

Auxiliar 6

Ondas en cuerdas

Profesora: Maricarmen A. Winkler

Auxiliares: Gaspar De la Barrera, Diego Rodríguez

Ayudante: Salvador Santelices

P1. Solución de onda

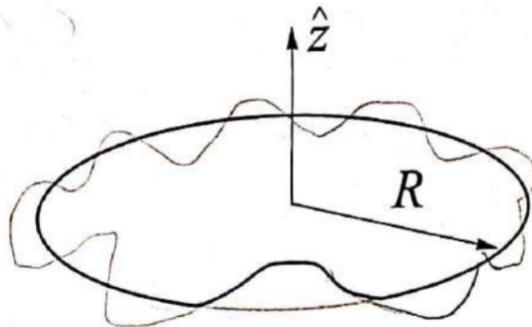
- Explique por qué cualquier onda descrita por una función de la forma $y(x, t) = f(x - vt)$ se mueve en la dirección $+x$ con rapidez v .
- Demuestre que satisface la ecuación de onda, sea cual fuere la forma funcional de f .
- Una pulsación de onda está descrita por $y(x, t) = De^{-(Bx - Ct)^2}$ donde B , C y D son constantes positivas. Calcule la rapidez de esta onda.

P2. Cuerda circular

Considere una cuerda de densidad de masa por unidad de longitud μ , sometida a una tensión T , desplegada en una circunferencia de radio R . La cuerda es susceptible de ser perturbada (ligeramente) transversalmente al plano en que se encuentra según la dirección \hat{z} .

- Explique y escriba la ecuación de onda clásica que describe la propagación de las perturbaciones. Para esto, primero determine la variable espacial relevante para describir la propagación transversal a lo largo de la cuerda.
- Encuentre los modos normales (que son ondas estacionarias) de esta perturbación para la cuerda circular.
- Bosqueje los tres primeros modos normales de la cuerda

Respuesta: a) $\frac{\partial^2 z}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, b) $\lambda = 2\pi R/n$



P3. Vibrador

En el arreglo que se muestra en la figura, un objeto se puede colgar de una cuerda (con densidad de masa lineal $\mu = 0.002 \text{ kg/m}$) que pasa sobre una polea ligera. La cuerda se conecta a un vibrador (de frecuencia constante f) y la longitud de la cuerda entre el punto P y la polea es $L = 2.00 \text{ m}$. Cuando la masa m del objeto es 16.0 kg o 25.0 kg , se observan ondas estacionarias; sin embargo, no se observan ondas estacionarias con alguna masa entre estos valores.

- ¿Cuál es la frecuencia del vibrador?
- ¿Cuál es la masa de objeto más grande para la que se podrían observar ondas estacionarias?

Respuesta: a) 350 Hz, b) 400 kg

