

# Ondas estacionarias

## Ejercicio 1

Una cuerda fija en sus dos extremos resuena con frecuencias de 200 Hz y 250 Hz pero no para valores intermedios.

Determina:

- La frecuencia fundamental
- El número de armónico de las frecuencias mencionadas
- La frecuencia correspondiente al segundo sobretono

## Ejercicio 2

Una cuerda fija en sus dos extremos es capaz de vibrar en dos armónicos consecutivos de 120 Hz y 150 Hz. Se sabe además que las ondas producidas en ella viajan con una rapidez de 180 m/s. Determina la longitud de la cuerda.

## Ejercicio 3

En un intento por entrar en el Libro Guinness de récord mundiales, usted se propone construir un contrabajo con cuerdas de 5,00 m de longitud entre los extremos fijos. La cuerda utilizada tiene una densidad lineal de masa de 40,0 g/m y se pretende que vibre con una frecuencia fundamental de 20,0 Hz (la frecuencia más baja que puede detectar el oído humano).

Calcula:

- La tensión a la cual debe estar sometida la cuerda
- La frecuencia y la longitud de onda correspondientes al segundo armónico en la misma cuerda.
- La frecuencia y la longitud de onda correspondientes al segundo sobretono en la misma cuerda.

## Ejercicio 4

Una cuerda de 1,50 m de largo se estira entre dos soportes con una tensión tal que las ondas transversales producidas en ella se propagan con una rapidez de 48,0 m/s. Determina la longitud de onda y la frecuencia correspondientes al armónico fundamental, el segundo sobretono y el cuarto armónico.

### Ejercicio 5

Un afinador de pianos estira un alambre de piano de acero con una tensión de 800 N. El alambre tiene una longitud de 0,400 m y una masa de 3,00 g.

Determina:

- La frecuencia del modo fundamental
- El número de armónico correspondiente a una frecuencia de 10.000 Hz.

### Ejercicio 6

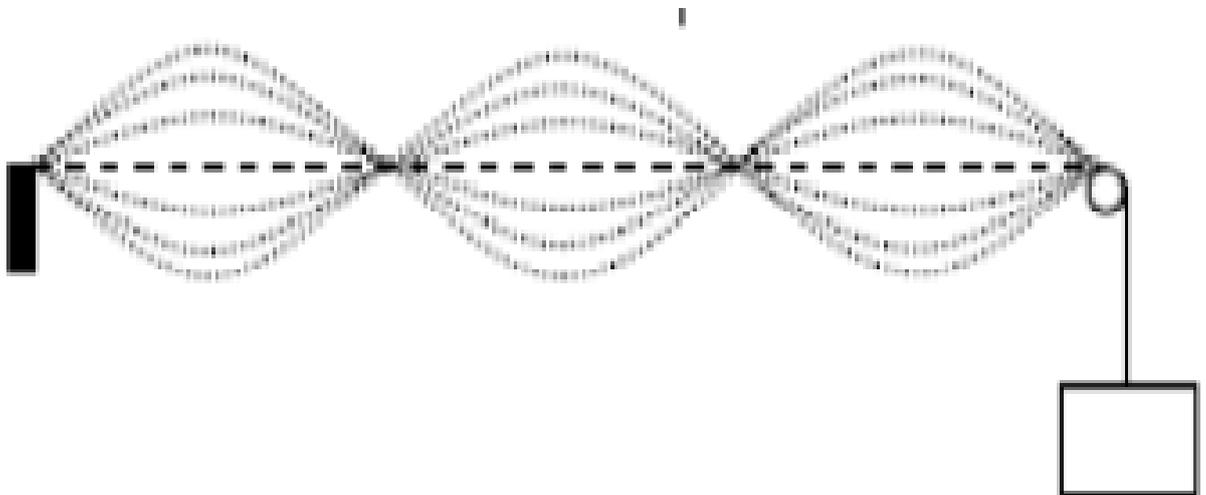
Una de las cuerdas de una guitarra de 63,5 cm de longitud se afina de tal modo que produce la nota B<sub>3</sub> (frecuencia de 245 Hz) vibrando en su modo fundamental.

