

1. El movimiento en el plano de una partícula está determinado por  $x(t) = at^2$  e  $y(t) = bt^3$ , donde  $a = 3 \text{ m/s}^2$  y  $b = 2 \text{ m/s}^2$ .
  - (a) Hallar la trayectoria de la partícula. Graficar.
  - (b) Calcular la aceleración en  $t = 12 \text{ s}$ .
  - (c) ¿Cuál es el ángulo que forman los vectores velocidad y aceleración en ese instante?
  - (d) Determinar el instante  $t_1$  en que la aceleración es paralela a la recta  $y = x$ , y el instante  $t_2$  en que la velocidad es paralela a esa recta.
  - (e) Determinar la velocidad media en el intervalo  $(t_1, t_2)$ .
2. Responda las siguientes preguntas:
  - (a) En el tiro parabólico, ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje  $x$ ?
  - (b) En el tiro parabólico, ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje  $y$ ?
  - (c) ¿En qué posición es nula la velocidad en el eje  $y$ ?
3. Se lanza un proyectil con una velocidad inicial  $|\vec{v}_0|$  y una inclinación que forma un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. Suponiendo despreciable la pérdida de velocidad con el aire, calcular:
  - (a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala?
  - (b) ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?
  - (c) ¿Cuánto tiempo permanece el proyectil en el aire?
  - (d) ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?
  - (e) Grafique los vectores velocidad y aceleración para distintos puntos de la trayectoria.
  - (f) Evalúe (a)-(d) para el caso particular en que la velocidad inicial  $|\vec{v}_0| = 200 \text{ m/s}$  y la inclinación sobre la horizontal es  $\alpha = 30^\circ$ .
4. Una piedra se arroja horizontalmente a  $15 \text{ m/s}$  desde la parte más alta de un risco de  $44 \text{ m}$  de altura.
  - (a) ¿Cuánto tiempo tarda la piedra en llegar a la base del risco?
  - (b) ¿Cuán lejos de la base del risco choca la piedra con el piso?
  - (c) ¿Describa el vector velocidad después de  $1.5 \text{ s}$ ?
  - (d) Grafique  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $v_x(t)$  y  $v_y(t)$ .
5. Una bala es disparada horizontalmente por un cañón situado en una plataforma de  $44 \text{ m}$  de altura, con una velocidad de salida de  $244 \text{ m/s}$ . Suponga el terreno horizontal y perfectamente plano.
  - (a) ¿Cuánto tiempo permanece la bala en el aire antes de llegar al piso?
  - (b) ¿Cuál es su alcance? Es decir, ¿a qué distancia del pie del cañón choca con el piso?
  - (c) ¿Cuál es la magnitud de la componente vertical de la velocidad cuando llega al suelo?
  - (d) Repita la parte (c) para el caso en que la bala se deja caer libremente desde la plataforma.

6. Un jugador lanza una pelota, en una dirección que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, con una velocidad inicial de  $48 \text{ m/s}$ . Un segundo jugador, que se encuentra a una distancia de  $100 \text{ m}$  en la dirección del lanzamiento, inicia su carrera en el momento del lanzamiento en la dirección que va la pelota con el fin de tomarla. ¿Con qué velocidad debe correr el segundo jugador para tomar la pelota justo antes de que ésta llegue al suelo? (Suponga que la velocidad de carrera es constante).