

## Práctico 2: Cinemática

1. Se observa una vaquita de San Antonio que camina a lo largo de una regla de un metro. Un entomólogo astuto registra la posición del insecto en varios tiempos y obtiene los siguientes resultados:

t(s)	0.0	2.0	4.0	5.0	7.0	10.0	12.0	14.0
x(cm)	5.4	7.6	9.2	10.0	9.2	8.6	8.2	7.8

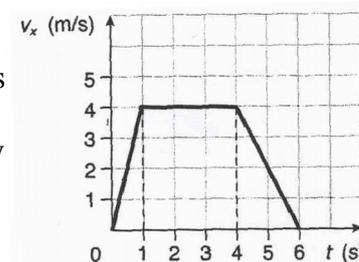
- Trace una gráfica de la posición en función del tiempo:  $x(t)$ .
  - ¿Cuál es el vector desplazamiento del insecto de 0.0 s a 14 s? ¿Cuál es su magnitud? Compare con la distancia total recorrida.
  - ¿Cuál es la velocidad promedio entre 10 s y 14 s?
  - Utilizando la tangente en la gráfica  $x(t)$  determine la velocidad del insecto en  $t = 12$  s? (magnitud y dirección)
  - ¿En algún instante la velocidad del insecto es nula? En cuál?
2. Un corredor acelera a una velocidad de 5.36 m/s dirigiéndose hacia el oeste en 3.00 s. Su aceleración media es  $0.640 \text{ m/s}^2$ , también dirigida hacia el oeste, ¿Cuál era su velocidad cuando comenzó a acelerar? Especifique magnitud y dirección.

3. El vector posición de un veloz leopardo africano está dado por la siguiente función del tiempo:

$$\mathbf{r}(t) = x(t) \mathbf{i} = [4.00 \text{ m} - (2.00 \text{ m/s}) t - (3.00 \text{ m/s}^2) t^2] \mathbf{i}$$

- ¿Cuál es el vector posición del leopardo en  $t = 0$ ? ¿Y cuando  $t = 3$  s?
  - ¿Cuál es el vector desplazamiento entre  $t = 0$  y  $t = 3$  s?
  - Haga un bosquejo de la trayectoria indicando los tres vectores mencionados. Señale el sentido positivo del eje x y el origen de coordenadas elegidos.
  - Trace la curva de  $x(t)$ .
  - Encuentre la función  $v(t)$  que describe el movimiento del leopardo. Grafíquela.
  - ¿Cuál es la velocidad del leopardo en  $t = 0$ s? (magnitud y dirección)
  - Compruebe que la magnitud del desplazamiento entre  $t = 0$  y  $t = 3$  s coincide con el área en la curva  $v(t)$ .
  - Encuentre la aceleración del leopardo en función del tiempo:  $a(t)$ . Grafíquela.
4. La gráfica muestra la componente x en función del tiempo de la velocidad de un antílope.

- ¿Cuándo el animal se encuentra en reposo?
- ¿Cuándo su aceleración es igual a cero, si lo es alguna vez?
- ¿Cuál es su aceleración en  $t = 4.5$  s? (magnitud y dirección)
- ¿Qué distancia recorre el antílope en los 6 s?



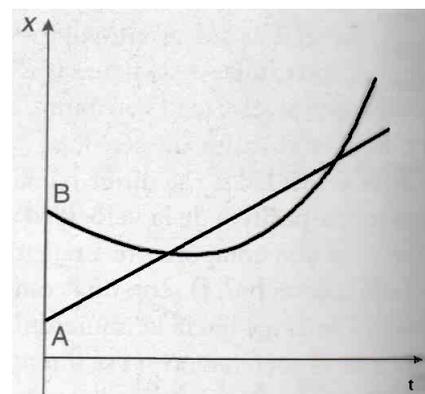
5. Una corredora parte desde la salida con una aceleración de  $2.3 \text{ m/s}^2$ , que mantiene por 2.0 segundos. Luego, su aceleración cae a cero durante el resto de la carrera.
- Realice las gráficas cualitativas para la aceleración y la velocidad en función del tiempo.
  - ¿Cuál es su rapidez en  $t = 2.0$  s? y ¿al final de la carrera?
  - ¿Cuántos metros recorrió en 1.5 minutos de carrera?
  - Realice la gráfica  $x(t)$ .

6. Desde la ventana de su habitación una niña deja caer un globo de agua hacia el suelo, 6.0 m más abajo. Si el globo se suelta del reposo y se desprecia el rozamiento con el aire:
- ¿cuánto tiempo está en el aire?
  - ¿Con qué velocidad llega al suelo?
7. Una bellota cae de la boca de una ardilla mientras ésta trepa por el tronco de un alto pino verde a una velocidad de 3.0 m/s. Si la bellota tardó 1.4 s en llegar al suelo:
- ¿con qué velocidad toca la bellota el piso?
  - ¿a qué altura se encontraba la ardilla cuando soltó la bellota mientras subía?
8. Un modelo del movimiento de una partícula en un medio resistivo sugiere que la rapidez disminuye en forma exponencial de acuerdo a la expresión:

