

1. El movimiento de un cuerpo responde a la siguiente tabla de posiciones versus tiempo. Grafique los puntos  $(t, x)$ .

$x$ [m]	12	25	32	47	47	47	40	35	28	25
$t$ [s]	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6

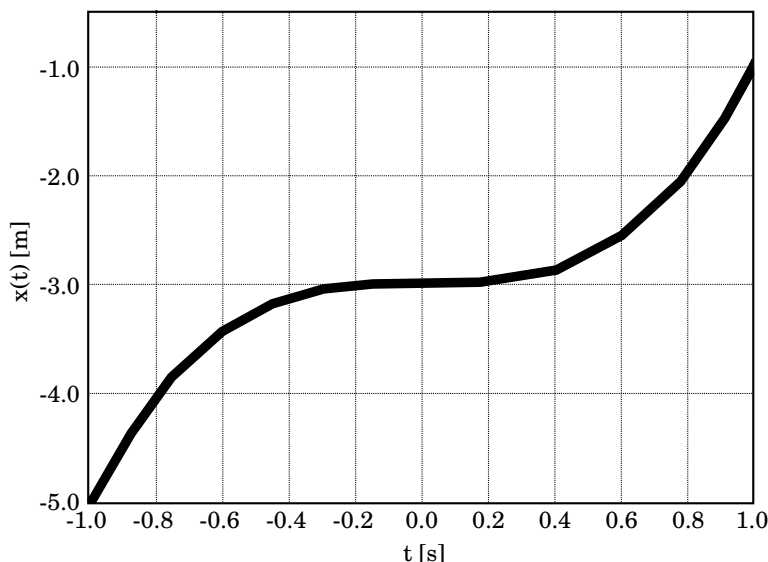
Calcule la velocidad media en los siguientes intervalos de tiempo:

- (a) entre  $t = 0$  s y  $t = 2$  s
  - (b) entre  $t = 2$  s y  $t = 6$  s
  - (c) entre  $t = -3$  s y  $t = 6$  s
2. Considerar la siguiente función de movimiento de un cuerpo que se desplaza en línea recta:

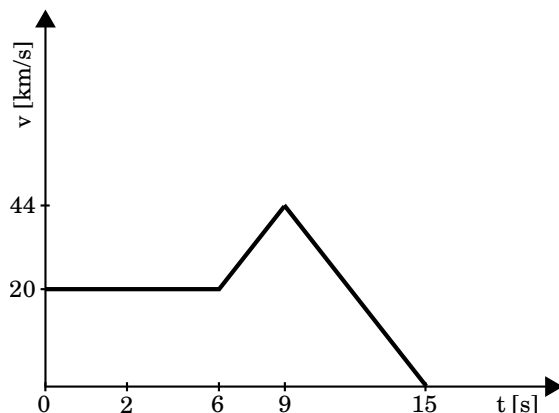
$$x(t) = 1[m/s^2] \times t^2 - 3[m/s] \times t$$

donde  $x$  está dado en metros y  $t$  en segundos.

- (a) Graficar la función  $x(t)$
  - (b) Determinar analíticamente en todos los casos (y graficamente en los siete primeros) los valores de velocidad media del móvil en los siguientes intervalos de tiempo expresados en segundos:  $[-1, 5]$ ,  $[-1, 4]$ ,  $[-1, 1]$ ,  $[-1, -0.5]$ ,  $[-1, -0.8]$ ,  $[-1, -0.9]$ ,  $[-1, -0.99]$ ,  $[-1, -0.999]$ ,  $[-1, -0.9999]$ .
  - (c) Sea  $\Delta t_n = t_n - t_0$ , con  $t_0 = -1$  s,  $t_1 = 5$  s,  $t_2 = 4$  s, ...,  $t_9 = -0.9999$  s. A medida que  $t_n$  se hace más pequeño, ¿a qué valor se aproxima la velocidad media del móvil en el intervalo  $[-1, -1 + \Delta t_n]$ ? ¿Cómo se interpreta geoméricamente este resultado?
  - (d) Encuentre la ecuación de la recta tangente a la función  $x(t)$  en  $t = -1$  s.
3. Considere la distancia recorrida por un móvil que se desplaza en línea recta dada por la ecuación de movimiento  $x(t)$  que se representa en la figura. Tenga en cuenta que  $x$  se mide en metros,  $t$  en segundos y que  $x(t = 0) = -3$  m.



