FI1001 Introducción a la Física Newtoniana

CLASE AUXILIAR # 3: FI1001-2

Cinemática II

Prof: Marcos Flores

Auxs: Jonathan Monsalve, Kenneth Radonich, Lorena Ferrada

Miércoles, 7 de abril de 2010

PROBLEMA 1: Una linterna asciende verticalmente con rapidez constante u iluminando en forma cónica un área circular sobre el piso. Mientras ello ocurre un ratón se aleja de su casa con rapidez constante $v_0$en trayectoria rectilínea que atraviesa diametralmente el área iluminada. Inicialmente el ratón se encuentra en la puerta de su casa y la linterna sobre el piso a una distancia D del ratón. El cono de iluminación de la linterna está caracterizado por un ángulo directriz$\emptyset$. Calcule el lapso τ que el ratón permanece iluminado. *Examine e interprete* concisamente su resultado en el caso límite τ muy pequeño y τ muy grande.

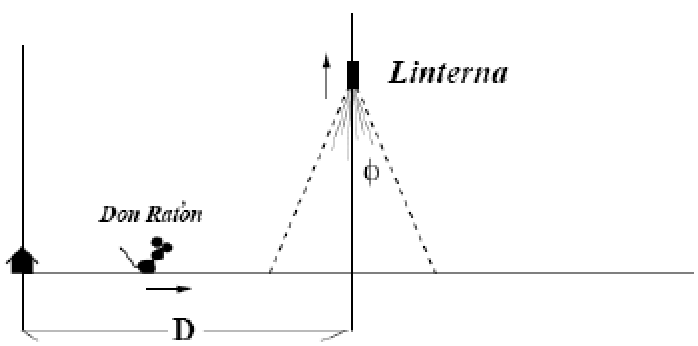

Figura 1: Problema 1

PROBLEMA 2:

a) Una persona, caminando con velocidad *u*, pasea a su perro. En cierto momento, el amo percibe que una distancia *D* más adelante hay una pelota. El amo 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 su amo, quien se ha mantenido caminando al mismo ritmo sin llegar a la posición inicial de la pelota.

Determine la distancia recorrida por el amo 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 del amo y del perro en función del tiempo, en un solo gráfico.

b) Desde la parte más alta de la torre Eiffel, de altura *h*, una cañería en mal estado gotea a razón de *m* gotas por segundo. Determine el número *N* de gotas simultáneamente en el aire en función de *h*, *m* y *g*. Evalúe (estime) numéricamente para h=312 m, g=10 m/s2 y m=3.

PROBLEMA 3: Dos partículas se sueltan simultáneamente, desde alturas h1 y h1 + h2 y se dejan caer sobre una mesa.

(a) Calcule h2, en términos de h1, de modo que el intervalo de tiempo entre golpes en la mesa sea igual al tiempo que le toma a la 1ra partícula en golpear la mesa.

(b) Una tercera partícula se suelta simultáneamente con las anteriores, desde una altura h1 + h2 + h3. Calcule la distancia entre esta partícula y la que golpea justo antes, de modo que el intervalo de tiempo entre golpes sucesivos sea constante.

(c) Considere ahora una una serie de masas i=1, N, atadas por un hilo. En un instante dado el hilo se corta en su parte superior. Para las mismas condiciones señaladas en 1) y 2) - y usando esos resultados, calcule la distancia entre dos masas consecutivas cualesquiera j y j+1. (Obs: *Note que no se le pregunta la altura de ambas masas, solo su distancia relativa*)

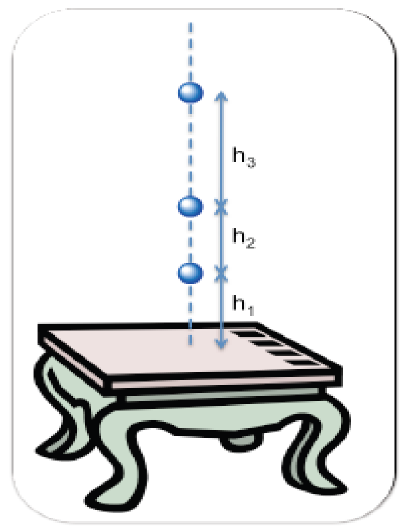

Figura 2: Problema 3

PROBLEMA 4: En un lago de aguas quietas una balsa se aproxima al muelle con velocidad constante de magnitud u. Desde la proa P de la balsa dos nadadores de igual marca salen en dirección al muelle para retornar inmediatamente. Los nadadores parten con una diferencia de tiempo igual a τ y la rapidez de ambos nadadores es v $(v > u)$.
(a) Represente gráficamente lo descrito en un grafico posición/tiempo y determine el lapso transcurrido entre la llegada de cada nadador al regresar a la balsa.
(b) Analice e interprete su resultado para el caso $u = 0$.

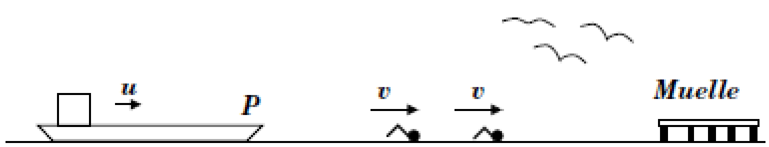

Figura 3: Problema 4

PROBLEMA 5: Dos observadores A y B miden ángulos de elevación de un avión que los sobrevuela a una altura constante. En cierto instante los ángulos medidos por A y B son $\alpha = 60°$ y $\beta = 40°$, respectivamente. Diez segundos mas tarde, A mide un ángulo de elevación $\gamma = 110°$ (ver figura). La separación entre A y B es D = 1 km. ¿A que altura vuela el avión? ¿Cual es su velocidad?

