

1

1ra Unidad

Cinemática

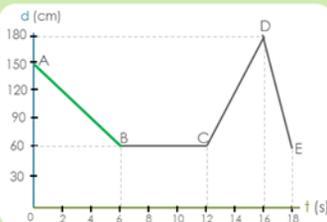
1.1 Gráficos Distancia-Tiempo

Ejercicios

Nuestra mente es capaz de dar forma a objetos o fenómenos que jamás ha visto como una maravillosa combinación de Intuición e Imaginación. Luego, crea mágicos portales del conocimiento llamados Gráficos.

Descripción

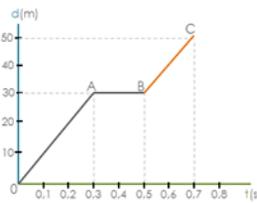
Los gráficos son una ventana a la dimensión teórica de un fenómeno



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_B - d_A}{t_B - t_A} = \frac{150\text{cm} - 60\text{cm}}{6\text{s} - 0\text{s}}$$

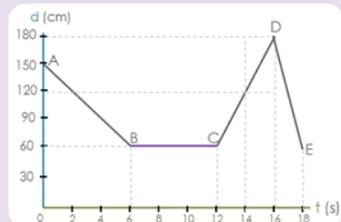
$$V = 15\text{cm/s}$$



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_A - d_O}{t_A - t_O} = \frac{50\text{m} - 30\text{m}}{0.7\text{s} - 0.5\text{s}}$$

$$V = 100\text{m/s}$$



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_B - d_A}{t_B - t_A} = \frac{180\text{cm} - 60\text{cm}}{16\text{s} - 12\text{s}}$$

$$V = 30\text{cm/s}$$

Avanzamos, nos detenemos, reflexionamos, y volvemos a movernos. Quizá continuemos avanzando, quizá decidamos volver, el movimiento es parte de la existencia misma. Estudiar el comportamiento de los cuerpos en movimiento es objeto de nuestro interés, y los gráficos son de gran ayuda para eso.

Conocimientos Previos Requeridos

Estudio de gráficos en el plano, Función Afín, Movimiento Rectilíneo Uniforme y Uniformemente Variado.

Contenido

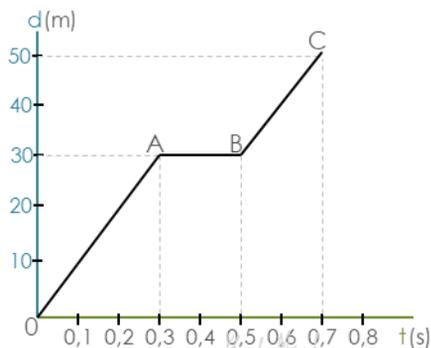
Representación y estudio del movimiento en gráficos distancia-tiempo.

Videos Disponibles

Los guiones didácticos que aparecen en este objetivo corresponden a videos en desarrollo. Sin embargo, resulta valioso revisar las lecciones de los objetivos 2.4 y 2.5 de Física de 3ro, 2do Lapso. Donde se entregó todo el soporte teórico necesario para realizar el estudio de gráficos Distancia-Tiempo y Velocidad-Tiempo del movimiento.

CINEMÁTICA. Gráficos Distancia-Tiempo de MRU. Ejercicio 1.

Realice el estudio del gráfico y responda las preguntas



- ¿Cuál es la rapidez que lleva a los 0 seg y 0,3s?
- ¿Qué representa el segmento AB?
- ¿Cuál es la distancia total recorrida?
- ¿Cuál es la rapidez en el segmento BC?

Análisis y Observaciones

1er tramo (0s – 0,3s): En este tramo el móvil aumenta la **distancia** al punto de partida o referencia (el origen) a medida que transcurre el **tiempo**.

$$\text{Para } t(0s - 0,1s): \quad \Delta d_1 = d_1 - d_0 = 10m - 0m$$

$$\Delta t_1 = 0,1s \quad \Delta d_1 = 10m$$

Entre 0s y 0,1s el móvil varía su distancia 10m.

$$\text{Para } t(0,1s - 0,2s): \quad \Delta d_2 = d_2 - d_1 = 20m - 10m$$

$$\Delta t_2 = 0,1s \quad \Delta d_2 = 10m$$

Entre 0,1s y 0,2s el móvil varía su distancia 10m.

