

Ejercicios Unidad N° 6

- 1) La nota musical "la" tiene una frecuencia por convenio internacional de 440 Hz. Calcula la longitud de onda en el aire y en el agua ($v = 1400$ m/s). **Rta: 0,773 m y 3,18 m.**
- 2) ¿Cuál es el período de un sonido de 0,5 Hz? **Rta: 2 s.**
- 3) ¿Con qué longitud de onda se propaga un sonido en una plancha de cobre (3810 m/s) si vibra a razón de 190 Hz? **Rta: 20,06 m.**
- 4) ¿Con qué frecuencia se propaga una onda sonora en el caucho (50 m/s), si la longitud de onda es de 1,5 m? **Rta: 33,3 Hz.**
- 5) Si un elefante se comunica con su manada con un sonido de 20 Hz, ¿qué longitud de onda tiene el sonido emitido por él? **Rta: 17 m.**
- 6) Se emiten señales de radio AM, entre los 550 kHz hasta los 1600 kHz y se propagan a 3×10^8 m/s. Calcular el rango de longitud de onda de dichas frecuencias. **Rta: 545,45 m y 187,5 m.**
- 7) Una señal de un sonar en el agua posee una frecuencia de 106 Hz y una longitud de onda de 1,5 mm. ¿Cuál es la velocidad de la señal en el agua? ¿Cuál es su período? **Rta: 0,159 m/s y 0,0094 s.**
- 8) La rapidez del sonido en el agua es de 1498 m/s. Se envía una señal de sonar desde un barco a un punto que se encuentra debajo de la superficie del agua. 1,8 s más tarde se detecta la señal reflejada. ¿Qué profundidad tiene el océano por debajo de donde se encuentra el barco? **Rta: 1348,2 m.**
- 9) Una radio emite un sonido con una frecuencia de 440 Hz. Un observador camina hacia la fuente (la radio fija) con una velocidad de 20 m/s. ¿Con qué frecuencia recibe el sonido el receptor? **Rta: 465,88 Hz.**
- 10) La frecuencia de una onda es de 60 Hz y su longitud de onda es de 0,3 m. ¿Cuál es la rapidez de propagación? **Rta: 18 m/s.**
- 11) El período de una onda mecánica es de $\frac{3}{5}$ s. ¿Cuál es la frecuencia de la onda? **Rta: 1,67 Hz.**
- 12) Si la frecuencia de oscilación de la onda que emite una estación de radio FM es de 100 MHz. Calcular el período de vibración y la longitud de onda de la onda teniendo en cuenta que estas ondas son electromagnéticas y se propagan a la velocidad de la luz ($v = 300000 \frac{km}{s}$) **Rta: 10^{-8} s y 3 m.**
- 13) Una onda sonora en el aire tiene una frecuencia de 262 Hz y viaja con una rapidez de 343 m/s. ¿Cuál es la distancia de separación entre las crestas de las ondas? **Rta: 1,31 m.**
- 14) Calcular el período de una onda cuya frecuencia es de 4,2 Hz. **Rta: 0,24 s.**
- 15) Calcular la frecuencia de una onda sabiendo que su velocidad de propagación es de 958,9 m/s y la longitud de onda de 38,1 m. **Rta: 25,17 Hz.**
- 16) ¿Cuánto tiempo tardará en oírse el eco de un ruido si se recorre una distancia de 645 m? **Rta: 1,90 s.**
- 17) Un auto que se mueve a 120 km/h toca su bocina con una frecuencia de 200 Hz. Si el auto se acerca a una persona que está parada, ¿con qué frecuencia escuchará esta persona la bocina? **Rta: 221,72 Hz.**

- 18) Un auto de policía se acerca a 78 km/h y hace sonar su sirena con 5 kHz. Si estamos parados al costado del camino, ¿con qué frecuencia lo escucharemos cuando el auto de policía se acerca? ¿Y cuándo se aleja? **Rta: 5340,37 Hz; 4700,42 Hz.**
- 19) Un auto de fórmula 1 alcanza una velocidad de 350 km/h en la recta más larga del circuito de SPA Francorchamps. Un fan de fórmula 1 se encuentra sentado a la mitad de la recta principal presenciando el evento. El pico de intensidad de un motor V8 aspirado es de 500 Hz. Hallar la frecuencia con que escuchará al auto el fan cuando se acerca a él. **Rta: 700,16 Hz.**