- Calcula la rapidez de las ondas transversales en esta cuerda
- Determina el nuevo valor de la frecuencia fundamental si la tensión aumenta en un 1,0 %
- Calcula la frecuencia y la longitud de onda del sonido producido por esta cuerda ( $v_{\text{sonido}} = 344 \text{ m/s}$ ).

### Ejercicio 7

Una cuerda de densidad lineal 4,0 g/m sometida a una tensión de 160 N vibra en forma estacionaria, como se muestra en la figura, con frecuencia 100 Hz.

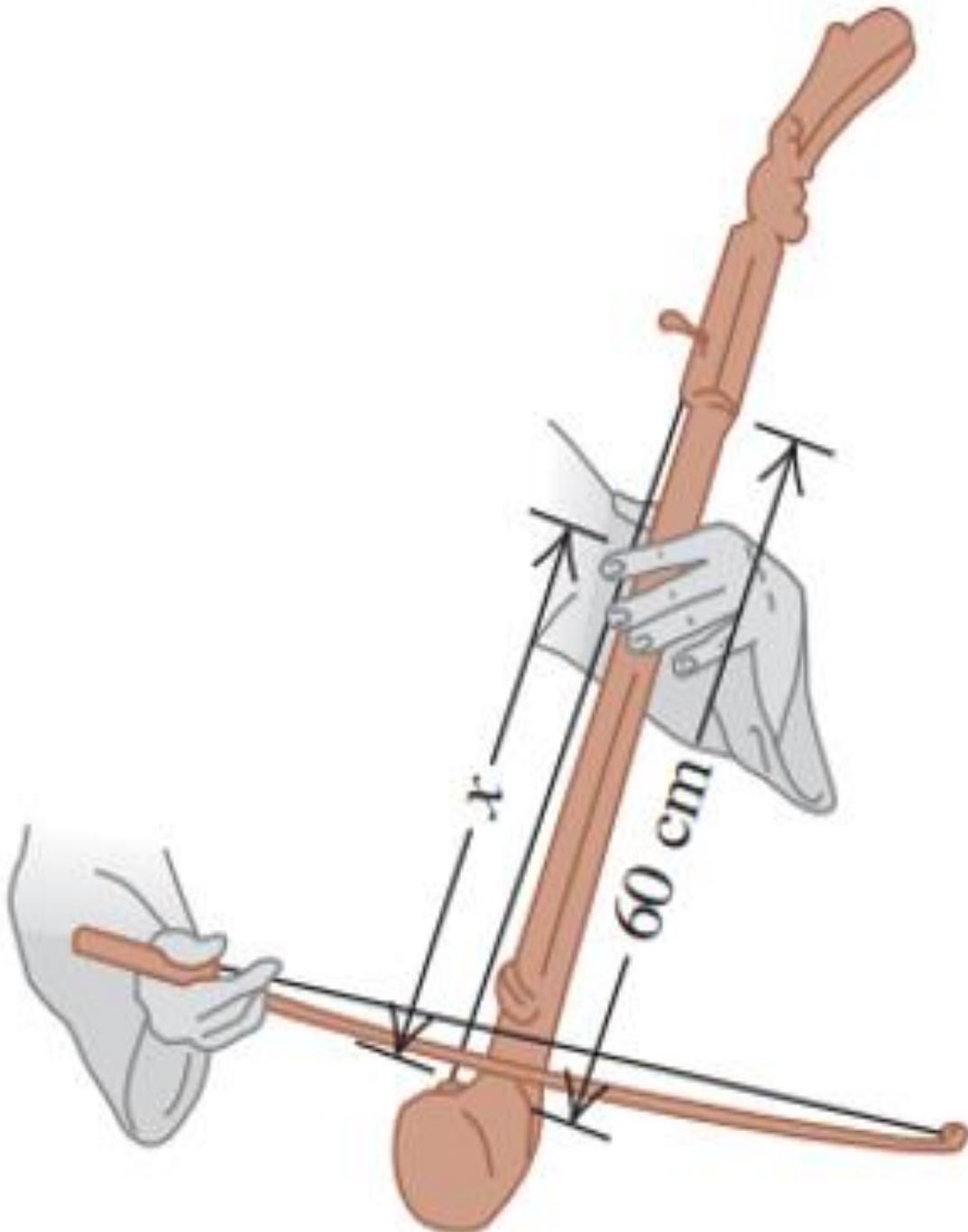
- Calcula la longitud de la cuerda y la longitud de onda de la vibración.
- ¿Cómo se logra generar este tipo de oscilación en una cuerda?