$$\text{Para } t(0,2s - 0,3s): \quad \Delta d_3 = d_3 - d_2 = 30m - 20m$$

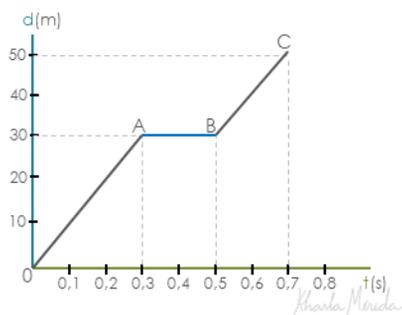
$$\Delta t_3 = 0,1s \quad \Delta d_3 = 10m$$

Entre 0,2s y 0,3s el móvil varía su distancia 10m.

Nota: El móvil tiene iguales variaciones de distancia para intervalos de tiempo iguales (0,1s).

La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_A - d_0}{t_A - t_0} = \frac{30m - 0m}{0,3s - 0s}$$

$$V = 100m/s$$


La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_A - d_0}{t_A - t_0} = \frac{30m - 30m}{0,5s - 0,3s}$$

$$V = 0m/s$$

2do tramo, $t(0,3s - 0,5s)$: El móvil no varía la **distancia** a medida que transcurre el **tiempo**.

$$\text{Para } t(0,3s - 0,4s): \quad \Delta d_4 = d_4 - d_3 = 30m - 30m$$

$$\Delta t_1 = 0,1s \quad \Delta d_4 = 0m$$

Entre 0,3s y 0,4s el móvil se mantiene en la misma posición

$$\text{Para } t(0,4s - 0,5s): \quad \Delta d_5 = d_5 - d_4 = 30m - 30m$$

$$\Delta t_2 = 0,1s \quad \Delta d_5 = 0m$$

Entre 0,4s y 0,5s el móvil se mantiene en la misma posición

Nota: El móvil no cambia su posición en este intervalo de tiempo, esto significa que está en reposo.

3er tramo, $t(0,3s - 0,5s)$: El móvil no varía la **distancia** a medida que transcurre el **tiempo**.

$$\text{Para } t(0,5s - 0,6s): \quad \Delta d_4 = d_6 - d_5 = 40m - 30m$$

$$\Delta t_1 = 0,1s \quad \Delta d_6 = 10m$$

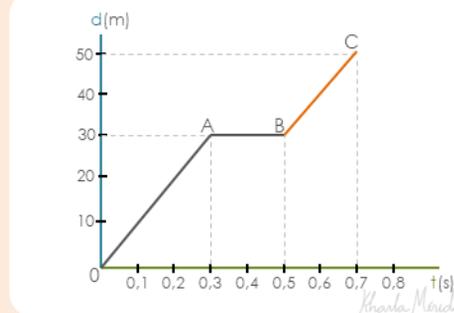
Entre 0,5s y 0,6s el móvil varía 10m su posición

$$\text{Para } t(0,6s - 0,7s): \quad \Delta d_7 = d_7 - d_6 = 50m - 40m$$

$$\Delta t_2 = 0,1s \quad \Delta d_7 = 10m$$

Entre 0,6s y 0,7s el móvil varía 10m su posición

Nota: El móvil tiene iguales variaciones de distancia para intervalos de tiempo iguales (0,1s).



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad v = \frac{d_A - d_0}{t_A - t_0} = \frac{50m - 30m}{0,7s - 0,5s}$$

$$v = 100m/s$$

Respuestas de Preguntas Formuladas

a. ¿Cuál es la rapidez que lleva a los 0 seg y 0,3s?

$$v_{OA} = 100m/s$$

b. ¿Qué representa el segmento AB?

El segmento AB representa el lapso de tiempo en el que el móvil estuvo en reposo

c. ¿Cuál es la distancia total recorrida?

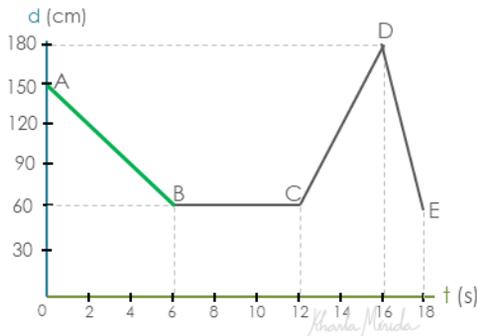
En el tramo OA recorrió 30m y en el tramo BC recorrió 20m. $d_T = 50m$

d. ¿Cuál es la rapidez en el segmento BC?

$$v_{BC} = 100m/s$$



CINEMÁTICA. Gráficos Distancia-Tiempo de MRU. Ejercicio 2.



