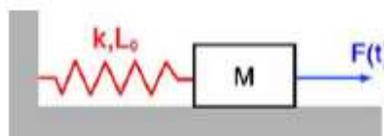


Profs. Auxiliares: Hernán González, Simón Oyarzún.

**Guía #21**

141. Un bloque de masa  $M$  unido a un resorte de constante elástica  $k$  y largo  $L_0$  está sometido a una fuerza externa de la Forma:  $F(t)=F_0\cos^3(\omega t)$ , donde  $F_0$  es una constante positiva. Encuentre todos los valores de  $\omega$  para los cuales hay resonancia.

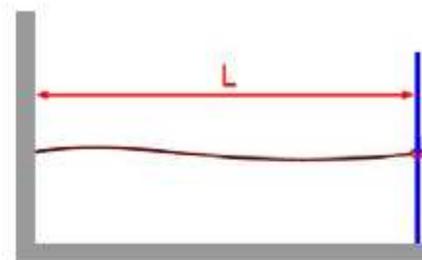


142. Dos pulsos en una cuerda están dados por:

$$y_1 = \frac{5}{(3x - 4t)^2 + 2} \quad y_2 = -\frac{5}{(3x + 4t - 6)^2 + 2}$$

- ¿En qué dirección viaja cada uno de los pulsos?
- ¿En qué instante se cancelarán las ondas en todos los puntos?
- ¿En cuál punto siempre se cancelan las ondas?

143. Una cuerda de densidad de masa lineal  $\mu$  y largo  $L$  tiene uno de sus extremos fijo a una pared y el otro unido a una argolla de masa despreciable que puede deslizarse sin roce por una varilla vertical. Determine la longitud de onda de las ondas estacionarias en la cuerda. Dibuje las ondas con las 3 longitudes de onda más grandes.



144. Dos cuerdas de densidades de masa  $\mu_1$  y  $\mu_2=3\mu_1$  están conectadas entre sí, sometidas a la misma tensión. Cuando ambas cuerdas oscilan con una frecuencia  $\nu$  una onda de longitud  $\lambda$  recorre la cuerda de densidad  $\mu_1$ .

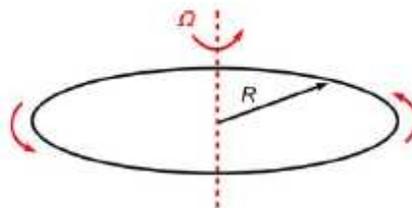
- ¿Cuál es la velocidad de onda en cada una de las cuerdas?
- ¿Cuál es la longitud de la onda en la cuerda de densidad  $\mu_2$ ?

145. Dos cuerdas de densidades de masa distintas están conectadas entre sí, sometidas a la misma tensión. La velocidad de propagación de una onda en la primera cuerda es el doble que en la segunda. Cuando una onda armónica (monocromática) que se transmite por la primera cuerda se refleja en la unión de las cuerdas, la onda reflejada tiene la mitad de la amplitud de la onda transmitida. Si la amplitud de la onda incidente es  $A$ , ¿cuáles son las amplitudes de las ondas reflejada y transmitida?

146. Los extremos de una cuerda ideal de densidad de masa lineal  $\mu$  se unen entre sí formando una cuerda cerrada que, al girar alrededor de un eje fijo con velocidad angular  $\Omega$ , se deforma en un círculo de radio  $R$ , sometido a una tensión  $T$ .

Suponga que el radio  $R$  es suficientemente grande como para considerar que una perturbación  $y(s,t)$

generada en la cuerda tensa se propaga a lo largo de ella como si se tratara de una



cuerda unidimensional; excepto que, ahora, la variable de posición  $s$  es un arco del círculo. Además, debe cumplirse la siguiente condición de borde (*condición de borde periódica*), debido a que la cuerda está cerrada sobre sí misma

$$y(s,t) = y(s+2\pi R,t)$$

- a) Suponiendo conocida la tensión de la cuerda, encuentre los modos normales  $y(s,t)$  de oscilación de la cuerda.
- b) Calcule la tensión de la cuerda en función de  $\Omega$ ,  $R$  y  $\mu$ . Sugerencia: Analice el DCL de un arco infinitesimal de la cuerda.
- c) Determine la velocidad angular  $\Omega$  de la cuerda para que la frecuencia del primer armónico (modo fundamental) sea 400 Hz.