

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ Inicio: \_\_\_\_\_ Final: \_\_\_\_\_

## ANÁLISIS DE LA CINEMÁTICA DEL MOVIMIENTO EN LINEA RECTA: TEORÍA Y EJEMPLOS

**Ejemplo guiado. Resuelva en el cuaderno el siguiente ejemplo con la guía de tu profesor:** Una partícula se mueve en línea recta, su desplazamiento está dado por:

$$s(t) = 2t^3 - 21t^2 + 60t + 3, \text{ para } 0 \leq t \leq 7$$

Con base en lo anterior responda:

- (a) Realice un bosquejo en el cuaderno de la gráfica de  $s$

Para las siguientes preguntas apóyese en el aplicativo de GeoGebra del siguiente enlace:

<https://www.asdrumath.com.co/cinematica-ib/>

- (b) Dibuje en el cuaderno el diagrama de movimiento de la partícula:
- ¿En qué instantes la partícula cambia de dirección?, y ¿Cuál es la relación de estos instantes con la gráfica de  $s$ ?
  - Escriba los intervalos dónde la partícula se está alejando (va a la derecha) del punto de partida, y los intervalos cuando se está devolviendo (va hacia la izquierda).
- (c) Halle una expresión para  $v(t)$ , y haga un bosquejo de la gráfica en el mismo plano donde se dibujo  $s$
- ¿Cómo es la velocidad de la partícula en los instantes en que esta cambia de dirección?
  - ¿Cómo es el signo de la velocidad de la partícula en los intervalos en que esta se aleja y en los intervalos cuando regresa con referencia al punto de partida?
  - Halle los instantes en que la partícula alcanza su velocidad máxima y mínima y sus respectivas velocidades
- (d) Apóyese en el diagrama de movimiento para hallar el desplazamiento de la partícula en el intervalo de 0 a 7
- (e) Apóyese en el diagrama de movimiento para hallar la distancia recorrida por la partícula en el intervalo de 0 a 7

- (f) Use CPG para hallar la siguiente integral definida:

$$\int_0^7 v(t) dt$$

- Que se puede concluir al comparar este resultado con el resultado del literal (d).

- (g) Halle el área de la región sombreada entre la gráfica de  $v(t)$  y el eje  $x$  en el intervalo de 0 a 7, es decir halle

$$\int_0^7 |v(t)| dt$$

- Que se puede concluir al comparar este resultado con el resultado del literal (e).

### Conclusiones:

- El desplazamiento de una partícula en el intervalo  $[t_1, t_2]$ , esta dado por:

$$\int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

- La distancia recorrida por una partícula en el intervalo  $[t_1, t_2]$ , esta dada por:

$$\int_{t_1}^{t_2} |v(t)| dt$$

- La partícula cambia de dirección en los instantes en que:
- $s(t)$  alcanza mínimo o máximo
  - $v(t)$  es cero
- Los signos de la velocidad según la dirección de la partícula son:
- $v(t) > 0$  si la partícula va hacia la derecha
  - $v(t) < 0$  si la partícula va hacia la izquierda

### Consideraciones adicionales

Velocidad	$v(t) = s'(t)$
aceleración	$a(t) = v'(t) = s''(t)$
desplazamiento	Dada una condición inicial, podemos encontrar la función desplazamiento, con la integral indefinida: $s(t) = \int v(t) dt$
velocidad	Dada una condición inicial, podemos encontrar la velocidad, con la integral indefinida: $v(t) = \int a(t) dt$