- Calcula la rapidez en los segmentos AB, BC, CD, DE.
- ¿En qué segmento queda representado el momento en que el móvil está detenido?
- ¿A qué distancia del punto de partida está a los 16s?
- ¿En qué intervalo de tiempo la rapidez ha sido mayor?
- ¿Cuántos cm recorre los últimos 8s?
- ¿Cuál es la distancia total recorrida por el móvil?
- ¿Cuánto tiempo estuvo moviéndose?

Análisis y Observaciones

Tramo AB (0s–6s): El móvil disminuye la distancia al punto de referencia (el origen) a medida que transcurre el tiempo.

$$\text{Para } t(0s - 2s): \quad \Delta d_1 = d_1 - d_0 = 150\text{cm} - 120\text{cm}$$

$$\Delta t_1 = 2s \quad \Delta d_1 = 30\text{cm}$$

Entre 0s y 2s el móvil varía su distancia 30m.

$$\text{Para } t(2s - 4s): \quad \Delta d_2 = d_2 - d_1 = 120\text{cm} - 90\text{cm}$$

$$\Delta t_2 = 2s \quad \Delta d_2 = 30\text{cm}$$

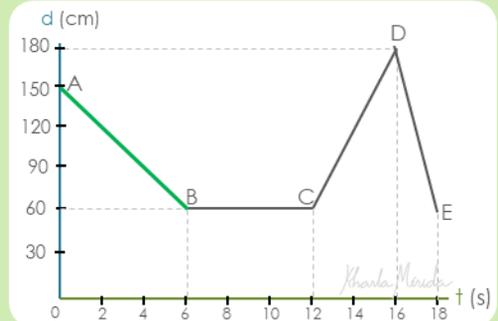
Entre 2s y 4s el móvil varía su distancia 30m.

$$\text{Para } t(4s - 6s): \quad \Delta d_3 = d_3 - d_2 = 90\text{cm} - 60\text{cm}$$

$$\Delta t_3 = 2s \quad \Delta d_3 = 30\text{cm}$$

Entre 4s y 6s el móvil varía su distancia 30m.

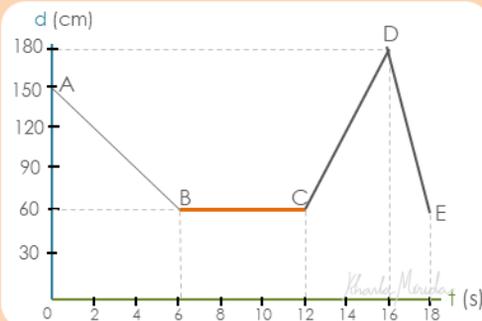
Nota: El móvil tiene iguales variaciones de distancia para intervalos de tiempo iguales (2s).



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad v = \frac{d_B - d_A}{t_B - t_A} = \frac{150\text{cm} - 60\text{cm}}{6s - 0s}$$

$$v = 15\text{cm/s}$$



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad v = \frac{d_C - d_B}{t_C - t_B} = \frac{60\text{cm} - 60\text{cm}}{12s - 6s}$$

$$v = 0\text{cm/s}$$

Tramo BC (6s–12s): El móvil no varía la distancia al punto de referencia (el origen) a medida que transcurre el tiempo.

$$\text{Para } t(6s - 8s): \quad \Delta d_8 = d_8 - d_6 = 60\text{cm} - 60\text{cm}$$

$$\Delta t_8 = 2s \quad \Delta d_8 = 0\text{cm}$$

Entre 6s y 8s el móvil **no varía su posición**.

$$\text{Para } t(8s - 10s): \quad \Delta d_{10} = d_{10} - d_8 = 60\text{cm} - 60\text{cm}$$

$$\Delta t_{10} = 2s \quad \Delta d_{10} = 0\text{cm}$$

Entre 8s y 10s el móvil **no varía su posición**.

$$\text{Para } t(10s - 12s): \quad \Delta d_{12} = d_{12} - d_{10} = 60\text{cm} - 60\text{cm}$$

$$\Delta t_{12} = 2s \quad \Delta d_{12} = 0\text{cm}$$

Entre 10s y 12s el móvil **no varía su posición**.

