

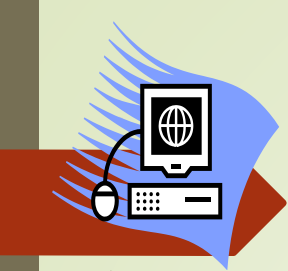


Universidad Autónoma Chapingo
Dpto. de Preparatoria Agrícola
Área de Física



“Introducción a la Cinemática”

Agosto del 2023



Introducción:

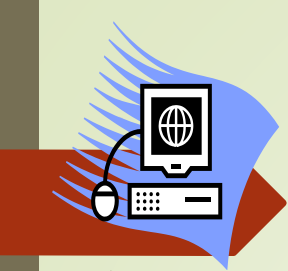
La Cinemática es la rama de la Mecánica que describe el movimiento de los cuerpos sin preocuparnos por conocer sus causas.

El estudio detallado del movimiento de un cuerpo es bastante complejo.

Se hace necesario hacer algunas simplificaciones que nos faciliten este estudio.

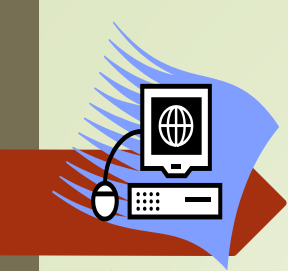
Así, estudiaremos sólo el movimiento de un cuerpo como si fuera una partícula.

Decimos que un cuerpo es una partícula cuando sus dimensiones son muy pequeñas en comparación con las demás dimensiones que participan en el movimiento.



Introducción:

Cuando un cuerpo se trata como partícula, se simplifica enormemente el estudio de su movimiento, pues cualquier movimiento de rotación que pueda tener el cuerpo en un eje que pasa por el cuerpo, es despreciable, y puede simplemente no considerarse.



Concepto de Movimiento

Una de las características del movimiento de los cuerpos es su relatividad o dependencia respecto del observador que estudia el movimiento.

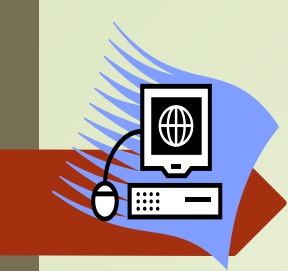
El movimiento de un cuerpo depende del punto o sistema de referencia, esto es, un cuerpo puede estarse moviendo con respecto a un punto de referencia y estar en reposo con respecto a otro punto de referencia.

En consecuencia, no existe el verdadero movimiento pues todos son igualmente verdaderos.

Tomemos en cuenta que, cuando nos refiramos al movimiento de un cuerpo, debemos mencionar obligatoriamente el punto de referencia.

En general tomaremos como punto de referencia a la Tierra.

Finalmente, el movimiento es el cambio de posición de un cuerpo con respecto a un punto o sistema de referencia.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

El movimiento rectilíneo uniforme es el más simple de los movimientos ya que la trayectoria seguida por un cuerpo es una línea recta y su velocidad permanece constante.

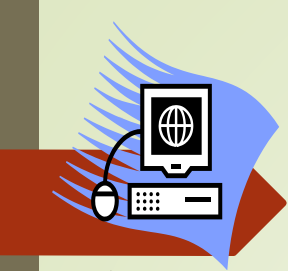
Para aclarar un poco más estos conceptos, suponga que una persona camina a razón de 2 metros en cada segundo.

Por consiguiente, cada vez que se mida lo que recorre en un segundo, se encontrará que son exactamente dos metros.

Esta persona recorre distancias iguales en tiempos iguales.

En consecuencia, después de transcurridos 2 segundos, el caminante habrá recorrido 4 metros; a los 3 segundos su recorrido será de 6 metros, etc.

Un movimiento que cumple con esta característica se llama Movimiento Rectilíneo Uniforme.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

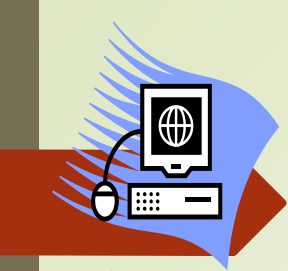
De esta forma, si efectuamos el cociente de la distancia total recorrida entre el tiempo empleado para recorrerla, se observará que el resultado es constante, es decir:

$$\frac{2 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{4 \text{ m}}{2 \text{ s}} = \frac{6 \text{ m}}{3 \text{ s}} = \dots = 2 \text{ m/s}$$

A esta razón se le conoce con el nombre de velocidad y si no varía en todo el recorrido que efectúa el objeto, la velocidad se dice que es constante.