### Ejercicio 8

La porción de una cuerda de un instrumento musical y el extremo superior del batidor mide 60,0 cm de longitud y tiene una masa de 2,00 g. La cuerda produce una nota  $A_4$  (440 Hz) al tocarse.

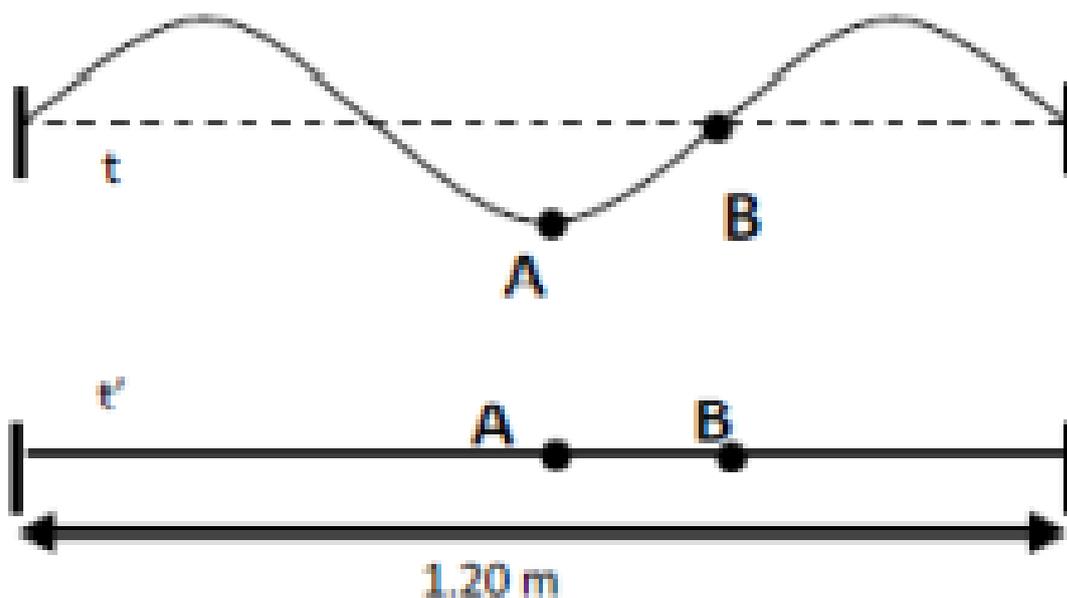
¿A qué distancia "x" debe poner el dedo el ejecutante para tocar la nota  $D_5$  (587 Hz)? En ambos casos la cuerda vibra en la frecuencia fundamental.



### Ejercicio 9

En el esquema se representa la forma en que vibra una cuerda (de densidad lineal de masa  $0,15\text{g/m}$ , fija por ambos extremos, en dos instantes de tiempo:  $t=0$  y  $t'=1,0 \times 10^{-3}\text{s}$  (mínimo tiempo entre dichas posiciones).

- Calcula la tensión que soporta la cuerda.
- Compara las oscilaciones de los puntos A y B.



### Ejercicio 10

En la figura se representa una cuerda vibrando en forma estable entre dos extremos fijos en diferentes instantes de tiempo consecutivos. La densidad lineal de masa es de  $4,8 \times 10^{-3}\text{ kg/m}$  y la fuerza de tensión es de  $2,0\text{ N}$ . El foco que produce las ondas vibra a  $20\text{ Hz}$  con una amplitud de  $3,0\text{ mm}$ .

- Explica cómo se produce una oscilación de este tipo.
- Determina el menor intervalo de tiempo entre  $t_1$  y  $t_2$ .

