

Práctico N° 2- Movimiento en una y dos dimensiones

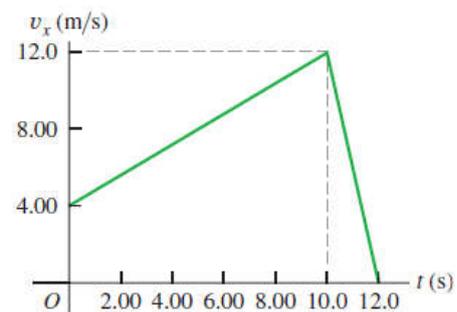
1.- Se observa un relámpago y 5,0 s después se escucha el trueno. Suponiendo que se producen simultáneamente ¿a qué distancia se ha producido el relámpago?

2.- Un velocista promedio puede mantener una aceleración máxima durante 2,0 s cuando su rapidez máxima es de 10 m/s. Después de alcanzar su rapidez máxima, su aceleración es igual a cero y entonces avanza a rapidez constante. Suponga que la aceleración es constante durante los primeros 2,0 s del recorrido, que parte del reposo y en línea recta.

- ¿Qué distancia ha recorrido el velocista cuando alcanza su máxima rapidez?
- ¿Cuál es la magnitud de su velocidad media en el recorrido de las siguientes longitudes: i) 50 m; ii) 100 m y iii) 200 m?

3.- Una gacela corre en línea recta (el eje x). En la figura, la gráfica muestra la velocidad de este animal en función del tiempo. Durante los primeros 12,0 s, obtenga

- la distancia total recorrida y,
- el desplazamiento de la gacela.
- Dibuje una gráfica $a_x - t$ que muestre la aceleración de la gacela en función del tiempo durante los primeros 12,0 s.



4.- Un artículo en una revista afirma que los guepardos son los animales terrestres más rápidos del mundo y que se han llegado a observar algunos que aceleran desde el reposo hasta los 70 km/h en 2,0 s.

- ¿Cuál es la aceleración media en pies/s^2 ?
- El artículo afirma también que el animal recorrió 65 yardas durante dicho intervalo de 2,0 s, ¿qué aceleración constante supondría esa afirmación? ¿Concuerda con el resultado de la parte anterior?

5.- En una serie de televisión, un personaje tiene habilidades sobrehumanas. En un episodio intenta detener a un hombre que huye en un coche deportivo. La distancia entre ellos es de 100 m cuando el coche empieza a acelerar con una aceleración constante de $5,00 \text{ m/s}^2$. Dicho personaje corre a una velocidad constante de 30 m/s. Demostrar que no puede alcanzar al coche, y calcular la distancia de máxima aproximación.

6.- Un daño cerebral traumático como las contusiones resulta cuando la cabeza experimenta una aceleración considerable. Por lo general, una aceleración menor a 800 m/s^2 mantenida por alguna extensión de tiempo no ocasiona daño, mientras que una aceleración mayor a 1000 m/s^2 constante por al menos 1,0 ms ocasionará daño. Considere un niño rodando fuera de una cama que está a 0,40 m encima del piso. Si el piso es de madera dura, la cabeza del niño pondrá en reposo en aproximadamente 2,0 mm. Si el piso está alfombrado, esta distancia de detención se incrementa en casi 1,0 cm. Calcular la magnitud y dirección de la desaceleración de los dos casos, para determinar los riesgos de daño. Suponga que el pequeño permanece horizontal durante la caída al piso. Observe que una caída más complicada podría resultar en una velocidad de la cabeza mayor o menor que la rapidez calculada.

7.- Un profesor de física de la Facultad de Ciencias corre desesperadamente por Iguá, con su máxima velocidad posible (6,0 m/s), para alcanzar un 113. Cuando el profesor se encuentra a una distancia $d = 30 \text{ m}$ del ómnibus, éste arranca con una aceleración constante de $3,0 \text{ m/s}^2$.

- Si el profesor continúa corriendo a velocidad constante, ¿alcanzará el ómnibus (al menos para darle una patada a la defensa trasera)?
- Si la distancia inicial fuera diferente a 30 metros, ¿cambiaría su respuesta? Sugerencia: Realice un gráfico de la posición en función del tiempo para el ómnibus y el pasajero en un mismo par de ejes cartesianos y para diferentes valores de d . Encuentre el valor de $d_{\text{crítico}}$ para el cual el profesor alcanza justamente el ómnibus.

