   
(b)  $0,5x''(t) + 0,6x'(t) + 2,1x(t) = 5$ ,      con  $x(0) = 0$ ,  $x'(0) = 0$   
(c)  $x'(t) + ax(t) = u(t)$ ,      con  $x(0) = x_0$  y  $a > 0$   
(i)  $u(t) = 0$       (ii)  $u(t) = 1$       (iii)  $u(t) = \text{cos}(\omega_0 t)$

4) Un sistema masa-resorte-amortiguador es descrito por siguiente ecuación diferencial:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + b \frac{dx}{dt} + kx = F$$

Determine la función de transferencia,  $X(s)/F(s)$ .

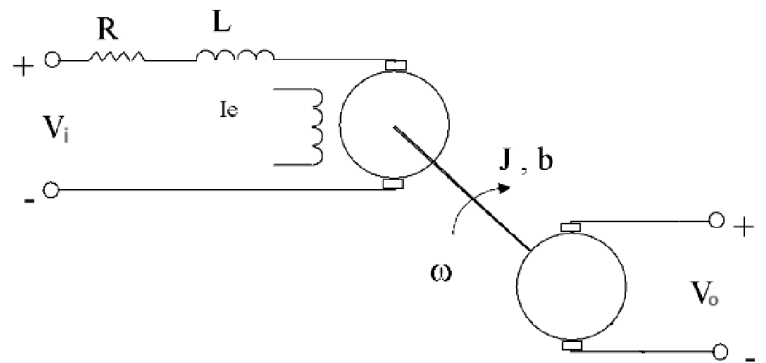
5) Dado el circuito  $RL$  de la figura, hallar la respuesta  $v_o(t)$ ,  $t \geq 0$  cuando en la entrada se aplica una señal escalón de amplitud  $E$  utilizando la transformada de Laplace.



6) El siguiente sistema consiste en un par motor-generador. El motor es accionado por un voltaje de entrada  $V_i$ ,  $J$  y  $b$  son el momento de inercia y el coeficiente de fricción viscosa del eje de giro.

El generador está acoplado al mismo eje y genera el voltaje de salida  $V_o$ , el cual es

proporcional a la velocidad angular del eje con una constante de proporcionalidad  $K$  ( $V_o = K\omega$ ).



- a) Plantear las ecuaciones diferenciales que rigen el sistema.
- b) Calcular la función de transferencia en Laplace entre el voltaje de salida  $V_o$  y el de entrada  $V_i$ .