Nota: El móvil tiene se encuentra en reposo.

Tramo CD (12s–16s): El móvil disminuye la **distancia** al punto de referencia (el origen) a medida que transcurre el **tiempo**.

$$\text{Para } t(12s - 14s): \quad \Delta d_{14} = d_{14} - d_{12} = 120\text{cm} - 60\text{cm}$$

$$\Delta t_1 = 2s \quad \Delta d_{14} = 60\text{cm}$$

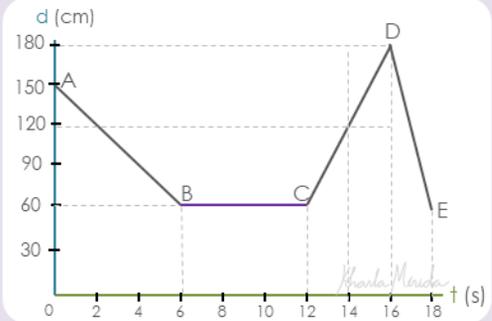
Entre 0s y 2s el móvil varía su distancia 60cm.

$$\text{Para } t(14s - 16s): \quad \Delta d_{16} = d_{16} - d_{14} = 180\text{cm} - 120\text{cm}$$

$$\Delta t_2 = 2s \quad \Delta d_2 = 60\text{cm}$$

Entre 14s y 16s el móvil varía su distancia 60cm.

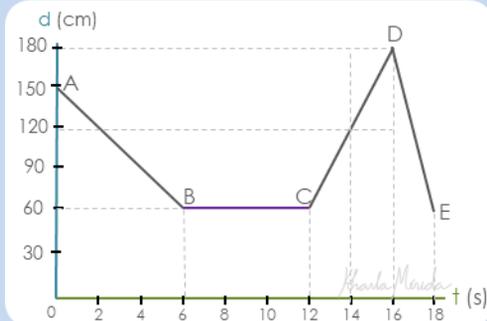
Nota: El móvil tiene iguales variaciones de distancia, 60cm, para intervalos de tiempo iguales, 2s.



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_B - d_A}{t_B - t_A} = \frac{180\text{cm} - 60\text{cm}}{16s - 12s}$$

$$V = 30\text{cm/s}$$



La razón a la que varía su distancia a medida que transcurre el tiempo es la rapidez del móvil:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad V = \frac{d_B - d_A}{t_B - t_A} = \frac{60\text{cm} - 180\text{cm}}{18s - 16s}$$

$$V = -60\text{cm/s}$$

Tramo DE (16s–18s): El móvil disminuye la **distancia** al punto de referencia (el origen) a medida que transcurre el **tiempo**.

$$\text{Para } t(16s - 18s): \quad \Delta d_{18} = d_{18} - d_{16} = 60\text{cm} - 180\text{cm}$$

$$\Delta t_1 = 2s \quad \Delta d_{14} = -120\text{cm}$$

Entre 16s y 18s el móvil varía su posición 120cm, el signo negativo significa que se acerca al punto de referencia.

Nota: El signo negativo significa que el móvil se acerca al punto de referencia. El móvil inicialmente estaba a 180cm del punto de referencia y al final del tramo está a 60cm.

Respuestas de Preguntas Formuladas

a. Calcula la rapidez en los segmentos AB, BC, CD, DE.

$$V = 15\text{cm/s} \quad V = 0\text{cm/s} \quad V = 30\text{cm/s} \quad V = -60\text{cm/s}$$

b. ¿En qué segmento queda representado el momento en que el móvil está detenido?

En el Segmento **BC**, $V = 0\text{cm/s}$.

c. ¿A qué distancia del punto de partida está a los 16s?

A los 16s está a 180cm de distancia del punto de referencia.

d. ¿En qué intervalo de tiempo la rapidez ha sido mayor?

En el último intervalo de tiempo $t(16s-18s)$, $V = -60cm/s$.

El signo negativo significa que se acerca al punto de referencia.

e. ¿Cuántos cm recorre los últimos 8s?