- 20) La frecuencia del silbato de una locomotora de tren es de 350 Hz. El tren viaja con una velocidad de 20 m/s. ¿Qué frecuencia percibe un observador en reposo cuando el tren se acerca? ¿Y cuándo se aleja? **Rta: 371,88 Hz y 330,56 Hz.**
- 21) La sirena de un camión de bomberos en reposo emite una frecuencia de 400 Hz. Calcula la frecuencia que percibe un ciclista que va a 35 km/h cuando se acerca al camión de bomberos. **Rta: 411,44 Hz.**
- 22) Una ambulancia emite un sonido de 550 Hz. Determina la frecuencia que percibe un observador:
- Cuando el observador está en reposo y la ambulancia se aproxima a 25 m/s. **Rta: 593,65 Hz.**
 - Cuando el observador se aleja a 15 m/s de la ambulancia, que ha quedado en reposo. **Rta: 525,76 Hz.**
- 23) Una radio emite un sonido con frecuencia de 440 Hz. Un observador camina hacia la fuente (la radio fija) con velocidad de 20 m/s. ¿Con qué frecuencia recibe el sonido el receptor? **Rta: 465,88 Hz.**
- 24) La frecuencia de una onda es de 60 Hz y su longitud de onda de 30 cm. ¿Cuál es la rapidez de propagación? **Rta: 18 m/s.**
- 25) Una fuente sonora que emite un sonido de 380 Hz se acerca con una velocidad de 2500 cm/s hacia un observador que se encuentra en reposo. ¿Cuál es la frecuencia detectada por el observador? **Rta: 410,16 Hz.**
- 26) ¿Con qué velocidad deberá moverse hacia una fuente en reposo un observador para percibir una frecuencia el triple de la emitida por la fuente? **Rta: 680 m/s.**
- 27) Calcular las longitudes de onda de los fenómenos sonoros cuyas frecuencias son 15 y 2000 Hz. **Rta: 22,67 m; 0,17 m.**
- 28) Una señal de sonar en el agua posee una frecuencia de 10^6 Hz y una longitud de onda de 1,5 mm. ¿Cuál es la velocidad del sonar en el agua? ¿Cuál es su período? **Rta: 1500 m/s; 10^{-6} s.**
- 29) Calcular la velocidad de propagación y el período de un movimiento ondulatorio de 42,3 Hz de frecuencia y 73,7 m de longitud de onda. **Rta: 3117,51 m/s.**
- 30) ¿Cuánto vale el período si la frecuencia es de 25 ciclos por segundo en un movimiento oscilatorio? **Rta: 4×10^{-2} seg.**
- 31) Si el tímpano de una persona soporta como máximo una presión de 2,4 atmósferas, ¿cuál es la máxima profundidad a la que puede sumergirse en agua? **Rta: 24,81 m.**
- 32) Un diapasón vibra con una frecuencia de 350 Hz. ¿Cuál será su período? **Rta: $2,85 \times 10^{-3}$ seg.**
- 33) En la ecografía exploratoria del corazón se utilizan ultrasonidos de 2 MHz. La longitud de onda de este sonido ¿de cuánto será? **Rta: $1,7 \times 10^{-4}$ m.**
- 34) Una onda se propaga a 18 m/s con una frecuencia de 40 Hz. Calcula la longitud de onda. **Rta: 45 cm.**

- 35) Una onda longitudinal en el aire, con longitud de onda de 10 mm, ¿será un infrasonido o un ultrasonido? **Rta: 34000 Hz.**
- 36) Desde un barco se envía verticalmente hacia abajo una señal sonora de frecuencia 50 Hz y se recibe su eco 0,5 s después. ¿Cuál es la profundidad del mar en el lugar en el cual se encuentra el barco? (velocidad del sonido en el agua= 1500 m/s) **Rta: 375 m.**
- 37) Se escucha la sirena de un patrullero detenido con una frecuencia de 460 Hz. Un automóvil que va a 120 km/h se acerca al patrullero. ¿Con qué frecuencia lo escuchará? ¿Y si se aleja? **Rta: 505,09 Hz; 414,91Hz.**
- 38) Un camión de bomberos tiene encendida su sirena de 550 Hz se aproxima a 150 km/h a un observador que está parado. ¿Con qué frecuencia escuchará la sirena el observador? **Rta: 626,82 Hz; 489,95 Hz.**
