

## Aplicaciones

Usa la TLC para resolver los siguientes problemas

1.  $\frac{d^2x}{dt^2} + 3\frac{dx}{dt} + 2x = t$ , con  $x(0) = x'(0) = 0$

**d** 3

2.  $\frac{d^2x}{dt^2} + 4x = \text{sen } 3t$ , con  $x(0) = x'(0) = 0$

**d** 7

3.  $\frac{d^4x}{dt^4} - 2\frac{d^2x}{dt^2} + x = \text{sen } t$ , con  $x(0) = x'(0) = x''(0) = x'''(0) = 0$

**d** 9

4.  $\frac{d^2y}{dt^2} + 4y = f(t)$ , con  $y(0) = y'(0) = 0$ , donde  $f(t) = \begin{cases} 0, & \text{si } 0 \leq t < 5; \\ \frac{t-5}{5}, & \text{si } 5 \leq t < 10; \\ 1, & \text{si } t \geq 10. \end{cases}$

**d** 10

5.  $\frac{d^2y}{dt^2} + y = f(t)$ , con  $y(0) = 0$  &  $y'(0) = 1$ , donde  $f(t) = \begin{cases} \frac{t}{2}, & \text{si } 0 \leq t < 6; \\ 3, & \text{si } t \geq 6. \end{cases}$

**d** 11

6.  $\frac{d^2y}{dt^2} + 4y = u(t - \pi) - u(t - 3\pi)$ , con  $y(0) = y'(0) = 0$

**d** 12

7.  $\begin{cases} 3\frac{dx}{dt} + 2x + \frac{dy}{dt} = 1 \\ \frac{dx}{dt} + 4\frac{dy}{dt} + 3y = 0 \end{cases}$ , con  $x(0) = y(0) = 0$

**d** 17

8.  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x + 4y + \text{sen } t \\ \frac{dy}{dt} = -2x + 3y + 1 \end{cases}$ , con  $x(0) = 0$  &  $y(0) = 1$

**d** 18

9.  $\begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + y = 1 \\ \frac{d^2y}{dt^2} + x = 0 \end{cases}$ , con  $x(0) = y(0) = x'(0) = y'(0) = 0$

**d** 19

$$10. \begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + 2x = 0 \\ 2\frac{dx}{dt} - \frac{dy}{dt} = \cos t \end{cases}, \text{ con } x(0) = 0, x'(0) = 0 \text{ \& } y(0) = 0$$

**d** 20

$$11. \begin{cases} y' + 2y + 6 \int_0^t z dt = -2 \\ y' + z' + z = 0 \end{cases}, \text{ con } y(0) = -5 \text{ \& } z(0) = 6$$

**d** 22

$$12. \text{ Calcular } y(t), \text{ si } y' + 3y + 2 \int_0^t y dt = f(t), \text{ con } y(0) = 1 \text{ \& } f(t) = \begin{cases} 2, & \text{si } 1 \leq t \leq 2; \\ 0, & \text{si } t \notin [1, 2]. \end{cases}$$

**d** 26

13. Un circuito eléctrico consiste de una resistencia de  $R$  ohms ( $\Omega$ ) en serie con un condensador de capacitancia  $C$  farads (F), un generador de  $E$  volts (V) y un interruptor. Si en el tiempo  $t = 0$  se cierra el interruptor y si la carga inicial en el capacitor es cero, determine la carga en el condensador en cualquier tiempo. Suponga que  $R, C, E$  son constantes.

**d** 24

14. Un paracaidista cae partiendo del reposo. El peso combinado de él y su paracaídas es  $W$ . El paracaídas ejerce una fuerza en ambos (por resistencia del aire) que es directamente proporcional a la velocidad durante la caída, esto es,  $F_R \propto v$ . El paracaidista cae verticalmente, y se requiere hallar su posición en cualquier momento.

- Si se supone que el paracaídas está abierto desde el momento inicial.
- Si se supone que el paracaídas se abre 10 s después de iniciada la caída.

**d** 25

15. Una droga entra y sale de un órgano de volumen  $V_0 \text{ cm}^3$  a una tasa de  $\beta \text{ cm}^3/\text{s}$ , donde  $V_0$ , y  $\beta$  son constantes. Supongamos que, en el tiempo  $t = 0$ , la concentración de la droga es 0 y que, al administrar la droga, dicha concentración aumenta linealmente hasta un máximo de  $k$  en el tiempo  $t = t_0$ , en el cual el proceso se detiene. Determinar la concentración de la droga en el órgano en todo instante  $t$  y su máximo valor.

**d** 27

16. Una masa que pesa 32 lb se encuentra sujeta al extremo de un resorte ligero que se estira 1 pie cuando se le aplica una fuerza de 4 lb. Si la masa se encuentra en reposo en su posición de equilibrio cuando  $t = 0$  y si, en ese instante, se aplica una fuerza de excitación  $f(t) = \cos 2t$  que cesa abruptamente en  $t = 2\pi$  s, determinar la función de posición de la masa en cualquier instante, si se permite a la masa continuar su movimiento sin impedimentos.

**d** 28

17. Un circuito RLC, con  $R = 110 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ H}$  y  $C = 0.001 \text{ F}$  tiene conectada una batería que proporciona 90 V. Suponga que en  $t = 0$  no hay corriente en el circuito ni carga en el condensador y que, en el mismo instante, se cierra el interruptor por 1 s. Si al tiempo  $t = 1$  se abre el interruptor, y así se conserva, encuentre la corriente resultante en el circuito.

**d** 29