Los últimos 8s están divididos en 3 intervalos:

$t(10s-12s)$: el móvil está en reposo, no recorre ninguna distancia.

f. ¿Cuál es la distancia total recorrida por el móvil?

$t(0s-6s)$: el móvil recorre 90cm (acercándose al origen)

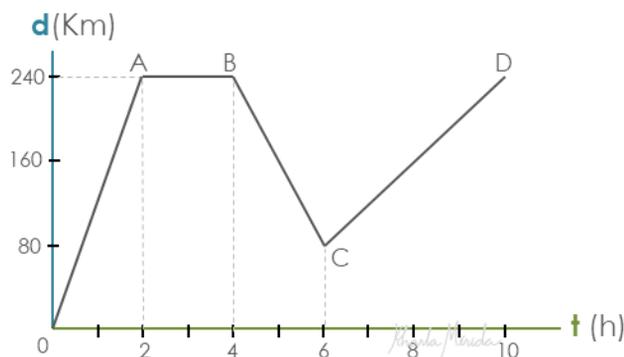
$t(12s-16s)$: el móvil recorre 120cm (alejándose del origen)

$t(16s-18s)$: el móvil recorre 120cm (acercándose al origen)

g. ¿Cuánto tiempo estuvo moviéndose?

$t(0s-6s)$, $t(12s-16s)$, $t(16s-18s)$, estuvo en movimiento durante 12s.

A Practicar



- ¿Qué tipo de gráfica representa?
- ¿Cuál es la rapidez del móvil entre 0 h y 2 h?
- ¿Cuál es la rapidez de móvil entre 2 h y 4 h?
- De acuerdo a la respuesta anterior ¿Qué puedes concluir?
- Calcular la rapidez del móvil en el segmento CD
- calcular la rapidez del móvil en el segmento BC.
- ¿Qué significa el signo negativo de la rapidez en el segmento BC?
- ¿Qué distancia ha recorrido el móvil cuando hayan transcurrido 6 horas del movimiento?
- ¿A qué distancia del punto de partida está a las 10 horas?
- ¿Qué distancia recorre entre los puntos B y C?
- ¿Qué significado físico tienen los cambios de dirección de la recta en los puntos A, B y C?
- ¿Cuál es la distancia total recorrida por el móvil?
- ¿cuánto tiempo estuvo en movimiento?
- ¿En qué intervalo de tiempo la rapidez ha sido mayor?

Lo Hicimos Bien?

a. **¿Qué tipo de gráfica representa?**

Gráfica Distancia-Tiempo

b. **¿Cuál es la rapidez del móvil entre 0 h y 2 h?**

$V = 120\text{km/h}$

c. **¿Cuál es la rapidez de móvil entre 2 h y 4 h?**

$V = 0\text{km/h}$

d. **De acuerdo a la respuesta anterior ¿Qué puedes concluir?**

entre 0h y 2h se aleja del origen con MRU, y entre 2h y 4h está en reposo.

e. **Calcular la rapidez del móvil en el segmento CD**

$V = 40\text{km/h}$

f. **Calcular la rapidez del móvil en el segmento BC.**

$V = -80\text{km/h}$

g. **¿Qué significa el signo negativo de la rapidez en el segmento BC?**

El signo negativo significa que el móvil se acerca al punto de referencia.

h. **¿Qué distancia ha recorrido el móvil cuando hayan transcurrido 6 horas del movimiento?**

$d_A + d_B + d_C = 240\text{km} + 0\text{km} + 160\text{km} = 400\text{km}$

i. **¿A qué distancia del punto de partida está a las 10 horas?**

A 240km

j. **¿Qué distancia recorre entre los puntos B y C?**

160km

k. **¿Qué significado físico tienen los cambios de dirección de la recta en los puntos A, B y C?**

En el punto A pasa de alejarse del origen a rapidez constante, reposo.

En el punto B pasa de reposo a acercarse al origen a rapidez constante.

En el punto C pasa de acercarse al origen con rapidez constante a alejarse del origen con rapidez constante,

l. **¿Cuál es la distancia total recorrida por el móvil?**

560km

m. **¿cuánto tiempo estuvo en movimiento?**

8h

n. **¿En qué intervalo de tiempo la rapidez ha sido mayor?**

El primer intervalo de tiempo: $t(0\text{h}-2\text{h})$ $V = 120\text{km/h}$