

## Tema 10 (sigue). La transformada de Laplace

1. Calcula las transformadas de Laplace de las funciones  $f(t)=1$ ,  $f(t)=t$  y  $f(t)=e^{-at}$ ,  $f(t)=\sin(\omega t)$  y  $f(t)=\cos(\omega t)$  usando la definición de transformada de Laplace  $F(s)=\int_0^{+\infty} e^{-st} f(t) dt$
2. Usa las transformadas del problema 1 y la linealidad de la transformación de Laplace para calcular las de las funciones  

$$f(t)=\sin(\omega t + \phi), \quad f(t)=\cos(\omega t + \phi),$$

$$f(t)=\sinh(kt), \quad f(t)=\cosh(kt).$$
3. A un circuito en serie LRC, cuyas condiciones iniciales son  $i(0)=0$  y  $q(0)=0$ , se le aplica una tensión constante  $v(t)=120$  voltios. Sabiendo que  $L=1$  henrio,  $R=20$  ohmios y  $C=2 \times 10^{-4}$  faradios y que la corriente  $i(t)$  del circuito verifica la ecuación  

$$L \cdot \frac{di}{dt} + R \cdot i(t) + \frac{1}{C} \left[ q_0 + \int_0^t i(u) du \right] = v(t)$$
en el dominio del tiempo, usa la transformada de Laplace para determinar  $i(t)$ .
4. Determinar, usando la transformada de Laplace, la corriente  $i(t)$  y la carga  $q(t)$  en un circuito LRC en serie en el cual  $L=1$  henrio,  $R=20$  ohmios y  $C=0.01$  faradios al aplicarle una fuente de corriente alterna  $v(t)=120 \sin(10t)$ . Las condiciones iniciales del circuito son  $i(0)=0$  y  $q(0)=0$ .
5. Considera un circuito en serie RL, con  $R=5 \Omega$  y  $L=2.5 H$ . En  $t=0$ , cuando la intensidad del circuito es 2 amperios, se aplica una fuente de  $v(t)=50$  voltios. El modelo matemático que describe la intensidad del circuito  $i(t)$  en el dominio del tiempo es  

$$L \cdot \frac{di}{dt} + R \cdot i(t) = v(t).$$
Calcula  $i(t)$  usando la transformada de Laplace.
6. En el circuito en serie RL, con  $R=10 \Omega$  y  $L=0.2 H$ , por el que inicialmente no circula corriente se aplica un potencial exponencial  $v(t)=50 e^{-100t}$  cuando se cierra el interruptor en  $t=0$ . La ecuación que verifica  $i(t)$  en el dominio del tiempo es  

$$L \cdot \frac{di}{dt} + R \cdot i(t) = v(t).$$
Calcula  $i(t)$  usando la transformada de Laplace.
7. El circuito en serie RC, con  $R=40 \Omega$  y  $C=25 \times 10^{-3} F$ , se conecta en  $t=0$  a una fuente de tensión sinusoidal  $v(t)=250 \cos(2t)$ . Sabiendo que la carga inicial del condensador es de  $q_0=1.25$  culombios y que  $i(t)$  verifica, en el dominio temporal, la ecuación  

$$R \cdot i(t) + \frac{1}{C} \left[ q_0 + \int_0^t i(u) du \right] = v(t),$$
calcula  $i(t)$  usando la transformada de Laplace.