$$v(t) = v_0 e^{-\beta t}$$

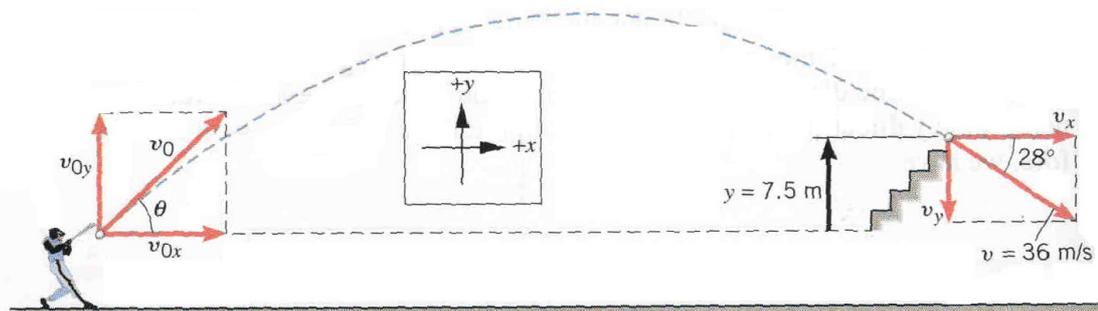
donde  $v_0$  es la rapidez de la partícula cuando  $t = 0$  s y  $\beta$  es una constante positiva.

- Encuentre la función  $a(t)$ .
  - Grafique  $v(t)$  y  $a(t)$ .
  - ¿Qué tiempo le llevaría a la partícula detenerse?
9. En la figura se muestran las gráficas de la posición en función del tiempo de dos tortugas A y B durante una carrera. Indicar en el gráfico:
- los tiempos en que ambas tortugas tienen la misma posición;
  - el tiempo en que ambas tortugas tienen igual velocidad;
  - el tiempo en que alguna tortuga está momentáneamente en reposo.
  - Alguna tortuga experimenta un movimiento acelerado? ¿Cuál de ellas?



10. Dos locomotoras se acercan entre sí sobre vías paralelas. Cada una de ellas lleva una velocidad de 120 km/h con respecto al piso. Si cuando una de ellas cruza un paso a nivel están a 8.5 Km de distancia una de la otra:
- Realice un esquema indicando las distintas posiciones de los trenes.
  - Realice las gráficas cualitativas de la posición en función del tiempo para cada locomotora (Use un mismo diagrama  $x = x(t)$  para ambas locomotoras).
  - ¿A qué distancia del paso a nivel se cruzarán? y ¿cuánto tiempo pasará para que esto ocurra?
11. La velocidad inicial de una nave espacial es 2650 m/s, con una dirección que forma un ángulo de  $30.0^\circ$  por encima del eje x. Dos motores se encienden durante 475 s. Uno de los motores le da a la nave una aceleración en la dirección  $+x$  de  $a_x = 6.30 \text{ m/s}^2$ . El otro provoca una aceleración en la dirección  $+y$  de  $a_y = 2.85 \text{ m/s}^2$ .
- Determine las componentes  $v_x$  y  $v_y$  de la velocidad inicial de la nave.
  - ¿Cuál es la rapidez de la nave cuando los motores se apagan?
12. Un jugador de fútbol patear la pelota con una velocidad inicial de 25 m/s con un ángulo de  $60.0^\circ$  encima del suelo.
- ¿Cuáles son las componentes  $v_x$  y  $v_y$  de la pelota en el instante inicial?
  - Encuentre las expresiones para  $v_y(t)$  e  $y(t)$ .
  - ¿Cuánto tiempo se mantiene la pelota en el aire?

- d) Encuentre  $x(t)$  y a qué distancia horizontal impacta la pelota sobre el suelo.
13. Una pelota de tenis rueda a  $0.95 \text{ m/s}$  por la superficie horizontal de una mesa que se encuentra a  $2.0 \text{ m}$  por encima del suelo.
- ¿Cuál es la rapidez de la pelota justo antes de tocar el piso?
  - ¿A qué distancia horizontal del borde de la mesa toca el piso?
14. Si un proyectil tiene un ángulo de lanzamiento de  $52.0^\circ$  encima de la horizontal y una velocidad inicial de  $18.0 \text{ m/s}$ .
- ¿Cuál es la máxima altura que puede alcanzar el proyectil? ¿En cuánto tiempo lo hace?
  - ¿En qué cambiarían las respuestas anteriores si el proyectil se lanza en iguales condiciones pero desde lo alto de una torre de  $20 \text{ m}$  de altura.
15. Un jugador de baseball pega con su bate a la pelota y ésta cae sobre la tribuna en un asiento ubicado  $7.5 \text{ m}$  encima del punto de lanzamiento. La pelota impacta con una velocidad de  $36 \text{ m/s}$  haciendo un ángulo de  $28^\circ$  por debajo de la horizontal. Ignorando la resistencia con el aire, encontrar la velocidad con que la pelota abandona el bate (velocidad con que fue lanzada).



16. Dos trenes de pasajeros están pasándose uno al otro por vías adyacentes. El tren A se está moviendo hacia el este con una rapidez de  $13 \text{ m/s}$ , y el tren B está viajando hacia el oeste con una rapidez de  $28 \text{ m/s}$ . (a) ¿Cuál es la velocidad (magnitud, dirección y sentido) del tren A relativa a los pasajeros del tren B? (b) ¿Cuál es la velocidad (magnitud, dirección y sentido) del tren B respecto a los pasajeros del tren A?
17. Una persona arroja un cuerpo hacia arriba en dirección vertical con una velocidad de  $+30 \text{ m/s}$  respecto del suelo. Si en el momento en que el cuerpo pasa nuevamente frente a la persona, ésta arroja un segundo cuerpo con una velocidad de  $+20 \text{ m/s}$ , indicar la velocidad con que el primer cuerpo "ve" al segundo en ese mismo instante.