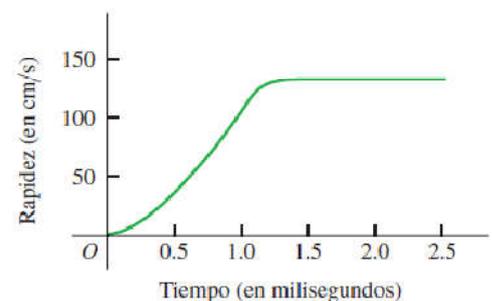
8.- ¿Puede estimar el tiempo de reacción de una persona usando únicamente una regla?

9.- Una paracaidista, después de saltar, cae 52,0 m en caída libre sin fricción. Cuando se abre el paracaídas, ella desacelera a razón de $2,10 \text{ m/s}^2$ y llega al suelo a una velocidad de $2,90 \text{ m/s}$. Suponga que en el momento que salta, su velocidad es nula.

- ¿Cuánto tiempo estuvo la paracaidista en el aire?
- ¿A qué altura comenzó la caída?

10.- **Estudio de los terremotos.** Los terremotos producen varios tipos de ondas de choque. Las más conocidas son las ondas P (la inicial se deriva de primaria o presión) y las ondas S (por la inicial de secundaria o esfuerzo cortante en inglés (shear)). En la corteza terrestre, las ondas P viajan a aproximadamente $6,5 \text{ km/s}$, en tanto que las ondas S se desplazan a unos $3,5 \text{ km/s}$. El tiempo de retraso, entre la llegada de estas dos clases de onda a una estación de monitoreo sísmico, indica a los geólogos a qué distancia ocurrió el terremoto. Si el tiempo de retraso es de 33 s , ¿a qué distancia de la estación sísmica sucedió el terremoto?

11.- **Salto volador de la pulga.** La película de alta velocidad (3500 cuadros por segundo) con la que se filmó a una pulga saltarina de 210 mg produjo los datos que se usaron para elaborar la gráfica de la figura (vea "The Flying Leap of the Flea", de M. Rothschild, Y. Schlein, K. Parker, C. Neville y S. Sternberg, en Scientific American, noviembre de 1973). La pulga tenía una longitud aproximada de $2,0 \text{ mm}$ y saltó con un ángulo de despegue casi vertical. Use la gráfica para contestar estas preguntas.



- ¿La aceleración de la pulga es cero en algún momento? Si es así, ¿cuándo? Justifique su respuesta.
- Calcule la altura máxima que la pulga alcanzó en los primeros $2,5 \text{ ms}$.
- Determine la aceleración de la pulga a los $0,5 \text{ ms}$, $1,0 \text{ ms}$ y $1,5 \text{ ms}$.
- Calcule la altura de la pulga a los $0,5 \text{ ms}$, $1,0 \text{ ms}$ y $1,5 \text{ ms}$.

12.- Al hacer un salto vertical, un saltamontes extiende sus patas $2,5 \text{ cm}$ en $0,025 \text{ s}$.

- ¿Cuál es la velocidad del saltamontes cuando parte del suelo, o sea, en el instante en que sus patas están completamente extendidas?
- ¿A qué altura se eleva el saltamontes?



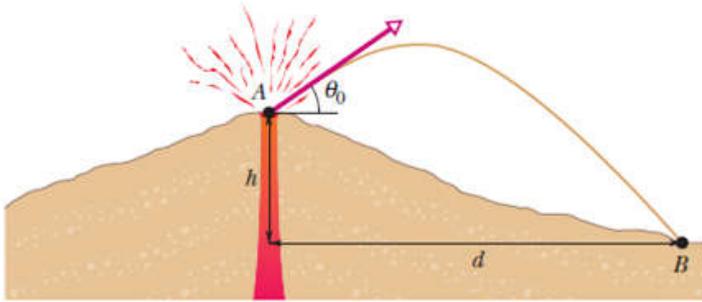
13.- **Récord de salto alto en el reino animal.** Se afirma que un insecto conocido como cigarra espumadora (*Philaenus spumarius*) es el mejor saltador en el reino animal. Este insecto puede acelerar a $4\,000 \text{ m/s}^2$ en una distancia de $2,0 \text{ mm}$ cuando endereza sus patas especialmente diseñadas "para saltar".

- Suponiendo una aceleración uniforme, ¿cuál es la velocidad del insecto después que éste ha acelerado a través de una distancia corta y cuánto tarda en alcanzar esa velocidad?
- ¿Qué altura saltaría el insecto si se omite la resistencia del aire? Observe que la altura actual obtenida es casi $0,7 \text{ m}$, de tal manera que la resistencia del aire es importante en este caso.