- 39) Se escucha un trueno a 3,4 km de distancia. ¿Cuánto tiempo pasó desde que se vio el relámpago hasta que se escuchó el trueno? **Rta: 10 s.**
- 40) La frecuencia de Radio Estudiantil es de 104,3 Hz. ¿Cuál será el período y la longitud de onda? **Rta: $9,59 \times 10^{-3}$ s; 3,26 m.**
- 41) Una onda sonora tiene un período de 2 s. Calcula la frecuencia y la longitud de onda. **Rta: 0,5 Hz; 680 m.**
- 42) Un tren que se halla detenido hace sonar su silbato de 340 Hz. Una persona que se aleja del tren a 5 m/s, ¿con qué frecuencia escuchará el silbato del tren? **Rta: 335 Hz.**
- 43) Un barco emite un sonido dentro del agua ($v = 1500$ m/s) y se escucha su eco luego de 5 s luego de que el sonido se refleja en el fondo. Averigua la profundidad del lugar. **Rta: 3,75 km.**
- 44) Un automovilista que se halla detenido ve acercarse un auto de policía. ¿Qué velocidad lleva el auto de policía si la frecuencia que escucha el automovilista es $\frac{3}{2}$ la frecuencia que emite el auto de policía? **Rta: 113,33 m/s.**
- 45) Un ciclista se aleja de un tren que está detenido. Si la frecuencia que escucha el ciclista es tres cuartos de la frecuencia que emite el silbato del tren, ¿qué velocidad lleva el ciclista? **Rta: 85 m/s.**
- 46) Los delfines emiten ondas de 250 000 Hz. Si la velocidad del sonido en el agua es de 1500 m/s, ¿cuál es la longitud de la onda? **Rta: 6×10^{-3} m.**
- 47) La sirena de los bomberos emite una frecuencia de 600 Hz. Si el camión de bomberos está parado y un auto se aleja a 110 km/h, ¿con qué frecuencia escucha la sirena de los bomberos? **Rta: 546,07 Hz.**
- 48) La bocina de un auto que está parado tiene una frecuencia de 250 Hz. Un señor que camina a 2,5 m/s se acerca al auto, ¿con qué frecuencia escuchará la bocina del auto? **Rta: 251,84 Hz.**
- 49) Si la longitud de onda es de 25 cm, ¿cuál será su frecuencia? ¿Y su período? **Rta: 1360 Hz; $7,35 \times 10^{-4}$ m.**
- 50) Si se emite un sonido cerca de una montaña y luego de 0,9 seg se escucha el eco, ¿a qué distancia se encuentra la montaña? **Rta: 153 m.**
- 51) Un automovilista que está parado, escucha el silbato del tren de 350 Hz que se está acercando a una velocidad de 110 km/h. ¿Con qué frecuencia escuchará el automovilista el silbato del tren? ¿Y cuándo se aleja? **Rta: 384,56 Hz; 321,14 Hz.**
- 52) Una persona emite un sonido y luego de 1,5 s escucha el eco. ¿Cuál es la distancia? **Rta: 255 m.**

- 53) Un auto marcha a 90 km/h acercándose a un patrullero que está parado con la sirena encendida que emite una frecuencia de 400 Hz. ¿Con qué frecuencia escuchará el auto la sirena del patrullero cuando se acerca al mismo? ¿Y cuándo se aleja? **Rta: 429,41 Hz; 370,59 Hz.**
- 54) La frecuencia de una radio es de 690 kHz. Averigua cuál es la longitud de onda y el período de la misma. **Rta: 4.93×10^{-4} m; $1,45 \times 10^{-6}$ s.**
- 55) ¿Cuál es el menor detalle que puede observarse en una ecografía obstétrica, que utiliza una sonda ultrasónica de 3,5 a 5 MHz? **Rta: 0,097 mm a 0,068 mm.**
- 56) Un camión de bomberos viene andando a 72 km/h, emitiendo su sirena que produce una frecuencia de 800 Hz.
- a) Al acercarse el camión de bomberos a nosotros, ¿a qué frecuencia escuchamos la sirena? **Rta: 850 Hz.**
- b) Al alejarse el camión de nosotros, ¿a qué frecuencia escuchamos la sirena? **Rta: 755,56 Hz.**
- 57) ¿Cuál es la longitud de onda de un sonido de 500 Hz? **Rta: 68 cm.**
- 58) Se emiten señales de radio AM entre 550 kHz y 1600 kHz y se propagan a 3×10^8 m/s.
