

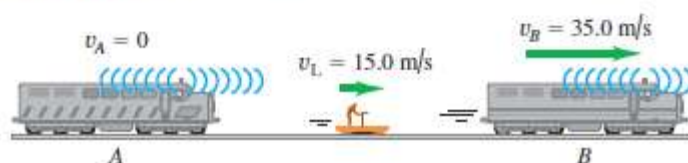
Sección 16.8 El efecto Doppler

16.41. En el planeta Arrakis, un orniotoide macho vuela hacia su compañera a 25.0 m/s mientras canta a una frecuencia de 1200 Hz . La hembra estacionaria oye un tono de 1240 Hz . Calcule la rapidez del sonido en la atmósfera de Arrakis.

16.42. En el ejemplo 16.19 (sección 16.8), suponga que la patrulla se aleja de la bodega a 20 m/s . ¿Qué frecuencia escucha el conductor reflejada de la bodega?

16.43. Dos silbatos de tren, A y B , tienen una frecuencia de 392 Hz . A está estacionario y B se mueve a la derecha (alejándose de A) a 35.0 m/s . Un receptor está entre los dos trenes y se mueve a la derecha a 15.0 m/s (figura 16.41). No sopla el viento. Según el receptor, $a)$ ¿qué frecuencia tiene A ? $b)$ ¿Y B ? $c)$ ¿Qué frecuencia del pulso detecta el receptor?

Figura 16.41 Ejercicio 16.43.



16.44. Un tren viaja a 25.0 m/s en aire tranquilo. La frecuencia de la nota emitida por el silbato de la locomotora es de 400 Hz . Calcule la longitud de las ondas sonoras $a)$ frente a la locomotora; $b)$ detrás de la locomotora. Calcule la frecuencia del sonido que oye un receptor estacionario $c)$ frente a la locomotora, y $d)$ detrás de la locomotora.

16.45. Al nadar, un pato patalea una vez cada 1.6 s , produciendo ondas superficiales con ese periodo. El pato avanza con rapidez constante en un estanque donde la rapidez de las ondas superficiales es de 0.32 m/s , y las crestas de las olas adelante del pato están espaciadas 0.12 m . $a)$ Calcule la rapidez del pato. $b)$ ¿Qué tan separadas están las crestas detrás del pato?

16.46. Fuente móvil y receptor móvil. $a)$ Una fuente sonora que produce ondas de 1.00 kHz se mueve hacia un receptor estacionario a la mitad de la rapidez del sonido. ¿Qué frecuencia oirá el receptor? $b)$ Suponga ahora que la fuente está estacionaria y el receptor se mueve hacia ella a la mitad de la rapidez del sonido. ¿Qué frecuencia oye el receptor? Compare su respuesta con la del inciso $a)$ y explique la diferencia con base en principios de la física.

16.47. Una alarma de automóvil emite ondas sonoras con frecuencia de 520 Hz . Usted está en una motocicleta, alejándose del auto. ¿Con qué rapidez se está moviendo si detecta una frecuencia de 490 Hz ?

16.48. Un tren viaja a 30.0 m/s en aire tranquilo. La frecuencia de la nota emitida por su silbato es de 262 Hz . ¿Qué frecuencia oye un pasajero de un tren que se mueve en dirección opuesta a 18.0 m/s y $a)$ se acerca al primer tren? y $b)$ se aleja de él?

16.49. Radar Doppler. Una gran tormenta eléctrica se aproxima hacia una estación meteorológica a 45.0 mi/h (20.1 m/s). Si la estación envía un haz de radar con frecuencia de 200.0 MHz hacia la tormenta, ¿cuál será la diferencia de frecuencia, entre el haz emitido y el haz reflejado en la tormenta que regresa a la estación? ¡Tenga cuidado de utilizar suficientes cifras significativas! (Sugerencia: considere que la tormenta refleja la misma frecuencia que la que recibe.)