TEC | Tecnológico de Costa Rica

SOLUCIÓN PRÁCTICA SESIÓN 5

MOVIMIENTO RECTILÍNEO

1. Una hormiga camina a lo largo de una rama recta y larga, como se muestra en la siguiente Figura 5.1.

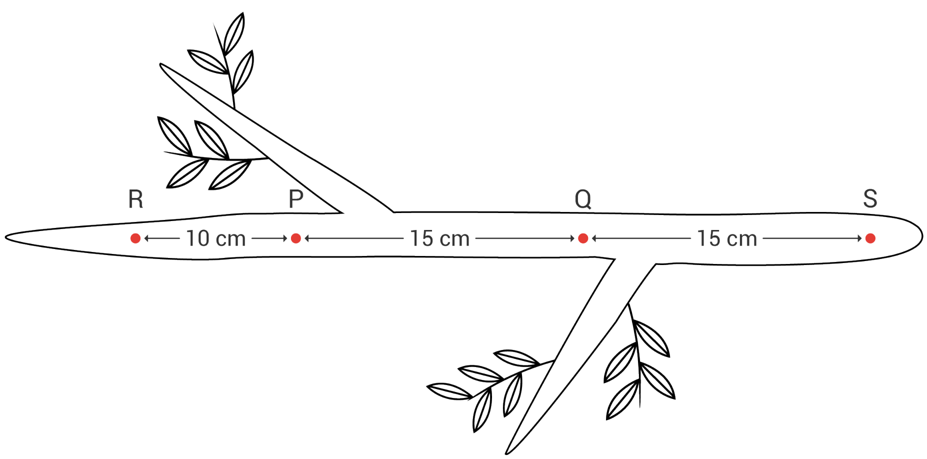

Figura 5.1: Rama de un arbol

Parte del reposo en Q y se mueve hacia P con una aceleración constante de 0.3 cm/s^2. En el momento que llega a P empieza a disminuir su velocidad uniformemente, de manera que alcanza a llegar hasta R en 20 s. En R se detiene por 10 segundos. Pasados estos 10 s se devuelve hasta S, a rapidez constante de 1 cm/s. A partir de esta información

(a) realice una gráfica de la posición de la hormiga en función del tiempo,

(b) realice una gráfica de la velocidad de la hormiga en función del tiempo,

(c) ¿cuánto le toma a la hormiga hacer todo su recorrido?
El tiempo, t_1, que le toma a la hormiga ir de Q a P está dado por

$$-15\,\mathrm{cm} = -\frac{1}{2}(0.3\,\mathrm{cm/s^2})t^2 \quad \Rightarrow \quad t_1 = 10\,\mathrm{s}$$

y en ese tiempo alcanza una velocidad dada por

$$v_1 = -(0.3\,\mathrm{cm/s^2})t_1 = -3\,\mathrm{cm/s}.$$

Por lo tanto, para alcanzar R en 20 s, debe desacelerar a razón de

$$0 = -3\,\mathrm{cm/s} - a_2(20\,\mathrm{s}) \quad \Rightarrow \quad a_2 = 0.15\,\mathrm{cm/s^2}.$$

Por último, si de R a S se mueve uniformemente a razón de 1 cm/s; le toma $t_4 = 40\,\mathrm{s}$ recorrer los 40 cm de lado a lado de la rama.

$$\boxed{\text{Le toma } t_{\text{total}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 80\,\mathrm{s}}$$

(d) ¿cuál fue la velocidad media de la hormiga?

$$\boxed{v_{\text{med}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15\,\mathrm{cm}}{80\,\mathrm{s}} = 0.1875\,\mathrm{cm/s}.}$$

2. La Figura 5.2 muestra la variación de la velocidad en función del tiempo para un cuerpo que partió del origen y se desplaza rectilíneamente.

