EXPERIMENTO

ONDAS ESTACIONARIAS EN UNA CUERDA 10235

Un generador de funciones, acciona un vibrador electromagnético que transmite oscilaciones transversales a la cuerda. Esta pasa por una polea y su tensión se regula y se mide mediante un dinamómetro. Cuando la frecuencia de excitación coincide con una de las frecuencias naturales de la cuerda, se produce la resonancia y aparece un patrón de ondas estacionarias con nodos y vientres. La distancia entre dos nodos consecutivos equivale a media longitud de onda.

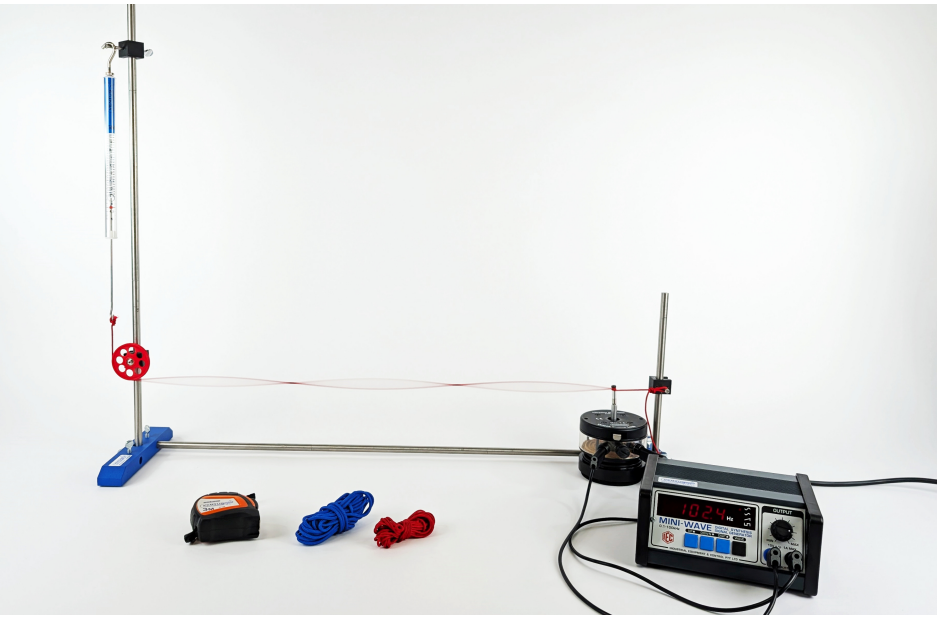
En una primera serie de mediciones se mantiene constante la tensión y se varía la frecuencia del generador hasta observar la resonancia fundamental, con un solo vientre. Después se localizan los armónicos con 2, 3, 4 y 5 vientres. Como en la longitud L cabe un número entero n de semilongitudes de onda, se calcula la longitud de onda (λ) y, a partir de la frecuencia medida (f), la velocidad de propagación (v). También se comprueba la relación entre la frecuencia de resonancia y el número de vientres:

$$\lambda = 2L/n \quad ; \quad v = \lambda \cdot f$$

En una segunda serie de mediciones se repite el procedimiento con la misma cuerda, pero modificando su tensión (F). Para cada valor se obtiene la velocidad de propagación y se representa v^2 en función de F. Se analiza así cómo aumenta la velocidad al incrementar la tensión, manteniéndose constante la masa por unidad de longitud de la cuerda (μ), de acuerdo con la relación:

$$v^2 = F/\mu$$

Finalmente, se utilizan cuerdas de diferentes grosores y masas lineales, manteniendo la misma tensión. La masa lineal de cada cuerda se determina pesando un tramo de longitud conocida ($\mu = m/\ell$). Se calculan sus velocidades de propagación y se representa v^2 frente a $1/\mu$, comprobando cómo las cuerdas de mayor masa por unidad de longitud transmiten las ondas a menor velocidad cuando están sometidas a la misma tensión.



COMPONENTES:

- Vibrador electromagnético
- Generador de funciones amplificado
- Cable conexión 50 cm (2x)
- Base soporte multifuncional (2x)
- Juego de varillas (2x 75cm y 1x 25cm)
- Polea micro rodamiento con nuez
- Nuez con gancho (2x)
- Hilo nylon de Ø2mm y Ø3mm (5m c/u)
- Dinamómetro 5N
- Cinta métrica



EXPERIMENTOS:

- ✓ Formación de ondas estacionarias y observación de los nodos y vientres.
- ✓ Determinación de la frecuencia fundamental y de los primeros armónicos.
- ✓ Relación entre la frecuencia de resonancia y el número de vientres: gráfica f frente a n.
- ✓ Cálculo de la longitud de onda y de la velocidad de propagación.
- ✓ Influencia de la tensión de la cuerda: v^2 frente a F.
- ✓ Influencia de la masa lineal de la cuerda: v^2 frente a $1/\mu$.

Argentina, 2 - Nave A6 - 28806 Alcalá de Henares - Madrid - Tel.: 918023562 - info@ventusciencia.com - www.ventusciencia.com