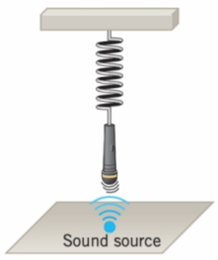
P1. Un micrófono está unido al extremo de un resorte que cuelga verticalmente. Directamente debajo, sobre el suelo, hay una fuente de sonido estacionaria que emite a 440 Hz. El micrófono oscila hacia arriba y hacia abajo en un movimiento armónico simple con un período de 2 s.

Si la diferencia entre el máximo y el mínimo de la frecuencia detectada por el micrófono es 2,1 Hz, determine la amplitud de las oscilaciones del micrófono. Ignore las reflexiones del sonido y use una velocidad del sonido igual a 343 m/s.



Propuesto: Haga lo mismo, reemplazando el micrófono por un parlante que emite a 440 Hz, y suponiendo que el micrófono se coloca en el suelo.

MAS + Doppler

Datos

- $f_{em} = 440$
- mic. MAS, $T = 2s$
- $\Delta f = |f_{máx} - f_{mín}| = 2{,}1$ Hz
- $V_s = 343$ m/s

MAS = $A\cos(\omega t + \phi)$ $\quad / \frac{d}{dt}$

$y(t) = -A \cdot \text{sen}(\omega t + \phi)$

Doppler = $f_{obs} = \left(\frac{V_s - V_o}{V_s - V_e}\right) \cdot f_{emi}$

conv. signos
- $V_o > 0$ si obs se aleja del emi
- $V_e > 0$ si emi se acerca al obs

$\Delta f = 2{,}1$ Hz

- $f_{máx} \rightarrow$ mic. bajando, con $\vec{v}$ máx

$V_o = \pm V_{máx}, \quad V_{máx} = A\omega$

$\Rightarrow V_o = -A\omega$ (- porque el obs se está acercando al emi)

$V_e = 0$

$f_{emi} = 440$

$f_{máx} = \left(\frac{V_s - (-A\omega)}{V_s - 0}\right) \cdot 440 \text{ Hz}$ y $f_{mín} = \left(\frac{V_s - (+A\omega)}{V_s - 0}\right) \cdot 440$

$\Delta f = |f_{máx} - f_{mín}|$

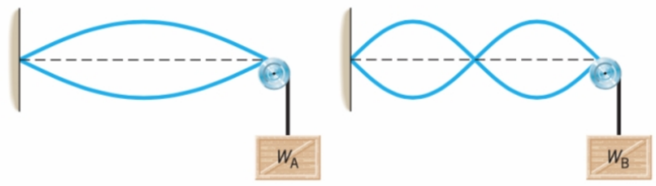
$= \left| \left(\frac{V_s - (-A\omega)}{V_s - 0}\right) \cdot 440 \text{ Hz} - \left(\frac{V_s - (+A\omega)}{V_s - 0}\right) \cdot 440 \right| = 2{,}1$

$= 440 \text{ Hz} \cdot \left(\frac{V_s - (-A\omega) - V_s - (+A\omega)}{V_s - 0}\right)$

$= \frac{2A\omega}{V_s} \cdot 440$, $T = 2s$ y $\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\rightarrow$ Se puede despejar A

P2. La figura muestra dos cuerdas que tienen la misma longitud y densidad lineal. El extremo izquierdo de cada cuerda está fijo a una pared, mientras que el extremo derecho pasa por una polea y está unido a objetos de diferentes pesos (W_A y W_B). Como muestra la figura, en cada cuerda se forman ondas estacionarias distintas pero de la misma frecuencia.

Si $W_A = 44$ N, determine el valor de W_B.



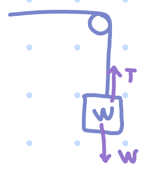
Materia: ondas en cuerdas

Datos
- $W_A = 44$ N
- cuerdas L, μ
- borde izq fijo
- borde derecho fijo (polea)
- = frec.

¿W_B?