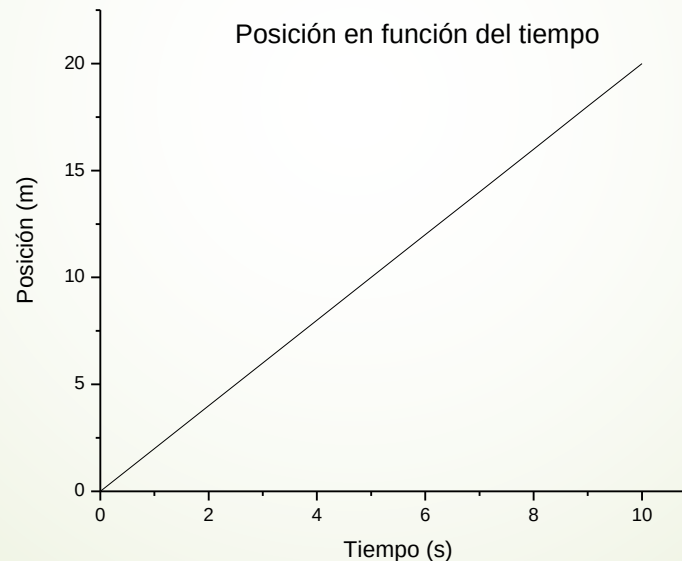
En consecuencia, la velocidad con la que se mueve la persona es igual a:

$$v = 2 \text{ m/s}$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

La distancia que recorre la persona en función del tiempo tiene una representación gráfica. La siguiente figura muestra la gráfica de la posición de la persona en función del tiempo:



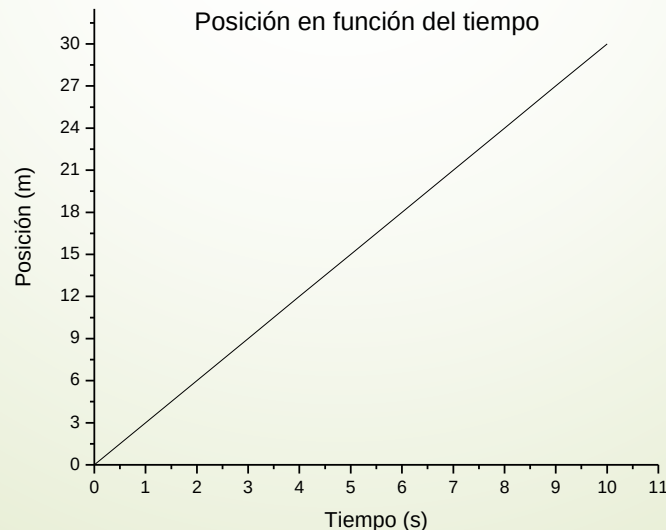
Vemos que la gráfica corresponde con una línea recta debido a que la velocidad es constante.

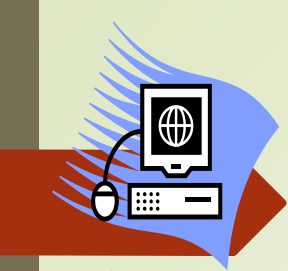


Movimiento Rectilíneo Uniforme

En consecuencia, si la gráfica fuese curva, entonces la velocidad del cuerpo cambiaría y viceversa, si la velocidad del cuerpo cambiase, entonces su gráfica sería curva.

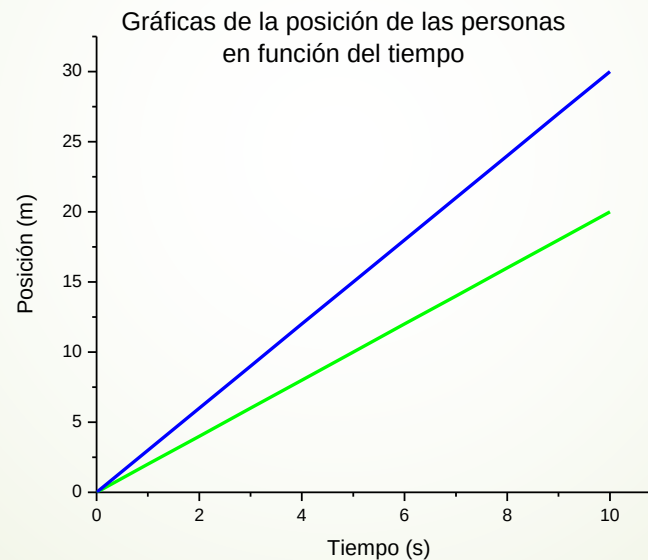
Si otra persona caminase a razón de 3 m/s y también graficáramos su posición para cada segundo, obtendríamos de nuevo otra línea recta con una mayor inclinación. La siguiente figura muestra este hecho:



