

**ECUACIONES DIFERENCIALES**  
**TERCER EXAMEN PARCIAL E01800**  
**23/04/97, 97-I**

- (1) El problema siguiente se desarrolla en varios incisos:
- (a) Un peso de  $2\text{ libras}$  estira un resorte  $1\text{ pie}$ . Calcular la constante del resorte.
  - (b) Una vez determinada la constante del resorte, el peso original se sustituye por un peso de  $3.2\text{ libras}$  y se aplica una fuerza de amortiguamiento de  $0.4$  veces la velocidad de la masa en movimiento. Establecer la ecuación diferencial que describe el movimiento de la masa (escribir la ecuación de manera que el coeficiente de  $x''$  sea la unidad).
  - (c) Obtener la solución complementaria de la ED anterior.
  - (d) Si la masa se suelta desde una posición de  $1\text{ pie}$  sobre la posición de equilibrio, con una velocidad de  $4\text{ pies/segundo}$ , dirigida hacia abajo, determinar las constantes y escribir la solución respectiva.
  - (e) Obtener la forma alternativa de la solución complementaria, determinando el ángulo de fase.
  - (f) ¿En qué tiempo cruza la masa, por segunda ocasión, la posición de equilibrio?
- (2) Se tiene un circuito en serie  $L-R-C$ , con  $R = 2\text{ Ohms}$ ,  $L = 1/4\text{ H}$  y  $C = 1/13\text{ F}$ . Además, se aplica un voltaje al circuito de  $E(t) = 40 \cos 2t\text{ Volts}$ .
- (a) Establecer la ecuación diferencial, en términos de  $i(t)$ , que representa un modelo del fenómeno (escribir la ecuación de manera que el coeficiente de  $i''$  sea la unidad).
  - (b) Obtener la solución complementaria de la ecuación diferencial homogénea, o también conocida como asociada.
  - (c) Encontrar la función  $i(t)$  permanente en el circuito.
- (3) La ecuación diferencial

$$x'' + w^2x = \frac{F_0}{m} \cos wt$$

tiene por solución general

$$x_G(t) = c_1 \cos wt + c_2 \sen wt + \frac{F_0}{2mw} t \sen wt$$

¿Bajo estas condiciones, se puede presentar un fenómeno de resonancia? Argumente su respuesta.