14.- Explicar por qué el alcance máximo para un hombre que salta de pie y cae acostado no se obtiene para un ángulo de despegue de 45° . ¿Será el ángulo mayor o menor que 45° ? Explicarlo.

Considere el movimiento del hombre, como el movimiento de su centro de masa, el cual está un poco por encima de la cintura.

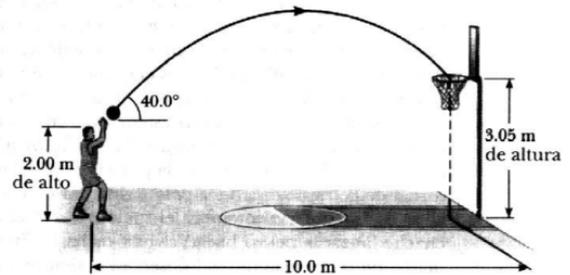
15.- Se lanza horizontalmente una pelota con velocidad v_0 desde una altura h y otra se deja caer al mismo tiempo desde la misma altura. ¿Cuál de las dos llegará primero al suelo? ¿Cuál de las dos tendrá un mayor módulo de la velocidad al llegar al suelo?



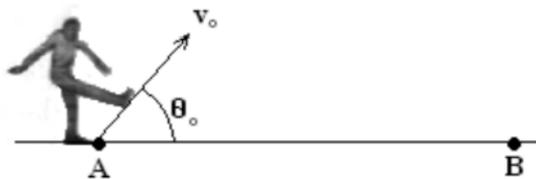
Datos: $h=3,3$ km; $d= 9,4$ km.

b) ¿Cuál es el tiempo de recorrido en el aire?

17.- Un jugador de básquetbol de 2,00 m de altura lanza un tiro al aro que está a 3,05 m de altura, desde una distancia de 10,0 m con un ángulo de 40° respecto a la horizontal. ¿Con qué velocidad inicial debe tirar de manera que la pelota entre al aro sin tocar el tablero?



19.- Se patea una pelota desde A con una velocidad inicial de $v_0 = 25$ m/s y un ángulo con la horizontal $\theta_0 = 50^\circ$.



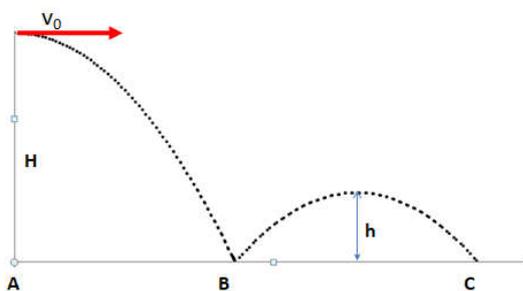
En ese instante sale desde B una persona, corriendo con velocidad constante, para recogerla. La distancia AB es 30 metros y la persona recoge la pelota con los brazos totalmente estirados y verticales, a una altura de 2 metros.

a) Halle la mínima velocidad con que debe correr la persona para atrapar la pelota.

b) Halle la velocidad de la pelota en el momento de ser

atrapada.

19.- Una persona quiere lanzar una pelota por encima de un muro que está a 6,00 m de distancia y tiene 15,0 m de altura. Al momento de lanzarla su mano está a 1,00 m del piso. Determine cuál debe ser el módulo de la velocidad inicial de la pelota y el ángulo inicial con respecto a la horizontal para que pase por el borde del muro con velocidad horizontal



20.- Se lanza una bolita con velocidad horizontal $v_0=10,0$ m/s desde una altura $H= 2,00$ m del piso. Al rebotar su rapidez vertical se reduce a la mitad que la que tenía justo antes de rebotar mientras que la rapidez horizontal permanece constante.

a) ¿A qué distancia del lugar de lanzamiento se da el segundo rebote? Es decir se pide determinar la distancia AC, expresar el resultado en metros. Tomar $g=9,8$ m/s² como valor exacto.

b) Determine cuál de las siguientes aseveraciones son verdaderas:

- i) La aceleración media en el primer rebote en el punto B, es decir en el intervalo de tiempo antes y después de impactar con el suelo, es vertical hacia abajo.
- ii) El tiempo que demora la bolita en llegar al punto B desde su lanzamiento es menor que el que tarda en ir desde B a C.
- iii) La distancia AB es igual a la BC.
- iv) Cuando la bolita alcanza su altura máxima entre el trayecto B y C la velocidad es perpendicular a la aceleración.