

Trabajo Dirigido 1

Profesor: Valentino González

Auxiliares: Hojin Kang, Leonardo Leiva y Camila Rearte

03 de abril de 2018

1. Una bola de acero se deja caer desde el techo de un edificio. Un observador parado frente a una ventana de altura h nota que la bola cruza la ventana en τ segundos. La bola continúa cayendo hasta chocar en forma completamente elástica con el piso (es decir, el módulo de su velocidad no cambia) y reaparece en la parte baja de la ventana τ_0 segundos después. Demuestre que la altura del edificio está dada por:

$$H = \frac{g}{8} \left(\tau_0 + \tau + \frac{2h}{g\tau} \right)^2$$

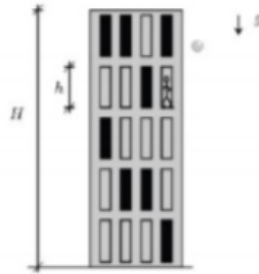


Figura del Problema 1

2. Una linterna asciende verticalmente con rapidez constante u iluminando de forma cónica un área circular sobre el piso. Al mismo tiempo un ratón se aleja de su casa con rapidez constante v_0 en trayecto recto que atraviesa diametralmente el área iluminada. Inicialmente el ratón sale de su casa y la linterna comienza a subir desde el piso, a una distancia D del ratón. El cono de iluminación está caracterizado por el ángulo directriz ϕ

i) Calcule una condición para que el ratón pueda salir de la zona iluminada por la linterna.

ii) Considerando que se cumple la condición calculada en (i), calcule la distancia desde la casa del ratón en la que éste deja de ser iluminado, y el tiempo que se demora en llegar hasta este punto.

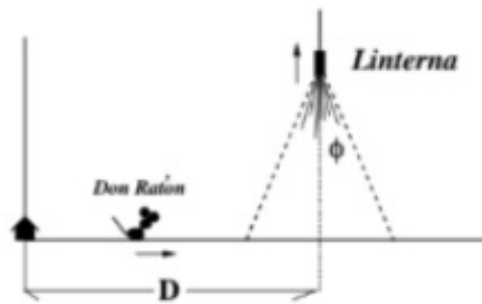
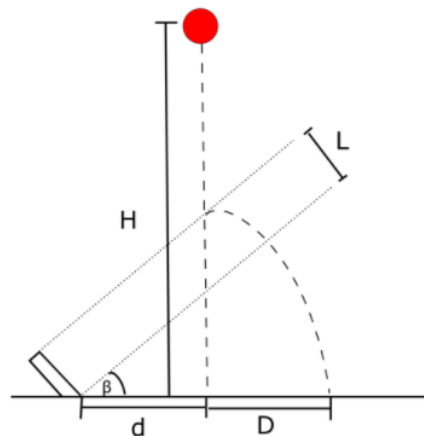


Figura del Problema 2

3. Dos trenes van viajando por el mismo camino, pero en direcciones contrarias, con velocidades v_1 y v_2 . El tren que tiene velocidad v_1 no tiene dispositivo de comunicación, por lo que no se le puede avisar que ambos trenes van a chocar. Por esto se le avisa al conductor del tren 2, quien se da cuenta que el tren no tiene frenos. Por suerte tiene un megáfono a su lado, por el cual le informa al conductor del tren 1, que desacelere y comience a conducir hacia el otro lado para que no choquen.

Si en el momento en que el conductor del tren 2, envía el mensaje por el megáfono al conductor del tren 1, ambos trenes se encontraban a una distancia d y sabemos que la velocidad del sonido es v_s , encuentre la mínima aceleración que debe tener el tren 1 para que no haya colisión entre ambos trenes.

4. Una bolita se suelta desde una altura H . En el suelo se encuentra un ventilador de diámetro L ($L \ll H$) y que se encuentra a un ángulo β con respecto a la horizontal. El ventilador se encuentra a una distancia d a la izquierda de donde se suelta la bolita, y el viento que sale del ventilador provoca una aceleración a en la bolita. Lo anterior se refleja en la figura a continuación:



»

»Figura del Problema 4