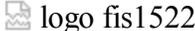
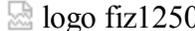


|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p><i>Pontificia Universidad Católica de Chile</i></p> <p><b>Facultad de Física</b></p> <p><b>ONDAS Y CALOR</b></p> <p>Segundo Semestre 2002</p> <p><b>GUIA 3: Ondas de sonido</b></p> |  |
|---|--|---|

20.- Tres tubos de órgano de extremo cerrado producen sonido de frecuencias fundamentales  $261.7 \text{ Hz}$ ,  $293.7 \text{ Hz}$ , y  $329.7 \text{ Hz}$ , respectivamente. Tomando como valor para la velocidad del sonido  $343 \text{ m/s}$ , encuentre la longitud de cada tubo.

**Resp.:**  $0.3277 \text{ m}$ ,  $0.2920 \text{ m}$ ,  $0.2601 \text{ m}$ .

21.- Un diapasón se hace vibrar sobre un tubo vertical abierto, lleno de agua. Se permite que el nivel del agua baje lentamente. A medida que baja el agua, el aire en el interior del tubo empieza a resonar con el diapasón cuando la distancia entre la boca del tubo y la superficie del agua es  $0.125 \text{ m}$ , y lo hace nuevamente cuando es  $0.395 \text{ m}$ . ¿Cuál es la frecuencia del diapasón?

**Resp.:**  $635 \text{ Hz}$ .

22.- Dos cuerdas de piano deberían vibrar a  $132 \text{ Hz}$ , pero al tocarlas simultáneamente, un afinador percibe una pulsación cada  $2.0 \text{ s}$ . a) Si una de las cuerdas vibra a  $132 \text{ Hz}$ , ¿cuál será la frecuencia de la otra? ¿Hay sólo una respuesta? b) En qué porcentaje debe aumentar o disminuir la tensión para que ambas cuerdas queden afinadas?

**Resp.:** a)  $155.5 \text{ Hz}$  y  $130.5 \text{ Hz}$ , b)  $2.3\%$ .

23.- Un amplificador estéreo  $A$  tiene una potencia estimada de  $250 \text{ W}$  por canal, mientras que un amplificador  $B$  más modesto, tiene una potencia estimada de  $40 \text{ W}$  por canal. Calcule el nivel de intensidad en decibeles que se percibiría en un punto situado a  $3 \text{ metros}$  de un parlante conectado a uno de los amplificadores, y luego al otro.

**Resp.:**  $123 \text{ dB}$ ,  $115 \text{ dB}$ .

24.- Se observa que un puente que pasa sobre una carretera resuena con un ciclo completo cuando un pequeño terremoto sacude el suelo verticalmente a  $3.0 \text{ Hz}$ . La compañía encargada del mantenimiento de la carretera coloca un pilar de apoyo justo en el centro del puente, anclándolo al suelo. a) ¿Qué frecuencia resonante se espera tendrá ahora el puente? b) Si los terremotos raramente producen sacudidas con frecuencias superiores a  $5$  ó  $6 \text{ Hz}$ , ¿fue útil la modificación de la estructura?

 problema 24

**Resp.:** a)  $6.0 \text{ Hz}$ , b) si.

25.- Dos parlantes están colocados en los extremos opuestos de un carro de tren, en el momento que éste pasa a  $10 \text{ m/s}$  por una estación en que se encuentra un observador estacionario. Si ambos parlantes emiten sonido con frecuencia  $200 \text{ Hz}$ , ¿cuál será la frecuencia de pulsación que escuchada por el observador cuando se encuentra a) en la posición  $A$  de la figura, antes que pase el carro, b) en la posición  $B$ , entre los dos parlantes, c) en la posición  $C$ , luego de haber pasado el carro.

 problema 25

**Resp.:** a) 0, b)  $12 \text{ Hz}$ , c) 0.

26.- Dos parlantes se colocan uno frente al otro separados  $20 \text{ m}$ . Ambos producen sonido con idéntica frecuencia, amplitud y fase, y con longitud de onda  $0.5 \text{ m}$ . Describir cualitativamente los máximos y mínimos de intensidad que deberían oírse al caminar con velocidad  $v_0$  en términos de un fenómeno interferencial que conduce a ondas estacionarias, y b) las pulsaciones entre las frecuencias de desplazamiento Doppler recibidas en los parlantes.

**Resp.:** b)  $n_b = n_s(2v_o/v_s) = v_o/(0.25 \text{ m})$ .

27.- Suponga que una fuente de sonido de frecuencia  $n_f$  se mueve con velocidad  $v_f$  respecto de un observador en reposo. La dirección de  $v_f$  está en ángulo instantáneo  $a$  respecto de la dirección entre la fuente y el observador. a) Encuentre la longitud de onda  $l$  que percibe el observador. b) Encuentre la frecuencia  $n$  que percibe el observador, ambas como función de  $a$ ,  $n_f$ ,  $v_f$  y  $v_s$ , la velocidad del sonido.

**Resp.:** a)  , b)



28.- Un altoparlante genera en un concierto rock  $10\text{-}2 \text{ W/m}^2$  de potencia acústica, medidos a  $20 \text{ m}$  de distancia y a una frecuencia de  $1 \text{ kHz}$ . Suponiendo que el parlante emite igualmente en todas direcciones y que no hay reflexiones de sonido, a) ¿Cuál es el nivel de intensidad a los  $20 \text{ m}$ ? b) ¿Cuál es la potencia acústica total emitida por el parlante?, c) ¿A qué distancia del parlante se alcanzará el umbral de dolor de  $120 \text{ dB}$ ?, d) ¿Cuál es el nivel de intensidad a  $30 \text{ m}$  del parlante?

**Resp.:** a)  $100 \text{ dB}$ , b)  $25.1 \text{ W}$ , c)  $2 \text{ m}$ , d)  $96.5 \text{ dB}$ .

[Guía 1: Oscilaciones](#)

[Guía 4: Temperatura](#)

[Guía 6: Termodinámica II](#)

[Guía 2: Ondas en cuerdas](#)

[Guía 5: Termodinámica I](#)

[Guía 7: Óptica geométrica](#)

[Regreso a página principal](#)