



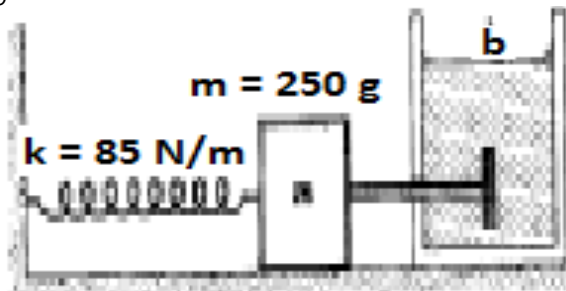
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Taller (2) oscilador armónico amortiguado

1. Un péndulo simple consta de una esfera de aluminio de **0,005 m** de radio que está suspendida de una cuerda delgada inextensible de longitud **$l = 1,0 \text{ m}$** . Si se considera que el sistema se ve afectado por la fuerza resistiva del aire, **a)** encuentre como afecta la viscosidad del aire la amplitud y el período de oscilación del péndulo. **b)** Encuentre el tiempo para el cual la amplitud del péndulo se reduce a un **10%** de su amplitud máxima.

Rpta. a) Analítica y b) $T = 1,64 \text{ ms}$.

2. Para el oscilador mostrado en la figura se tiene que el coeficiente de amortiguamiento es **$b = 0,070 \text{ kg/s}$** . **a)** Verifique de qué tipo de oscilación presenta este sistema y **b)** encuentre en cuántos períodos el sistema pierde el **50%** de la energía mecánica inicial del mismo.



Rpta. a) Analítica y b) 7,5 ciclos.

3. Cuando se pulsa la nota do-central en un piano (frecuencia 262 Hz), la mitad de su energía se pierde a los cuatro segundos. **a)** ¿Cuál es el tiempo en el cual el sistema pierde totalmente su energía? Y **b)** ¿cuál es la pérdida de energía relativa por ciclo del sistema?

Rpta. a) $t = 5,77 \text{ s}$ y b) $6,61 \times 10^{-4}$.

4. Considere un sistema masa resorte con parámetros **$m = 0,50 \text{ kg}$** y **$k = 20 \text{ N/m}$** . A este sistema se le introduce un sistema de amortiguamiento de coeficiente **$b = 10 \text{ kg/s}$** . **a)** Verifique que tipo de amortiguamiento presenta el sistema; **b)** cuál es la frecuencia de oscilación del sistema y **c)** con qué valor de B el amortiguamiento se hace crítico.

Rpta. a) Analítica, b) $\omega = 17 \text{ rad/s}$ y c) analítica.

5. Un péndulo con longitud **$L = 1,0 \text{ m}$** se libera desde un ángulo inicial de **15°** . Después de **1000 s** su amplitud se reduce por fricción a **$5,5^\circ$** . ¿Cuál es el valor de $\frac{b}{2m}$?

Rpta. $f = 1,0 \text{ mHz}$.

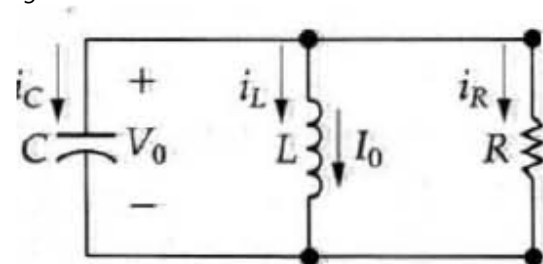
6. Un sistema mecánico está conformado por un amortiguador de constante de amortiguamiento **$b = 20 \text{ kg/s}$** , un resorte de constante elástica **1000 N/m** y una masa **$M = 2 \text{ kg}$** . Si el desplazamiento inicial de la masa es **100 mm** y se suelta desde el reposo, encuentre la fuerza sobre el amortiguador y sobre el resorte.

Rpta. Analítica.

7. Un oscilador armónico amortiguado tiene un bloque de masa **$m = 3,0 \text{ kg}$** , un resorte de constante elástica **15 N/m** ; a causa de una fuerza de amortiguamiento la amplitud disminuye a dos tercios de su valor inicial máximo al cabo de cuatro ciclos completos. Bajo estas circunstancias, encuentre el valor de la constante de amortiguamiento b .

Rpta. $b = 0,2164 \text{ kg/s}$.

8. Se tiene un sistema eléctrico oscilador amortiguado como el mostrado en la figura **$R = 200 \Omega$** , **$L = 50 \text{ mH}$** y **$C = 2 \mu\text{F}$** . **a)** Halle el modelo matemático de dicho sistema; **b)** encuentre una solución general al modelo matemático encontrado; **c)** encuentre el valor del efecto de amortiguamiento Δ para este sistema y su frecuencia natural de oscilación; **d)** qué tipo de sistema se tiene; **e)** qué valor de la resistencia hace el sistema críticamente amortiguado.



Rpta. c) $\Delta = 8000 \text{ Hz}$, e) $R = 312,5 \Omega$.