A partir de la información anterior, obtenga:

(a) la velocidad media de todo el recorrido,
Como $v_{\text{med}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, calculemos el desplazamiento como el área bajo la curva. Para hacer esto, es necesario calcular el instante exacto entre los 0 y 5 s donde la velocidad es nula; lo cual lo encontramos a partir de

$$0\,\mathrm{m/s} = (-5\,\mathrm{m/s}) + (3\,\mathrm{m/s^2})t^* \quad \Rightarrow \quad t^* = 1.67\,\mathrm{s}.$$

Por lo tanto

$$\boxed{v_{\text{med}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12.5\,\mathrm{m}}{30\,\mathrm{s}} = 4.17\,\mathrm{cm/s}.}$$

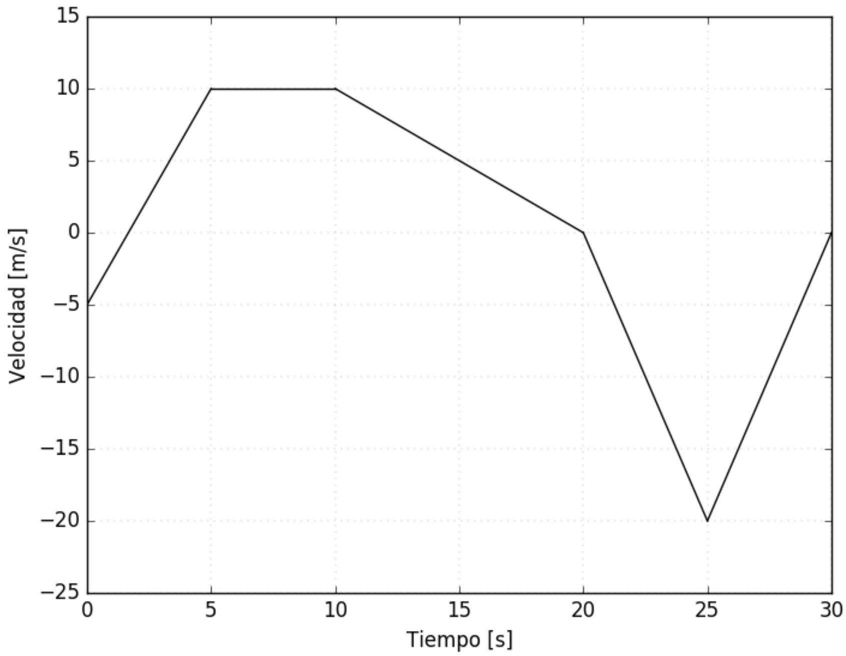

Figura 5.2: Velocidad en función del tiempo.

(b) el desplazamiento en los 30 s de recorrido,

$$\Delta x \quad = \quad \text{área bajo la curva} \quad = \quad 12.5\,\text{m}$$

(c) la gráfica de la aceleración como una función del tiempo (a versus t),
Calculando la aceleración en cada intervalor como la pendiente de la recta, tenemos la gráfica de aceleración vs tiempo que se muestra en la Figura 5.3

(d) la aceleración media de todo el recorrido.

$$a_{\text{med}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5\,\text{m/s}}{30\,\text{s}} = -0.17\,\text{m/s}.$$

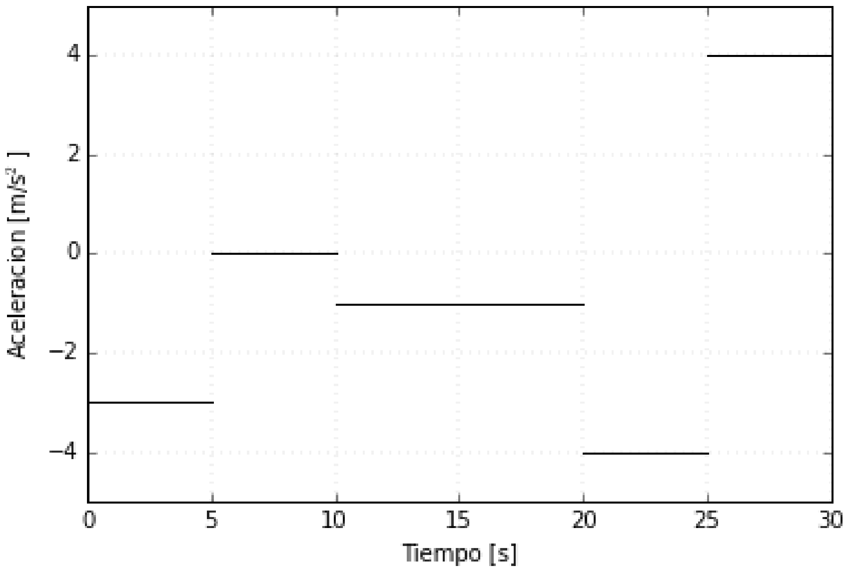

Figura 5.3: Aceleración en función del tiempo.

