

Una partícula se mueve a lo largo de una línea recta, su posición está definida por la relación $x = t^3 - 5t^2 - 12t + 20$, donde x se expresa en pies y t en segundos.



Determinar

- 1. a) el tiempo en el que la velocidad será cero.
- 2. b) la posición y la distancia recorrida por la partícula en ese tiempo.
- 3. c) la aceleración de la partícula en ese tiempo.
- 4. d) la distancia recorrida por la partícula desde t = 4 s hasta t = 6s.

La solución del problema es la siguiente:

Se determinan las ecuaciones de movimiento, que son:

$$x = t^3 - 5t^2 - 12t + 20$$

$$v = dx/dt = 3t^2 - 10t - 12$$

$$a = dv/dt = 6t - 10$$

(3)



Para determinar la velocidad (v) se calculó la derivada de la ecuación (1). De igual forma, para la aceleración (a), se calculó la segunda derivada de la ecuación (1), o la derivada de la ecuación (2).

a) Tiempo en el que v = 0

Se tiene v = 0 en la ecuación (2)

$$3t^2 - 10t - 12 = 0$$
 $t = -1s y t = 5s$

La raíz t = +5s corresponde a un tiempo luego de que el movimiento se ha iniciado, para t < 5 s, v < 0, la partícula se mueve en dirección negativa, para t > 5 s, v > 0, la partícula se mueve en dirección positiva.

b) posición y distancia recorrida cuando v = 0.

Cuando se sustituye t = 5 s en (1) se tiene $x_5 = (5)^3 - 5(5)^2 - 12(5) + 20$

$$x_5 = -40 ft$$



La posición inicial en t = 0 se definió por $x_0 = 40$ ft. Debido a que v es distinto de cero durante el intervalo t = 0 a t = 5 s, se tiene:

Distancia recorrida = $x_5 - x_0 = -40$ ft - 40ft = -80 ft

El resultado es 80 pies en dirección negativa.

c) Aceleración cuando v = 0

Aquí se sustituye t = 5s en (3):

$$a_5 = 6(5) - 10$$
 $a_5 = 20ft/s^2$

$$a_5 = 20 ft/s^2$$

d) Distancia recorrida desde t = 4s hasta t = 6s

De t = 4s a t = 5s se tiene:

$$x_5 = -40 \text{ ft}$$

$$x_4 = (4)^3 - 5(4)^2 - 12(4) + 20 = -44ft$$

Distancia recorrida = $x_5 - x_4 = -40$ ft - (-44ft) = 4ft

= 4 pies en dirección positiva

De
$$t = 5s$$
 a $t = 6s$



$$X_6 = (6)^3 - 5(6)^2 - 12(6) + 20 = -16ft$$

La distancia total recorrida desde t = 4 hasta t = 6 es de 4ft + 16ft = 20 ft.