

## Mecánica.

1. Una piedra cae desde el reposo debido a la gravedad y con resistencia despreciable del aire.
  - a. Mediante una ecuación diferencial, modelar el movimiento de la piedra.
  - b. Determinar la velocidad (en m/s) de la piedra en cualquier instante  $t \geq 0$ .
  - c. Calcular la posición (en metros) de la piedra en cualquier instante  $t \geq 0$ .
  - d. Calcular la velocidad de la piedra y la distancia recorrida al cabo de 5 s.
  - e. Determinar el tiempo en que la piedra alcanza una velocidad de 100 m/s.
  - f. Calcular la distancia recorrida entre los segundos 6 y 8 así como entre los segundos 8 y 10.

**d** 1

2. Una máquina de entrenamiento en beisbol se utiliza para lanzar directamente hacia arriba una pelota desde el suelo con velocidad inicial de 40 m/s. Suponiendo que la resistencia del aire es despreciable:
  - a. Calcular la altura máxima alcanzada por la pelota y el tiempo que tarda en alcanzarla.
  - b. Determinar cuándo y con qué velocidad golpeará la pelota el suelo.

**d** 2

3. Un cuerpo que pesa 8 lb cae desde el reposo hacia la Tierra. Suponiendo que la resistencia del aire es numéricamente igual a  $2v(t)$ , donde  $v(t)$  es la velocidad instantánea en pies/s, calcular:
  - a. La velocidad después de  $t$  segundos.
  - b. La distancia recorrida al cabo de  $t$  segundos.
  - c. La velocidad límite del cuerpo.

**d** 3

4. Una pequeña gota de aceite de 0.2 g de masa cae en el aire desde el reposo. La resistencia del aire es proporcional a la velocidad instantánea y es de 160 dinas (din) cuando la gota cae a 40 cm/s. Determinar:
  - a. La velocidad al cabo de  $t$  segundos.
  - b. La posición después de  $t$  segundos.
  - c. La velocidad límite de la gota.

**d** 4

5. Un paracaidista y su paracaídas pesan 256 lb. En el instante en que el paracaídas se abre, él está cayendo verticalmente a 10 pies/s. Suponga que la resistencia del aire es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad instantánea. Si la resistencia de aire es de 400 lb cuando la velocidad instantánea es de 20 pies/s, determinar:
  - a. La velocidad del paracaidista al cabo de  $t$  segundos.
  - b. La posición del paracaidista al cabo de  $t$  segundos.
  - c. La velocidad límite del paracaidista.

**d** 5

6. Un hombre y su paracaídas pesan 160 lb y caen desde el reposo hacia la Tierra. Antes de que el paracaídas se abra, la resistencia del aire (en libras) es numéricamente igual a  $\frac{1}{2}v$  (donde  $v$  es la velocidad instantánea en pies/s) y, a partir de que se abre, la resistencia es  $\frac{5}{8}v^2$ . Si el paracaídas se abre a los 5 s, calcular la velocidad del paracaidista en cualquier segundo  $t$ :
- Antes de abrirse el paracaídas.
  - Después de abrirse el paracaídas.

**d** 6