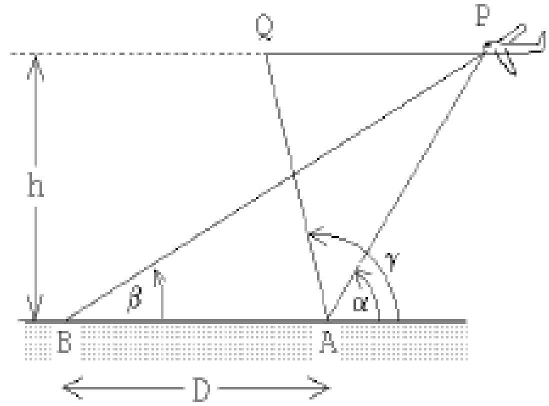

Figura 4: Problema 5

PROBLEMA 6: Una piedra se deja caer desde un puente de altura H. Una segunda piedra se arroja verticalmente hacia abajo T segundos más tarde. Si ambas llegan simultáneamente al río, ¿cuál es la velocidad inicial de la segunda piedra?

PROBLEMA 7: Una fila de hombres de largo L marcha en línea recta, uno detrás de otro. Un oficial recorre la columna, comenzando desde el último hombre, con rapidez constante U. En el instante que alcanza la cabeza de la columna, se devuelve con la misma rapidez, hasta que se encuentra con el último hombre de la columna. Durante este intervalo la columna de hombres ha permanecido en movimiento con rapidez constante V y se ha desplazado L m desde el instante en que el oficial comenzó a adelantarse en la columna. De esta forma, el último soldado se encuentra en el lugar donde estuvo el primer soldado en el instante en que el oficial se dispuso a revisar la tropa.

- (a) Dibuje un esquema de la situación.
- (b) ¿Qué distancia recorrió el oficial?
- (c) Encuentre la razón entre los valores de U y V.

PROBLEMA 8: Un tren puede acelerar a una razón de a_1 = 20 [cm/s] y desacelerar a 100 [cm/s]. Determine el tiempo mínimo que puede demorar este tren para ir de una estación a otra, situada a 2 km de distancia.

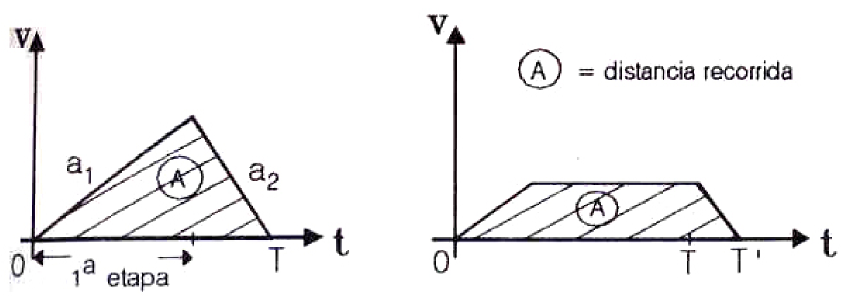

Figura 5: Gráfico velocidad versus tiempo en dos situaciones posibles: el tren acelera por un cierto tiempo y después frena para alcanzar a detenerse frente a la estación y el caso en el cual mantiene una velocidad constante en un tramo intermedio.

PROBLEMA 9: El siguiente es un método para medir "g", consiste en: Se lanza una bolita verticalmente hacia arriba. Cuando pasa por el punto 1 se activa un cronómetro. Al pasar por el punto 2 se activa otro cronómetro. Cuando la bolita baja y pasa de nuevo por el punto 2 se para el segundo cronómetro, definiendo un$\Delta T2$. Cuando pasa de nuevo por el punto 1 se para el primer cronómetro, definiendo un $\Delta T1$.

Demostrar que:

$$g = \frac{8H}{(\Delta T1)^2 - (\Delta T2)^2}$$

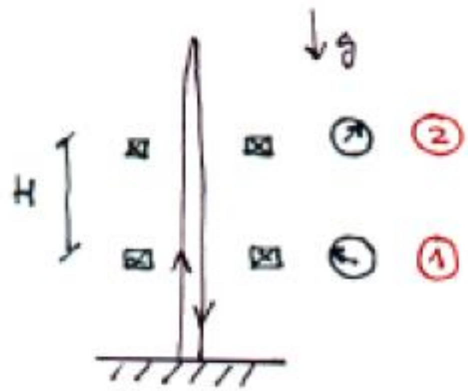

Figura 6: Problema 9

PROBLEMA 10: Un bloque es arrastrado hacia una muralla mediante una cuerda y un par de poleas, como se ilustra en la figura. La longitud de la cuerda es 2L y la separación inicial entre el bloque y la muralla es L. Determine el tiempo de encuentro entre la punta de la cuerda y el bloque si:

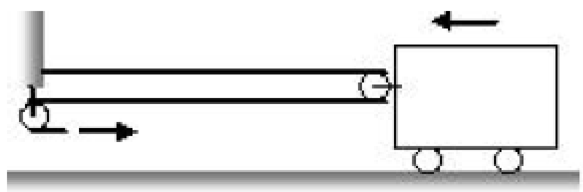

Figura 7: Problema 10

- (a) El extremo de la cuerda se mueve con velocidad constante.
- (b) El extremo de la cuerda se mueve con aceleración constante partiendo del reposo.
  Nota: el radio de las poleas es despreciable.