# Ondas sonoras y efecto Doppler

1. Suponga que se escucha el trueno de un golpe seco 16.2 s después de ver el relámpago. La rapidez de las ondas sonoras en el aire es de 343 m/s y la rapidez de la luz en el aire es de 3 108 m/s. ¿Cuán lejos se encuentra del lugar del relámpago?
2. Se deja caer una piedra en un cañón profundo y se escucha que llega al fondo10.2 s después de soltarla. La rapidez de la onda sonora en el aire es de 343 m/s. ¿Cuán profundo es el cañón? ¿Cuál sería el porcentaje de error en la profundidad si se ignora el tiempo que le toma al sonido el alcanzar el borde del cañón?.
3. La rapidez del sonido en el aire (en m/s) está dada por la siguiente función de la temperatura:

v = 331.5 + 0.607 T

donde T es la temperatura Celsius. En aire seco la temperatura disminuye aproximadamente 1º C por cada 150m de altitud. Suponiendo que este cambio es constante hasta una altura de 9000m, ¿qué tiempo le tomará al sonido de un avión que vuela a 9000m llegar al suelo en un día en que la temperatura es de 30º C? b) Compare este tiempo con el que le tomaría si la temperatura fuera constante a 30º C. ¿Cuál tiempo es mayor?

1. Calcule la amplitud de presión de una onda sonora de 2000 Hz en el aire si la amplitud de desplazamiento es igual a 2 x 10-8m.
2. Calcule el nivel de intensidad en dB de una onda sonora que tiene una intensidad de 4 W/m2.
3. Se detona una carga explosiva a una altura de varios kilómetros en la atmósfera. A una distancia de 400m de la explosión la presión acústica alcanza un máximo de 10 N/m2. Suponiendo que la atmósfera es uniforme en la distancia considerada, ¿cuál sería el nivel en la intensidad del sonido (en dB) a 4 Km de la explosión?. (Las ondas sonoras en el aire se absorben a una rapidez aproximada de 7 dB/Km).
4. Dos fuentes tienen niveles de sonido de 75 y 80 dB. Si suenan simultáneamente, a) ¿cuál es el nivel del sonido combinado? b) ¿Cuál es la intensidad combinada en W/m2?
5. En un experimento se requiere una intensidad de sonido de 1.2 W/m2 a una distancia de 4m del emisor. ¿Qué potencia de salida se requiere?
6. Se propagan ondas esféricas con una longitud de onda de 25cm hacia fuera de una fuente puntual. a) Compare la amplitud de la onda en r=50cm y r=200cm. b) Compare la intensidad en r=50cm con la intensidad en r=100cm y c) Compare la amplitud de la función de onda en cierto instante en r=50cm y r=75cm.
7. ¿Con qué velocidad debe volar un avión supersónico para que el ángulo del vértice del frente de onda cónico sea de 40º ?
8. Un tren eléctrico pasa por la plataforma de pasajeros con una velocidad de 40 m/s. El silbato del tren suena a su frecuencia característica de 320 Hz. a) ¿Qué cambio en la frecuencia observa una persona en la plataforma en tanto pasa el tren?. b) ¿Qué longitud de onda observa una persona en la plataforma cuando se acerca el tren?.
9. Un murciélago que se mueve a 5 m/s está cazando un insecto volador. Si el murciélago emite sonidos de 40 kHz y recibe un eco de 40.4 kHz, ¿Con qué velocidad se acerca o se aleja el insecto del murciélago? (tome la velocidad del sonido en el aire como v = 340 m/s).
10. Un conductor que viaja rumbo al norte en una autopista conduce a una velocidad de 25 m/s. Un carro de policía que viaja en dirección sur a una velocidad de 40 m/s se aproxima sonando su sirena a una frecuencia base de 2.500Hz . a) ¿Qué frecuencia percibe el automovilista conforme se acerca el carro de policía? B) ¿Qué frecuencia es detectada por el conductor del automóvil después de que el carro de policía lo pasa? c) Repita los juicios a) y b) para el caso en que el carro de policía está viajando rumbo al norte.
11. Un avión supersónico que viaja a 3 Mach a una altura de 20.000 m está directamente por encima de la cabeza de un observador en el tiempo t=0, como en la figura a) ¿Qué distancia recorrerá antes de que uno se encuentre con la onda de choque? b) ¿Dónde estará el avión cuando dicha onda finalmente se escuche? (suponga que la velocidad del sonido en el aire se mantiene uniforme en 335 m/s)