3. En la Figura 5.4 se describe el movimiento de un cuerpo a través del tiempo. Basado en ella conteste

   (a) ¿Cuál es el intervalo de tiempo en el que el objeto presenta su máxima rapidez?
   La velocidad en un gráfico de posición versus tiempo se calcula como la pendiente de la recta tangente en cada punto de la curva. Como en la situación representada todas las curvas son líneas rectas, solo debemos calcular la pendiente en cada intervalo. De manera que de 20 s a 25 s y de 25 s a 30 s presenta la mayor velocidad; de 4 m/s (primero hacia la izquierda y luego a la derecha).

   (b) ¿Cuál es el desplazamiento del cuerpo entre $t = 0$ s y $t = 30$ s?

$$\Delta x \;=\; x_{\text{final}} - x_{\text{inicial}} \;=\; 5\,\text{m}.$$

   (c) ¿Cuál es la distancia recorrida por el cuerpo entre $t = 0$ s y $t =30$ s?

$$D = \sum |\Delta x_i| = 15\,\text{m} + 0\,\text{m} + 10\,\text{m} + 20\,\text{m} + 20\,\text{m} = 65\,\text{m}.$$

(d) ¿Cuál es la posición del objeto en $t = 12$ s?
A los 12 s se mueve con una rapidez de -1 m/s y partió del reposo desde los 10 m; de manera que

$$\boxed{x(t = 12\,\mathrm{s}) = 9\,\mathrm{m}.}$$

(e) ¿Cuánto vale la rapidez del objeto en $t = 12$ s?
A los 12 s se mueve con una rapidez de -1 m/s.

$$\boxed{v(t = 12\,\mathrm{s}) = -1\,\mathrm{m/s}.}$$

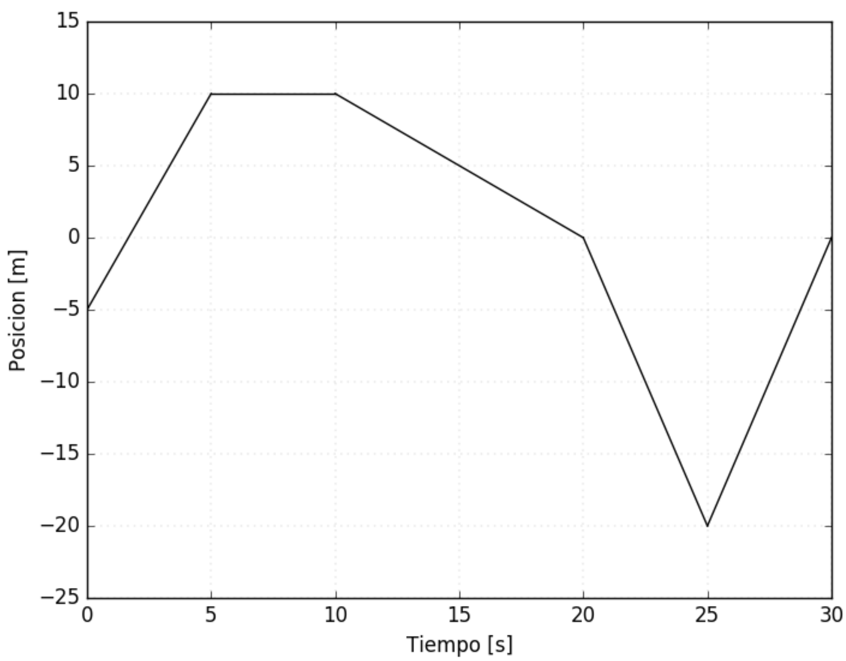

Figura 5.4: Posición de un objeto en función del tiempo.

Créditos

Vicerrectoría de Docencia
CEDA-TEC Digital

Proyecto de Virtualización 2017
Física General I

Gerardo Lacy Mora (Profesor)
Ing. Andrea Calvo Elizondo (Coordinadora de Diseño)