El sonido se desplaza en línea recta con rapidez constante de 340 m/s. Suponga que usted se para a 17 m de una pared, donde el sonido se refleja y regresa hasta usted. a) Calcule el *eco*, es decir el tiempo que tarda el sonido en regresar a usted. b) Si usted tarda 0.1 segundos en pronunciar una sílaba, ¿a qué distancia debe usted ubicarse de la pared para que el eco sea de 3 sílabas?

1 Complete el diagrama.

2 Escriba la ecuación del movimiento rectilíneo uniforme y aplíquela entre los dos recorridos del viaje del sonido, o use la rapidez media recorrida.

3 Sabiendo que el tiempo de una sílaba es 0.1 s, el de tres será _______ s. Use ese tiempo para calcular la distancia recorrida total que debe hacer el sonido para ir y volver. Divida el recorrido total entre dos para saber la distancia a la que usted debe pararse de la pared.

Un globo aerostático sube con una velocidad constante de 4.5 m/s. Una persona que va en el globo suelta (desde el reposo respecto a él) un paquete, que tarda 5.4 s en caer al suelo. a) ¿Cuál es la velocidad inicial del paquete respecto al suelo? b) ¿Cuál es la altura del globo al momento en el que se suelta el paquete? c) ¿Cuál es la altura del globo cuando el paquete alcanza el suelo?

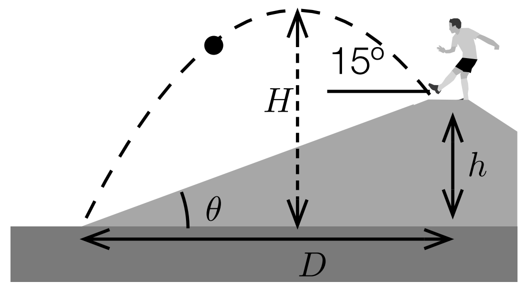
1 Haga un diagrama de la situación.
No olvide poner su marco de referencia (por ejemplo, arriba positivo, *y=0* en el suelo).

2 Aplique la ecuación de velocidades relativas (ec. 2.9) para encontrar la velocidad inicial del paquete respecto al suelo. Recuerde que la velocidad del paquete respecto al globo es cero.

3 Aplique la ecuación de $y(t)$ para caída libre para encontrar la posición final del paquete al pasar el tiempo de caída (5.4 s). Esa posición nos indicará también la altura del globo cuando se soltó el paquete.

4 Llamemos a la posición del globo $y_{\rm globo}$. El globo se mueve con velocidad constante hacia arriba. Como la caída dura 5.4 s, podemos usar la ecuación del movimiento rectilíneo uniforme (ec. 2.1) para encontrar la posición final. En este caso la posición inicial del globo, $t_{\rm globo,0}$, es la que encontramos en la parte (b) del problema.

Un futbolista patea una bola con una rapidez de 8 m/s haciendo un ángulo de 15º con la horizontal, desde lo alto de una colina. Si la bola tarda 2.6 s en caer al pie de la colina, a) ¿cuál es la altura (vertical) de la colina? b) ¿cuál es la distancia horizontal recorrida por la bola? c) ¿cuál es el ángulo que hace la colina respecto a la horizontal? d) ¿cuál es la altura máxima alcanzada por la bola? e) ¿cuál es la velocidad final de la bola?



1 Complete el diagrama. No olvide poner su marco de referencia.

2 Descomponga el vector velocidad inicial $\vec{\mathbf{v}}_0$ en sus componentes cartesianas, para empezar. Use el ángulo de 15º y sus conocimientos de trigonometría, como lo hicimos en la sección 3.4.

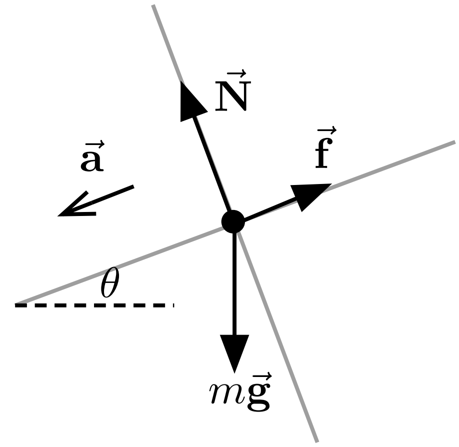
3 Vamos a calcular h utilizando la ec. 3.6 entre los puntos inicial y final del tiro de proyectiles, puesto que conocemos el tiempo de caída.

4 Ahora, puesto que sabemos la velocidad horizontal de la bola (paso 2), y el tiempo de caída, podemos aplicar la ec. 3.5 para encontrar D.

5 Dibuje el triángulo rectángulo de catetos D y h que forma la colina. Utilice trigonometría para encontrar el ángulo θ. (le sirve la función tangente).

6 La altura máxima se encuentra al poner $v_y = 0$ (el punto donde la bola deja de subir). Podemos usar la ec. 3.8 que no tiene tiempo, entre los puntos inicial y el de altura máxima para encontrar H.

7 Como la velocidad en x es constante, ya sabemos la componente en x de la velocidad final de la bola. La componente en y de la velocidad final la podemos encontrar con la ec. 3.7.



Para el problema anterior, suponga ahora que el futbolista en lugar de patear la bola, la deja deslizar por la colina, que tiene un coeficiente de fricción cinética de 0.6. Calcule la aceleración de la bola.

1 Complete el diagrama de fuerzas de la figura. Ponga el marco de referencia. Hemos elegido el sistema de coordenadas rotado para que la dirección de la aceleración coincida con la superficie de la colina.

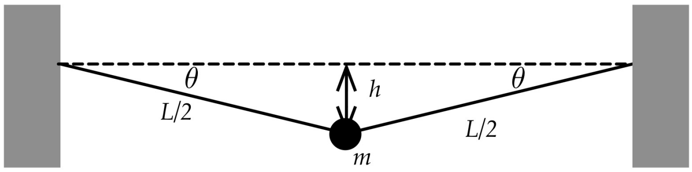
2 Ponga el ángulo θ respecto a la gravedad, tal y como lo hicimos en el ejemplo 4.8. Descomponga la gravedad $m\vec{\mathbf{g}}$ en sus componentes de acuerdo al diagrama.

3 Haga suma de fuerzas en y y saque con ello la normal. La suma de fuerzas en y debe dar cero porque la aceleración solo tiene componente en x, no en y.

4 Haga una suma de fuerzas en x, recordando que $f = \mu_k N$ (sustituya el valor de la normal encontrado en el paso 3). La suma de fuerzas en x es igual a ma, por segunda ley de Newton. Recuerde revisar el signo de la aceleración **dependiendo del marco de referencia que usted eligió en el paso 1.** Despeje y calcule la aceleración.

Un pájaro de masa $m = 0.3$ kg se posa justo en el medio sobre una cuerda para tender ropa de largo $L = 1$ m, descendiendo una altura $h = 5$ cm en el proceso. Calcule la tensión en la cuerda.

1 Complete el diagrama. Separe los triángulos rectángulos que se forman con la cuerda.



2 Calcule el ángulo que se forma entre la horizontal y la cuerda. Para ello, use trigonometría en el triángulo rectángulo (sugerencia: función tangente). Relaciónelo con el ángulo que forma la tensión con la horizontal.

3 Haga suma de fuerzas en x para demostrar que la tensión de la cuerda es la misma en ambos lados.

4 Haga suma de fuerzas en y para encontrar el valor de la tensión.