$\boxed{\text{2 bordes fijos} \quad f_n = \frac{c \cdot n}{2L}}$

$c = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ $\mu \rightarrow$ densidad



Primera: $n = 1$ $\rightarrow f_1 = \frac{c \cdot 1}{2L} = \frac{1}{2L} \cdot \sqrt{\frac{T_1}{\mu}}$ con $T_1 = W_A$

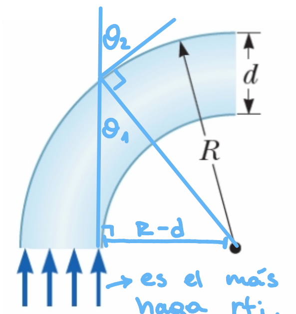
Segunda: $n = 2$ $\rightarrow f_1 = \frac{c \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}L} = \frac{1}{L} \cdot \sqrt{\frac{T_2}{\mu}}$ con $T_2 = W_B$

$\Rightarrow f_1 = f_2 \Rightarrow \frac{1}{2\cancel{L}} \cdot \sqrt{\frac{W_A}{\cancel{\mu}}} = \frac{1}{\cancel{L}} \cdot \sqrt{\frac{W_B}{\cancel{\mu}}} \Rightarrow \frac{W_A}{4} = W_B$

$= \frac{44N}{4} = \boxed{W_B = 11 N}$

P3. En relación al cable de Fibra Óptica que se muestra en la figura:

a) Encuentre el mínimo radio exterior R_{min} permitido para una curva en la fibra tal que no escape la luz.



→ es el más difícil que haga rti, ∴ si ese hace, todos los demás hacen

¿R_{min} tq no escape la luz?

→ Reflexión total interna
↳ Refracción
↳ Ley de Snell : $n_1 \operatorname{Sen}\theta_1 = n_2 \operatorname{Sen}\theta_2$

analizando el rayo → $\left.\begin{array}{l} n_1 = n_{fo} \text{ (dato)} \\ n_2 = n_{aire} = 1 \\ \theta_2 = \pi/2 \text{ (RTI)} \end{array}\right\}$ $\operatorname{Sen}\theta_1 = \dfrac{R-d}{R} \left(\dfrac{c.o.}{hip}\right)$

Reemplazando:

$$n \cdot \left(\frac{R-d}{R}\right) = 1 \qquad ¿R?$$

$$\Rightarrow n(R-d) = R$$

$$\Rightarrow Rn - nd = R$$

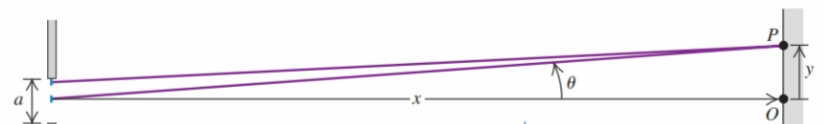
$$= Rn - R = nd$$

$$= R(n-1) = nd$$

$$R = \frac{nd}{n-1}$$

@ Cuanticaaa

P5. Las ondas de todo tipo sufren difracción, incluso las ondas sonoras. A través de una ranura angosta de 12 cm de ancho pasa sonido de alta frecuencia, proveniente de una fuente distante, con una longitud de onda de 9 cm. Un micrófono se encuentra a 40 cm directamente enfrente de la ranura, en la posición que corresponde al punto **O** de la figura:



Para las tiras mostradas, la diferencia de trayecto a P es $(a/2)$ sen θ. Cuando $(a/2)$ sen $\theta = \lambda/2$, la luz se cancela en P. Esto es válido para toda la ranura, así que P representa una franja oscura.

Se desplaza el micrófono en dirección perpendicular a la recta que une el centro de la ranura con el punto **O**. ¿A qué distancias de **O** la intensidad que el micrófono detecta es cero?

↱ intensidad
¿y tq $I = 0$?

Int. destructiva

$$a \cdot \operatorname{sen}\theta = m\lambda$$

Datos

$a = 12$ cm
$\lambda = 9$ cm
$x = 40$ cm

$$\operatorname{Sen}\theta = \frac{y}{hip} \cdot x$$

$$\tan\theta = \frac{y}{x}$$

$$\Rightarrow y = x \cdot \tan\theta$$

$$\operatorname{Sen}\theta = \frac{m \cdot \lambda}{a}$$

$$\theta = \operatorname{arcsen}\left(\frac{m \cdot \lambda}{a}\right)$$

reemplazamos en $y = x \cdot \tan\theta$

$$y = \tan\left[\operatorname{arcsen}\left(\frac{m \cdot \lambda}{a}\right)\right]$$

$$\forall\, m \in \mathbb{Z} - \{0\}$$