

ESCUELA COLOMBIANA DE  
INGENIERIA  
Julio Garavito

Fisica Mecanica y de Fluidos

24 de enero de 2012

1. Es comun ver a las aves de presa ascender en corrientes de aire calientes, por lo general describiendo un trayectoria espiral. Se puede modelar un movimiento espiral como un movimiento circular combinado con una velocidad constante hacia arriba. Suponga que un ave deribe un circulo completo de radio  $8,00m$  cada  $5,00s$  y asciende verticalmente a razon de  $3,00m/s$ . Determine lo siguiente: a) la rapidez del ave reactiva al suelo;b) la aceleración del ave(magnitud y dirección); c) el ángulo entre el vector velocidad y la horizontal.
2. La aceleracion de la gravedad puede ser medida lanzando un objeto como proyectil y midiendo el tiempo que demora en atrevesar dos puntos dados, sobre una misma linea tal como lo muestra la figura.  
Muestre que si el objeto demora un tiempo  $T_A$  en atravesar los puntos sobre la primera linea y un tiempo  $T_B$  en atravesar los puntos sobre la segunda linea, asumiendo que la gravedad es constante, muestre que

$$g = \frac{8h}{T_A^2 - T_B^2}, \quad (1)$$

donde  $h$  es la distancia de separacion entre las dos lineas.

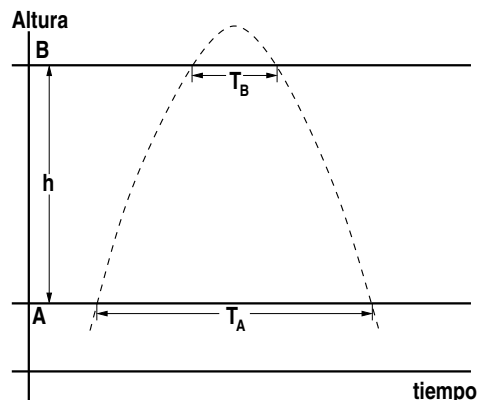


Figura 1: problema 2

3. Dos objetos  $A$  y  $B$  se conectan mediante una barra de longitud  $L$ . Los objetos deslizan a lo largo de los rieles guía perpendiculares, como se muestra en la figura. Si  $A$  desliza hacia la izquierda con velocidad constante  $v$ , encuentre la velocidad de  $B$  cuando  $\alpha = 60^\circ$ .

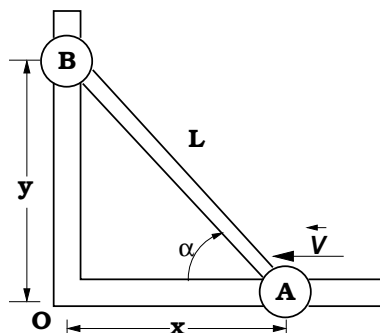


Figura 2: problema 3

4. Un cohete está inicialmente en reposo en el suelo. Cuando arrancan sus motores, el cohete despegue en línea recta con un ángulo de  $53,1^\circ$  sobre la horizontal y magnitud  $g$ . Los motores paran  $T$  segundos después del lanzamiento, y entonces el cohete se mueve como un proyectil. Haga caso omiso de la resistencia del aire y suponga que  $g$  es independiente de la altitud. a) Dibuje la trayectoria del cohete desde el disparo inicial de los motores hasta que el cohete cae al suelo. Indique la dirección de los vectores velocidad y aceleración en diversos puntos de la trayectoria. b) Dibuje gráficas  $v_x - t$  y  $v_y - t$  para el movimiento del cohete desde el disparo inicial de los motores hasta que el cohete cae al suelo. c) Determine la altura máxima alcanzada por el cohete. Dé sus respuestas en términos de  $g$  y  $T$ . d) Obtenga, en términos de  $g$  y  $T$ , la distancia horizontal desde el punto de lanzamiento hasta el punto en que el cohete cae al suelo (es decir, el alcance).
5. Una automovilista conduce por un camino recto a una velocidad constante de  $15,0\text{m/s}$ . Cuando pasa frente a un policía motociclista estacionado, este empieza a acelerar a  $2,0\text{m/s}^2$  para alcanzarla. Suponiendo que el policía mantiene esta aceleración, determine a) el tiempo que tarda el policía en alcanzar a la automovilista b) la velocidad y c) el desplazamiento total cuando alcanza a la automovilista.
6. Una pulga puede brincar una altura  $h$ . a) ¿Cuál es la máxima distancia horizontal que puede saltar? b) ¿Cuál es el tiempo en el aire en ambos casos? .
7. Se lanza una pelota desde la ventana del piso más alto de un edificio. Se da a la pelota una velocidad inicial de  $8,00\text{m/s}$  a un ángulo de  $20^\circ$  debajo de la horizontal. La pelota golpea el suelo  $3,00\text{s}$  después. a) ¿A qué distancia horizontal a partir de la base del edificio la pelota golpea el suelo? b) Encuentre la altura desde la cual se lanzó la pelota. c) ¿Cuanto

