

## Auxiliar 2

Miércoles 14 de Agosto.

- Determine la frecuencia natural de oscilación de una masa  $m$  unida a dos muelles de constantes  $k_1$  y  $k_2$  cuando:
  - Los resortes están conectados en paralelo.
  - Los resortes están conectados en serie.
- Resuelva la ecuación de movimiento para el estado estacionario de un oscilador forzado si la fuerza impulsora es de la forma  $F = F_0 \sin(\omega t)$  en lugar de  $F_0 \cos(\omega t)$ . Desprecie cualquier forma de disipación.
- Imaginemos un sismógrafo sencillo compuesto por una masa  $M$  colgada mediante un resorte de constante elástica  $k$  a un montaje rígido sujeto a la Tierra, tal como se muestra en la figura. La fuerza del resorte y la fuerza amortiguadora dependen del desplazamiento y la velocidad relativa de la masa respecto a la superficie de la Tierra, pero la aceleración con significado dinámico es la aceleración de  $M$  relativa a las estrellas fijas.
  - Utilizando  $y$  para indicar el desplazamiento de  $M$  respecto a la Tierra y  $h$  para el desplazamiento de la propia Tierra, demuestre que la ecuación de movimiento es la siguiente:

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \gamma \frac{dy}{dt} + \omega_0^2 y = -\frac{d^2 h}{dt^2}$$

- Hallar el valor de  $y(t)$  para una vibración de estado estacionario, si  $h(t) = C \cos(\omega t)$ .
- Dibujar un esquema de la amplitud  $A$  del desplazamiento de la masa en función de  $\omega$ .
- Un sismógrafo típico tiene un período  $T = 30$  s y un factor de calidad  $Q = 2$ . Producto de un terremoto violento, la superficie de la Tierra puede oscilar con un período de 1000 s y con una amplitud tal que la aceleración máxima sea aproximadamente  $10^{-9} \text{m/s}^2$ . ¿Cuál es la amplitud  $A$  registrada por el sismógrafo?

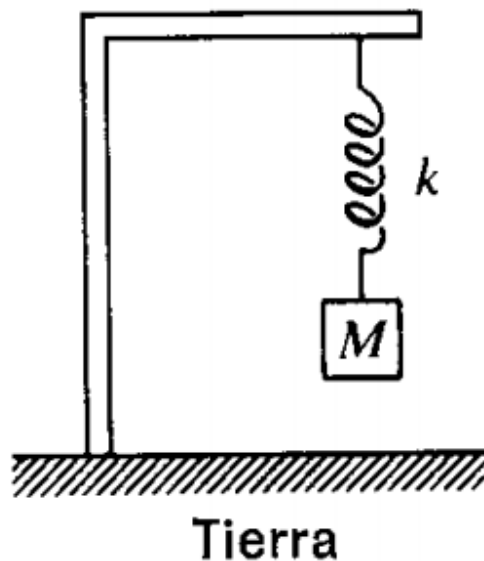


Figura: Sismógrafo simple formado por una masa  $M$  colgada de un resorte de largo natural despreciable.