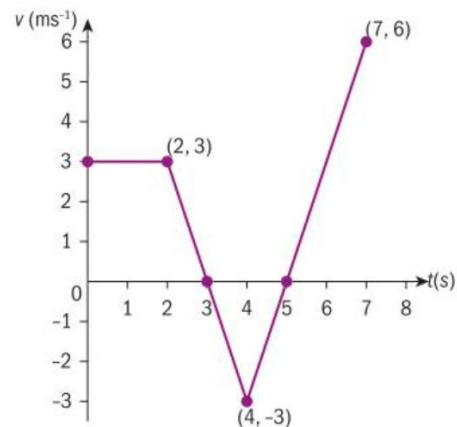
## Ejercicios Propuestos

- Una partícula se mueve a lo largo de una línea recta de manera que su desplazamiento  $s$  en metros desde un origen  $O$  viene dado por:  $s(t) = t^2 - 4t + 3$  para  $0 \leq t \leq 5$ , donde  $t$  es el tiempo en segundos.
  - Halle la velocidad de la partícula en el tiempo  $t$
  - Halle cuándo la partícula se mueve hacia la derecha y cuándo se mueve hacia la izquierda.
  - Dibuje un diagrama de movimiento para la partícula.
  - Escriba integrales definidas para el desplazamiento de la partícula en el intervalo dado y para la distancia en este mismo intervalo. Utilice la CPG para hallar el valor de las integrales. Utilice el diagrama de movimiento para verificar los resultados.
- Cada una de las preguntas i–iii da una función de desplazamiento respecto a un origen fijo para una partícula que se mueve a lo largo de una línea recta y un intervalo de tiempo, donde  $t$  se mide en segundos y  $s$  se mide en metros.
  - Halle la velocidad de la partícula en el tiempo  $t$
  - Escriba una integral definida para el desplazamiento de la partícula durante el intervalo. Halle el desplazamiento.
  - Escriba una integral definida para la distancia recorrida por la partícula durante el intervalo. Halle la distancia.

Utilice la CPG para evaluar integrales definidas. También puede utilizar un diagrama de movimiento para verificar los resultados.

  - $s(t) = \frac{1}{3}t^3 + 4t^2 - 12t + 2; 0 \leq t \leq 9$
  - $s(t) = t^2 - 6t + 8; 0 \leq t \leq 9$
  - $(t) = (t - 1)^3; 0 \leq t \leq 3$
- Una partícula se mueve a lo largo de una línea recta con una velocidad,  $v \text{ m s}^{-1}$ , después de  $t$  segundos dada por
 
$$v(t) = -(t + 2) \sin\left(\frac{t^2}{4}\right), \text{ con } 0 \leq t \leq 6.$$
  - Halle la aceleración cuando  $t = 1.3$
    - Determine si la partícula está acelerando o desacelerando cuando  $t = 1.3$
  - Halle todos los tiempos en el intervalo  $0 < t < 6$  en que la partícula cambia de dirección.
  - Halle el desplazamiento de la partícula al final del período de tiempo  $0 \leq t \leq 6$ .
    - Explique lo que este desplazamiento muestra sobre la partícula.
  - Halle la distancia total recorrida por la partícula durante el tiempo  $0 \leq t \leq 6$ .

- La velocidad,  $v \text{ ms}^{-1}$ , de una partícula que se mueve a lo largo de una recta para  $0 \leq t \leq 7$  se muestra en el gráfico.



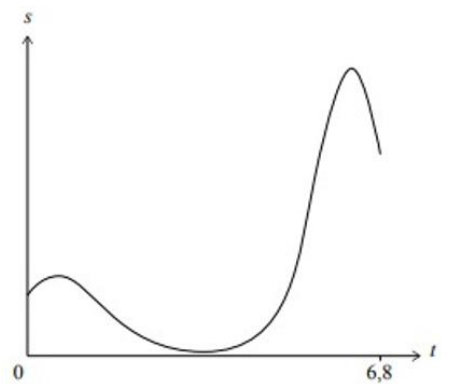
- Halle la aceleración de la partícula cuando  $t = 3$ .
- Escriba el intervalo (los intervalos) en el (los) que la partícula viaja(n) hacia la derecha.
- Escriba una integral definida que represente la distancia total recorrida para  $0 \leq t \leq 7$ . Halle esta distancia total.

- La aceleración,  $a \text{ (ms}^{-2}\text{)}$ , de una partícula en el tiempo, con  $t$  en segundos está dada por  $a(t) = \frac{3}{t} + 5 \cos(2t)$ , con  $t \geq 1$

La partícula está en reposo cuando  $t = 1$

- Halle el desplazamiento de la partícula en el intervalo  $[1, 4]$
- Halle la distancia de la partícula en el intervalo  $[1, 4]$

- Una partícula se mueve en línea recta. Su desplazamiento  $s$  (en metros) respecto a un punto fijo  $P$  en el instante  $t$  segundos viene dado por



$s(t) = 3(t + 2)^{\cos t}$ , para  $0 \leq t \leq 6.8$ , tal y como se muestra en el gráfico:

- Halle el desplazamiento inicial de la partícula respecto al punto  $P$ .
- Halle la velocidad de la partícula cuando  $t = 2$ .
- Determine los intervalos de tiempo en los que la partícula se está alejando del punto  $P$

La aceleración de la partícula es cero cuando  $t = b$ , y  $t = c$ , donde  $b < c$ .

- Halle el valor de  $b$  y el valor de  $c$ .
- Halle el desplazamiento y la distancia recorrida por la partícula en el intervalo de  $b$  a  $c$