tiempo tarda la pelota para alcanzar un punto  $10,0m$  abajo del nivel de lanzamiento?.

8. Se dispara un proyectil hacia arriba de una pendiente (con un ángulo  $\phi$ ) con una velocidad inicial  $v_0$  a un ángulo  $\theta_0$  respecto de la horizontal ( $\theta_0 > \phi$ ), como se muestra en la figura. a) Muestre que el proyectil recorre una distancia  $d$  hacia arriba de la pendiente, donde

$$d = \frac{2v_0^2 \cos \theta_0 \sin(\theta_0 - \phi)}{g \cos^2 \phi}$$

- b) ¿ Para que valor de  $\theta_0$  es  $d$  es máxima y cual el valor máximo ?.

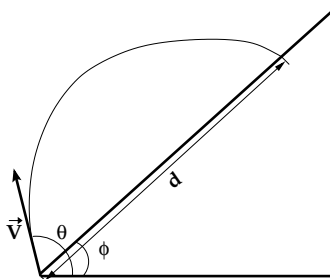


Figura 3: problema 8

9. Un bombero a  $50,0m$  de un edificio en llamas dirige un chorro de agua de una manguera a un ángulo de  $35^\circ$  sobre la horizontal, como se muestra en la figura . Si la velocidad inicial de la corriente es  $45,0m/s$  ¿ a que altura el agua incide en el edificio?.

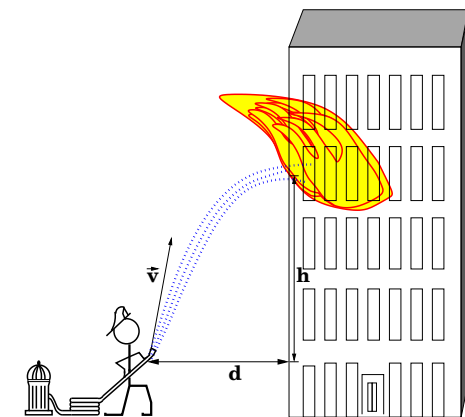


Figura 4: problema 9

10. La velocidad medida de un objeto es  $v_x(t) = \alpha - \beta t^2$ , donde  $\alpha$  y  $\beta$  son constantes mayores que cero. En  $t = 0s$ , el objeto esta en  $x = 0m$ . a) Calcule la posición y aceleración del objeto en función de  $t$ . b) ¿ Que desplazamiento *positivo* máximo tiene el objeto con respecto al origen?.

11. Calcular la velocidad, aceleración y rapidez para una partícula cuya trayectoria está determinada por la siguiente ecuación:

$$\vec{r} = (\cos t(4 + 2 \cos(10t)), \sin t(4 + 2 \cos(10t)), 2 \sin(10t)).$$

Haga un gráfico de la trayectoria de la partícula.

12. Un jugador de basketbol de  $2,0\text{m}$  de altura lanza un tiro a la canasta desde una distancia horizontal de  $10,0\text{m}$ , como muestra la figura. Si tira  $40,0^\circ$  con la horizontal, ¿con qué velocidad inicial debe tirar de manera que el balón entre al aro sin golpear el tablero?.

