

**ECUACIONES DIFERENCIALES**  
**TERCER EXAMEN PARCIAL E01000**  
**21/07/2004, 04-P**

Un resorte está suspendido de un techo. Un objeto  $M$  de 8 lb de peso se fija en el extremo libre del resorte y éste se estira 2 ft hasta llegar a su posición de equilibrio. De esta posición se le desplaza  $\frac{3}{4}$  ft hacia arriba, donde se le imprime una velocidad de 6 ft/s hacia abajo en  $t = 0$ . Desde este instante se aplica al sistema masa-resorte una fuerza externa  $F(t) = F_1 \sin \gamma t$  lb y el medio opone al movimiento de  $M$  una resistencia numéricamente igual a  $\beta v(t)$  lb, donde  $v(t)$  es la velocidad instantánea de  $M$ .

- (1) Si  $\beta = 0$  y  $F_1 = 0$ , calcular el período, la frecuencia, la amplitud y el ángulo de fase del movimiento resultante.
- (2) Si  $\beta = 0$  y  $F_1 = 0$ , ¿en qué instante pasa  $M$  por la posición de equilibrio dirigiéndose hacia arriba por tercera vez? ¿con qué velocidad? ¿con qué aceleración?
- (3) Si  $\beta = 2$  y  $F_1 = 0$ , calcular la posición  $x(t)$  de  $M$  y determinar el tipo de movimiento amortiguado que resulta.
- (4) Si  $\beta = 2$  y  $F_1 = 0$ , ¿pasa  $M$  por la posición de equilibrio? ¿con qué velocidad? ¿con qué aceleración?
- (5) Si  $\beta = 2$ ,  $F_1 = 25$  y  $\gamma = 2$ , determinar la posición instantánea  $x(t)$  de  $M$  en cualquier instante  $t \geq 0$ . ¿Qué tipo de movimiento conserva  $M$  en su *estado permanente*?