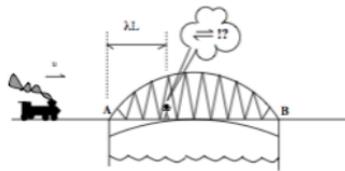


Auxiliar #2

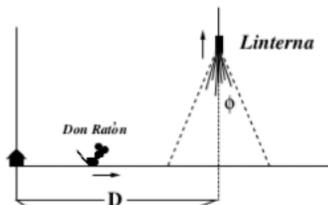
P1 Un robot sobre un puente de longitud L avista un tren acercándose con rapidez u . En ese instante el robot se encuentra a una distancia L del extremo del puente, en dirección al tren. Para evitar al tren, el robot contempla ambas salidas para abandonar el puente y concluye que en cada caso es alcanzado por el tren justo al momento de salir. Determine la rapidez del robot.



P2 Cecilia, caminando con velocidad u , pasea a su perro. En cierto momento, Cecilia percibe que una distancia D más adelante hay una pelota. Cecilia suelta entonces al perro, el que corre hacia la pelota, la recoge, proceso en que se demora un tiempo T , e inmediatamente, se devuelve hacia Cecilia, quien se ha mantenido caminando al mismo ritmo sin llegar a la posición inicial de la pelota.

- Determine la distancia recorrida por Cecilia desde que suelta al perro hasta que lo recibe de regreso. El perro corre con velocidad de módulo v (rapidez v) constante. Evalúe numéricamente para $u=1$ m/s, $v=4$ m/s, $D=20$ m, $T=2$ s.
- Grafique la posición de Cecilia y del perro en función del tiempo, en un solo gráfico.

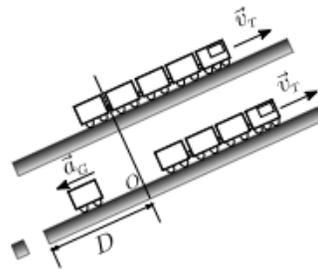
P3 Una linterna asciende verticalmente con rapidez constante u iluminando en forma cónica un área circular sobre el piso. Al mismo tiempo un ratón se aleja de su casa con rapidez constante v_0 en trayecto recto que atraviesa diametralmente el área iluminada. Inicialmente el ratón sale de su casa y la linterna comienza a subir desde el piso, a una distancia D del ratón. El cono de iluminación está caracterizado por el ángulo directriz θ . Calcule el lapso que el ratón es iluminado por la linterna.



P4 Un tren asciende por una línea férrea recta, inclinada, con velocidad v_T constante. El último carro, que lleva N pasajeros, se desconecta y empieza a alejarse del resto del tren con una aceleración a_G constante. A una distancia D

del punto de desconexión, el carro caerá a un abismo con consecuencias dramáticas para los pasajeros. Un superhéroe, SuperMech, viaja en el tren y toma la iniciativa de salvar a las personas atrapadas en el carro en peligro. Para ello, después de una evaluación de la situación que le toma un tiempo T_e , decide volar desde el tren al carro, tomar a un pasajero y volver para dejarlo a salvo en el tren, repitiendo el proceso hasta rescatar a las N personas.

- i) ¿Cuál es el tiempo máximo de evaluación T_e que puede tomarse SuperMech si quiere salvar a las personas? Suponga que a velocidad a la que se mueve SuperMech no es un limitante.
- ii) Suponiendo un T_e fijo y menor que el máximo, calcule la mínima velocidad (uniforme) v_S a la que vuela SuperMech para salvar, al menos, a una persona.
- iii) Indique, esquemáticamente (sin cálculos explícitos), como calcularía la v_S mínima para salvar a las N personas.



Propuesto Una atleta llega al paradero justo cuando el bus del transantiago está partiendo y ya cerró sus puertas. De inmediato decide correr (partiendo desde el reposo) para tomarlo en el siguiente paradero ubicado a una distancia L . El bus parte del reposo con una aceleración $\{a_0$, constante durante la primera mitad del trayecto. En seguida frena con una aceleración de la misma magnitud hasta detenerse en el siguiente paradero. La atleta, por su parte, mantiene una aceleración constante a todo el trayecto.

- i) Determine a qué manera que la atleta alcance el bus justo cuando este se detiene en el segundo paradero
- ii) Grafique en la misma figura la velocidad del bus y de la atleta en función del tiempo
- iii) Grafique en la misma figura la posición del bus y de la atleta en función del tiempo

Propuesto La constante de Gravitación Universal $G = 6,6710^{-8} \left[\frac{cm^3}{s^2 gr} \right]$, la velocidad de la luz $c = 4x10^{10} \left[\frac{cm}{s} \right]$ y la constante de Planck $h = 1,05410^{-1} 27 \left[\frac{cm^2 gr}{s} \right]$ son algunas de las constantes universales utilizadas para describir el universo.

- i) Encuentre una cantidad dependiente de G, h y c que tenga dimensiones de longitud.
- ii) Repita el ítem anterior pero con dimensiones de tiempo.
- iii) Repita una vez más con dimensiones de masa. Estas cantidades se conocen como escalas de Planck.
- iv) Estime, sin usar calculadora, los órdenes de magnitud de las cantidades anteriormente encontradas (1, 2 y 3).

Propuesto En el año 1752 los astrónomos Landale y Lacaille determinaron en Berlín (B) y en la ciudad del Cabo (C), a la misma hora, el ángulo entre la normal y la recta entre su posición y un punto predeterminado del borde de la Luna. Los ángulos que determinaron fueron $\beta = 32,08$ en Berlín y $\gamma = 55,72$ en El Cabo. Ambas ciudades se ubican en el mismo meridiano y se encuentran en las latitudes $\lambda_B = 52,52$ y $\lambda_C = -33,93$, respectivamente (ver figura). Usando para el radio terrestre el valor de 6370 km, determine la distancia entre la Tierra y la Luna.