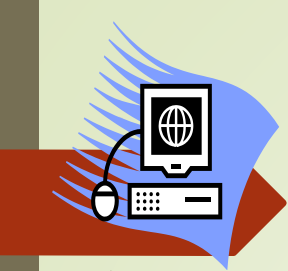


Movimiento Rectilíneo Uniforme

Si dibujáramos en una sola gráfica las posiciones que van adquiriendo cada una de las personas en función del tiempo, resultaría lo siguiente:



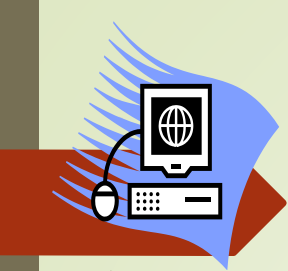
Vemos en las gráficas que la gráfica de color azul está más inclinada debido a que lleva mayor velocidad.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

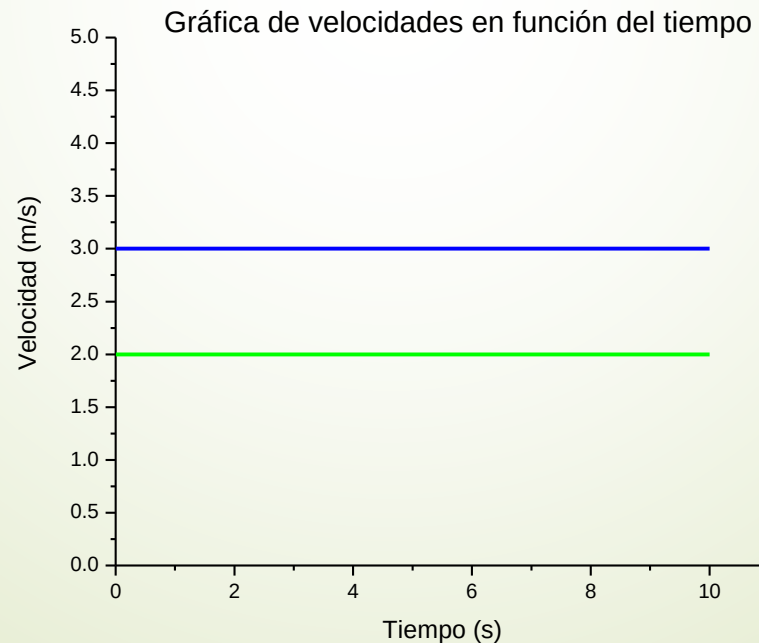
En consecuencia, concluimos que la inclinación de la recta es proporcional a la velocidad del objeto. Es decir, a mayor velocidad, mayor inclinación y mayor inclinación, mayor velocidad.

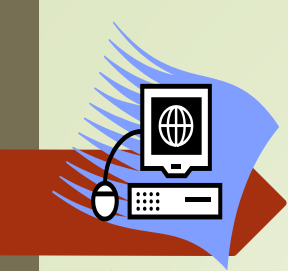
Lo anterior nos permite afirmar que la gráfica de posición en función del tiempo en un Movimiento Rectilíneo Uniforme es una línea recta y que su inclinación o pendiente es proporcional a su velocidad. A mayor velocidad, mayor inclinación o pendiente y a menor velocidad, menor inclinación o pendiente.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

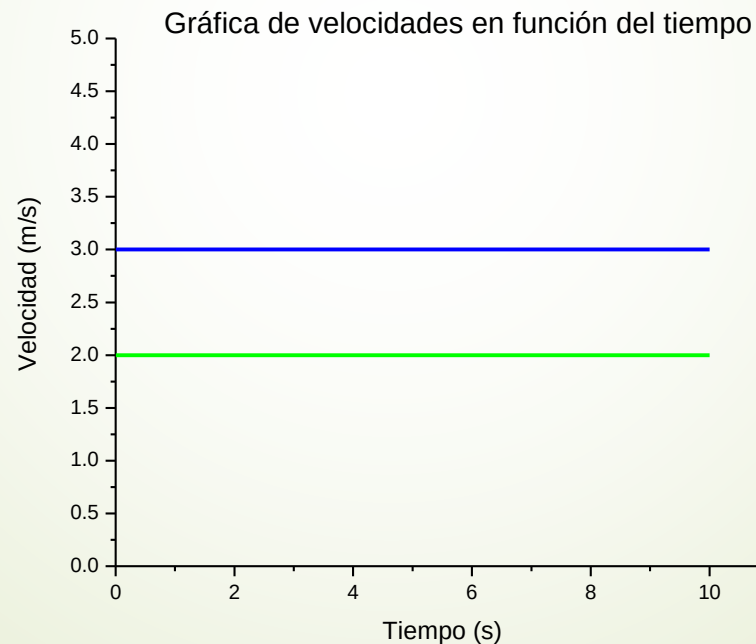
La velocidad que lleve un cuerpo en el MRU también puede tener una representación gráfica. Si ubicamos ahora la velocidad sobre el eje vertical y el tiempo en el horizontal, la gráfica resultante sería una línea recta paralela al eje de las abscisas. En la figura siguiente se representan las gráficas de las velocidades de ambos movimientos.