- (a) Determinar a partir de la figura la longitud total del camino recorrido en los siguientes intervalos temporales (en segundos):  $[-1.0, -0.8]$ ,  $[-0.6, 0.6]$  y  $[-1.0, 1.0]$ .
  - (b) Determinar la velocidad media en dichos intervalos.
  - (c) Determinar gráficamente la velocidad instantánea del móvil en los siguientes instantes:  $t = 0$  s y  $t = 8$  s.
  - (d) Determinar aproximadamente para que valores de  $t$  el móvil se encuentra a 1 m de distancia de la posición que tiene en  $t = 0$  s.
  - (e) Determinar aproximadamente para que valores de  $t$  el móvil: (i) se está desplazando hacia la dirección de  $x$  positiva, (ii) se está desplazando hacia la dirección de  $x$  negativa, (iii) tiene velocidad nula.
  - (f) Describa cualitativamente el movimiento en todo el rango de tiempo.
4. Responda las siguientes preguntas:
- (a) ¿Puede un cuerpo tener velocidad nula y esta acelerado?
  - (b) ¿Puede un cuerpo tener una velocidad hacia el este mientras la aceleración apunta hacia el oeste?
5. La posición de una partícula moviéndose a lo largo del eje  $x$  está dada por:  $x(t) = 3 + 17t - 5t^2$ , donde  $x$  está en metros y  $t$  en segundos.
- (a) ¿Cuál es la posición de la partícula para  $t = 1, 2$  y  $3$  s?
  - (b) ¿En qué tiempo la partícula retorna al origen?
  - (c) Obtenga  $v(t)$ . ¿Cuál es la velocidad instantánea en  $t = 1, 2$  y  $3$  s? ¿En qué momento la velocidad es nula? ¿Cuánto es la velocidad de la partícula cuando pasa por el origen?
  - (d) Grafique  $x(t)$ ,  $v(t)$  y  $a(t)$ .
6. La figura muestra la velocidad de un móvil en función del tiempo:



- (a) Determine la aceleración instantánea del móvil para  $t = 3$  s y  $t = 11$  s.
- (b) Calcule la distancia recorrida por el móvil en los intervalos de tiempo  $t = [0, 5]$  s,  $t = [0, 9]$  s y  $t = [0, 15]$  s.
- (c) Conociendo que  $x(t = 6 \text{ s}) = 0$  m, encuentre la posición del móvil en  $t = 0$  s.
- (d) De una expresión de la posición del móvil válida para todo  $t$ .

7. Un automóvil y un camión parten en el mismo instante, encontrándose inicialmente el auto a cierta distancia detrás del camión. Este último tiene una aceleración constante de  $1.2 \text{ m/s}^2$ , mientras que el auto acelera a  $1.8 \text{ m/s}^2$ . El auto alcanza al camión cuando éste a recorrido 45 metros.
- (a) ¿Cuánto tiempo tarda el auto en alcanzar al camión?
  - (b) ¿Cuál es la distancia inicial entre ambos vehículos?
  - (c) ¿Cuál es la velocidad de cada uno en el momento de encontrarse?
  - (d) Graficar  $x(t)$ ,  $v(t)$  y  $a(t)$ .
8. Una pelota es tirada verticalmente hacia arriba (eje  $y$ ) desde el suelo con una velocidad  $v$ . Describa el movimiento de la pelota y de gráficos cualitativos de  $y(t)$ ,  $v(t)$  y  $a(t)$ .
9. Una piedra se tira verticalmente hacia arriba. En su camino para por un punto  $A$  con velocidad  $v$  y por un punto  $B$ ,  $3 \text{ m}$  más alto que  $A$ , con velocidad  $v/2$ . Calcule la velocidad  $v$  y la máxima altura alcanzada por la piedra, por encima del punto  $B$ .