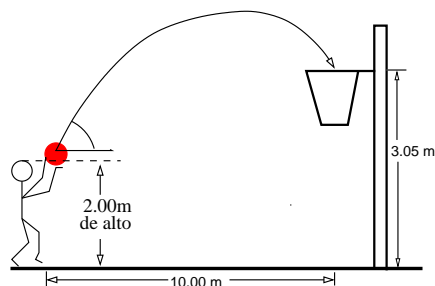


Figura 5: problema 12

13. Un tren viaja por una vía recta entre las estaciones 1 y 2 como se muestra en la figura. El maquinista tiene la instrucción de iniciar desde el reposo en la estación 1, acelerar uniformemente entre  $A$  y  $B$ , desplazarse con velocidad uniforme entre  $B$  y  $C$ , y luego desacelerar entre  $C$  y  $D$  (a la misma razón que entre  $A$  y  $B$ ) hasta que se detenga en la estación 2. Si todas las distancias  $AB$ ,  $BC$  y  $CD$  son iguales, y si se requiere  $T$  minutos para viajar entre las estaciones, determine cuánto de este periodo de  $T$  tarda entre los puntos  $A$  y  $B$ .

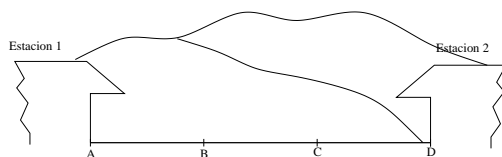


Figura 6: Problema 13.

14. La rapidez de un proyectil cuando alcanza su altura máxima es la mitad de su rapidez cuando se encuentra a la mitad de su altura máxima. ¿Cuál es el ángulo de lanzamiento inicial del proyectil?
15. Una maceta con flores cae del borde de una ventana y pasa frente a la ventana de abajo. Se puede despreciar la resistencia del aire. La maceta tarda  $0,625\text{s}$  en pasar por esta ventana, cuya altura es de  $2,10\text{m}$ . ¿A qué distancia debajo del punto del cual cayó la maceta está el borde superior de la ventana de abajo?.

16. Una partícula realiza un movimiento circular no uniforme de radio  $r = 1m$ , donde la rapidez varía uniformemente. Halle la aceleración paralela sabiendo que al cabo de  $2s$  de realizar su movimiento el vector velocidad forma un ángulo de  $60^\circ$  con la aceleración total.
17. La gráfica de la figura 1 muestra la velocidad de un tren en función del tiempo. a) realice un gráfico de la aceleración y la posición en función del tiempo, suponiendo que la posición inicial es cero. b) ¿Cuál sería la posición final si en  $t = 20s$  su posición fuera  $x = 2m$  ?.

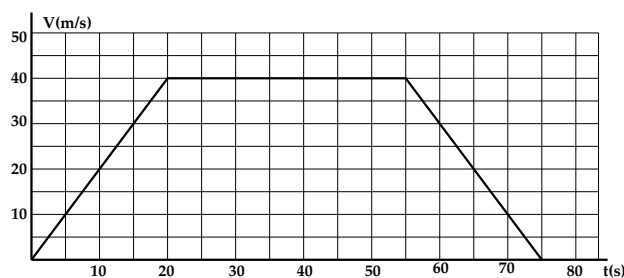


Figura 7: Dibujo del problema 17.

18. Un acrobata de motocicleta, decide saltar un río. La rampa está inclinada  $53^\circ$ , el río tiene  $40m$  de ancho y la ribera lejana está a  $15,0m$  bajo el tope de la rampa. a) ¿Qué rapidez se necesita en el tope de la rampa para alcanzar apenas el borde de la ribera lejana? b) Si su rapidez era solo la mitad del valor obtenido en a) ¿Donde cayó?.

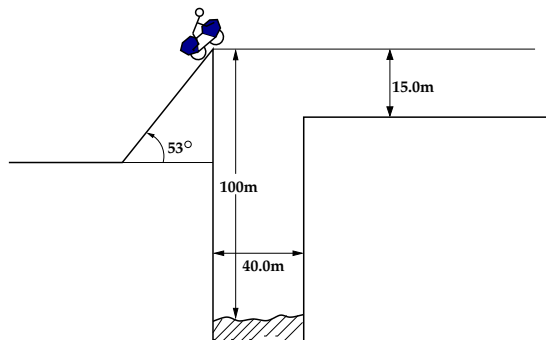


Figura 8: Dibujo del problema 18.