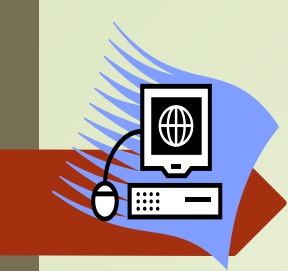




Movimiento Rectilíneo Uniforme

Observe en la figura que las gráficas son dos líneas rectas paralelas al eje de las abscisas. La de mayor altura corresponde al movimiento con mayor velocidad.





Movimiento Rectilíneo Uniforme

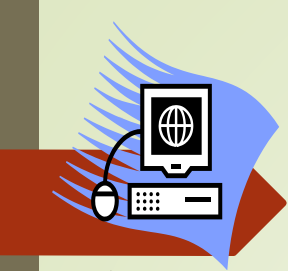
Hasta ahora se ha utilizado indistintamente los términos posición y distancia cuyo significado no es el mismo.

El término posición corresponde al lugar donde un objeto se encuentra con respecto a un sistema de referencia y la distancia corresponde la longitud que existe entre dos posiciones.

En general la ecuación para el MRU está dada por:

$$x = x_0 + v t$$

Donde: x representa la posición del cuerpo al instante t . A esta posición se le conoce con el nombre de posición final; x_0 representa la posición inicial y es la posición del cuerpo en el momento de accionar el cronómetro; v representa la velocidad del cuerpo y es constante para todo el movimiento.



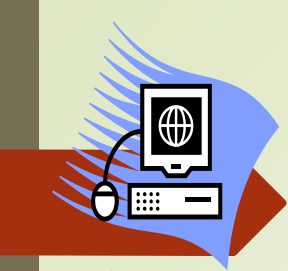
Movimiento Rectilíneo Uniforme

La posición inicial representa la posición que tiene el cuerpo en el momento en que comienza su movimiento.

No necesariamente el cuerpo debe estar en el origen del sistema o punto de referencia, puede estar ubicado en una posición fuera del origen.

La posición puede adquirir valores positivos o negativos. Si es positiva, el cuerpo se encontrará a la derecha del origen y si es negativa, se encontrará a la izquierda del mismo, suponiendo que el cuerpo se mueve horizontalmente.

De igual forma, la velocidad se considera positiva si el cuerpo se mueve de izquierda a derecha y negativa si se mueve en sentido contrario. Así, el signo de la velocidad indica la dirección del movimiento.

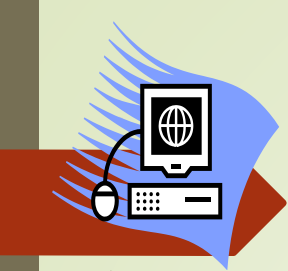


Movimiento Rectilíneo Uniforme

La distancia que recorre un cuerpo está dada por el valor absoluto de la diferencia entre la posición final y la inicial, es decir:

$$d = |x - x_0|$$

La distancia es la longitud que existe entre dos puntos. La longitud no puede ser negativa, por lo que la diferencia se expresa en valor absoluto.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 1

Una persona camina a razón de 4 m/s a partir de un punto que se encuentra a 10 m del origen de un sistema de referencia. Encuentre la posición de la persona a los 10 segundos de haber iniciado el movimiento y la distancia recorrida.