- a) ¿Cuál es el rango de las longitudes de onda? **Rta: 545,45 m y 187,5 m.**
- b) El rango de frecuencia para las señales en FM está entre los 88 MHz y los 108 MHz. ¿Cuál es el rango de longitudes de onda? **Rta: 3,41 m y 2,78 m.**
- 59) Una radio emite un sonido de 440 Hz. Un observador camina hacia la fuente (la radio fija) con una velocidad de 20 m/s. ¿Con qué frecuencia recibe el sonido el receptor? **Rta: 465,88 Hz.**
- 60) Un automóvil se aleja a 34 m/s de un observador en reposo. Si la frecuencia que emite el motor es de 270 Hz, ¿cuál es la frecuencia aproximada que percibe el observador? **Rta: 245,45 Hz.**
- 61) Estando de pie en un cruce peatonal, una persona escucha un sonido de 560 Hz proveniente de la sirena de una ambulancia que se aproxima la cual en realidad tiene una frecuencia de 520 Hz. Determina la rapidez de la ambulancia. **Rta: 90,68 km/h.**
- 62) Determina la frecuencia con que se emite un sonido desde un parlante, si una persona se acerca a él con una velocidad de 4 m/s y escucha dicho sonido con una frecuencia de 249 Hz. **Rta: 246,53 Hz.**
- 63) Una sirena se acerca a una persona en reposo con una velocidad de 72 km/h. Halle la frecuencia percibida si la frecuencia de la sirena es de 320 Hz. **Rta: 340 Hz.**
- 64) Considera una fuente sonora que emite a 500 Hz de frecuencia en el aire. Si este sonido se transmite después a un líquido con una velocidad de propagación de 1800 m/s, determina:
- a) La longitud de onda del sonido en el aire. **Rta: 68 cm.**
- b) El período del sonido en el aire. **Rta: 2×10^{-3} m.**
- c) La longitud de onda del sonido en el líquido. **Rta: 3,6 m.**
- 65) El tren AVE, que se desplaza a 220 km/h, hace sonar su silbato con una frecuencia de 520 Hz. Halle la frecuencia que percibe un observador en reposo cuando el tren se acerca y cuando el tren se aleja. **Rta: 633,94 Hz y 440,78 Hz.**
- 66) Un diapasón apoyado en una lámina metálica emite una onda pura de 440 Hz que se propaga a través de ella. ¿Cuál es la velocidad de propagación del sonido en ese metal si su longitud de onda es de 11 800 cm? **Rta: 51920 m/s.**

- 67) Un aparato especial de medición de ondas de sonido detecta una onda cuya frecuencia es de 400 Hz. ¿Es perceptible dicha onda por el oído humano? ¿Cuál es el período y la longitud de la onda sonora? **Rta: $2,5 \times 10^{-3}$ s; 85 cm.**
- 68) Un foco sonoro colocado bajo el agua tiene una frecuencia de 750 Hz y produce ondas de 2 m. ¿Con qué velocidad se propaga el sonido en el agua? **Rta: 1500 m/s.**
- 69) Una ballena en la superficie del mar emite ondas sonoras de 200 Hz, de las cuales se propagan unas en el aire y otras en el agua abarcando una extensión circular a su alrededor. Si la velocidad del sonido en el agua es de 1450 m/s y en el aire es de 340 m/s, determine la diferencia de las longitudes entre ambas ondas emitidas. **Rta: 5,55 m.**
- 70) ¿Qué tiempo emplea el sonido en recorrer 1,5 km? **Rta: 4,41 s.**
- 71) Una ambulancia emite un sonido de 550 Hz. Determina la frecuencia que percibe un observador si:
- a) Este está en reposo y la ambulancia se acerca a una velocidad 150 km/h. **Rta: 626,82 Hz.**
 - b) La ambulancia está en reposo y el observador se aleja a razón de 10 m/s. **Rta: 533,82 Hz.**
- 72) Una ambulancia se está acercando a un observador que está en reposo. Si la frecuencia percibida por el observador es de 1,15 veces la frecuencia emitida, ¿con qué velocidad se mueve la ambulancia? **Rta: 44,35 m/s.**
- 73) Un auto que lleva cierta velocidad hace sonar su bocina, alejándose de un observador que está parado mirando a la ambulancia. Si esta persona percibe una frecuencia $9/10$ veces la frecuencia emitida, ¿con qué velocidad se mueve la ambulancia? **Rta: 37,78 m/s.**
- 74) Un camión de bomberos hace sonar su sirena. ¿Con qué velocidad se mueve el camión de bomberos si una persona que está parada ve alejarse al camión y escucha la sirena con una frecuencia igual a 0,95 veces la frecuencia emitida? **Rta: 64,4 m/s.**
- 75) ¿Con qué velocidad debe acercarse un observador hacia una fuente que emite un sonido de frecuencia igual a 750 Hz para que perciba un sonido de 900 Hz? **Rta: 68 m/s.**
- 76) La sirena de una ambulancia tiene una frecuencia de 1500 Hz. ¿Qué frecuencia detectará un observador en reposo, si la ambulancia se mueve a 28 m/s con dirección a él? **Rta: 1623,53 Hz.**
- 77) Un tren emite un silbido con una frecuencia de 280 Hz. Si este tren se aleja de un observador estacionario a razón de 14 m/s, ¿cuál será la frecuencia del silbido que detectará el observador? **Rta: 268,93 Hz.**