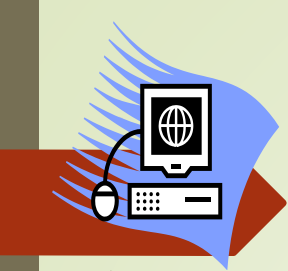
Solución:

Para esta persona, la velocidad con la que se mueve es de 4 metros en cada segundo y a partir de una posición inicial de 10 m. La posición final de la persona después de 10 segundos de iniciado el movimiento es de:

$$x = x_0 + v t = 10 \text{ m} + (4 \text{ m/s}) (10 \text{ s}) = 10 \text{ m} + 40 \text{ m} = 50 \text{ m}$$

Y la distancia recorrida corresponde a:

$$d = |50 \text{ m} - 10 \text{ m}| = 40 \text{ m}$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 1

Una persona camina a razón de 6 m/s a partir de un punto que se encuentra a -15 m del origen de un sistema de referencia. Encuentre la posición de la persona a los 5 segundos de haber iniciado el movimiento y la distancia recorrida.

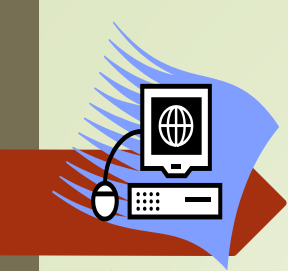
Solución:

Para esta persona, la velocidad con la que se mueve es de 6 metros en cada segundo y a partir de una posición inicial de -15 m. La posición final de la persona después de 5 segundos de iniciado el movimiento es de:

$$x = x_0 + v t = -15 \text{ m} + (6 \text{ m/s}) (5\text{s}) = -15 \text{ m} + 30 \text{ m} = 15 \text{ m}$$

Y la distancia recorrida corresponde a:

$$d = |15 \text{ m} - (-15 \text{ m})| = |15 \text{ m} + 15 \text{ m}| = 30 \text{ m}$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 2

A partir de una posición de 15 metros del origen de un sistema de referencia, un objeto se encuentra a 55 metros del mismo origen después de 8 segundos. Calcule la velocidad con que se desplaza el objeto y la distancia que recorrió.

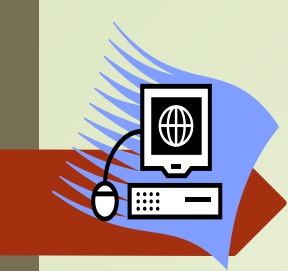
Solución:

Para este caso, la velocidad con la que se mueve el objeto se puede encontrar con solo despejar la velocidad de la ecuación para la posición final.

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{55 \text{ m} - 15 \text{ m}}{8 \text{ s}} = \frac{40 \text{ m}}{8 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

Por lo que el cuerpo se mueve de izquierda a derecha.

$$d = |55 \text{ m} - 15 \text{ m}| = 40 \text{ m}$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 2

A partir de una posición de -60 metros del origen de un sistema de referencia, un objeto se encuentra a -120 metros del mismo origen después de 10 segundos. Calcule la velocidad con que se desplaza el objeto y la distancia que recorrió.

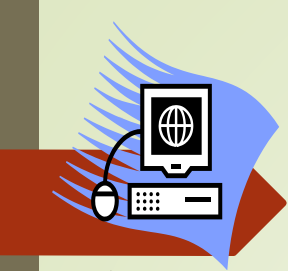
Solución:

Para este caso, la velocidad con la que se mueve el objeto se puede encontrar con solo despejar la velocidad de la ecuación para la posición final.

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{-120 \text{ m} - (-60 \text{ m})}{10 \text{ s}} = \frac{-60 \text{ m}}{10 \text{ s}} = -6 \text{ m/s}$$

Por lo que el cuerpo se mueve de derecha a izquierda.

$$d = |-120 \text{ m} - (-60 \text{ m})| = 60 \text{ m}$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 3

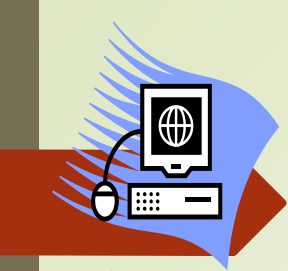
Una persona se encuentra a 100 metros a la derecha del origen de un sistema de referencia. Si se mueve hacia el origen y tarda 40 segundos en llegar, ¿Cuál es la velocidad con la que se desplaza? ¿En qué instante se encuentra a 50 metros del origen? ¿Cómo es la gráfica del movimiento seguido por la persona?

Solución:

Para este caso, la velocidad con la que se mueve el objeto se puede encontrar con solo despejar la velocidad en la ecuación para la posición final.

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{0 - 100 \text{ m}}{40 \text{ s}} = \frac{-100 \text{ m}}{40 \text{ s}} = -2.5 \text{ m/s}$$

La persona se mueve hacia la izquierda ya que la velocidad es negativa.

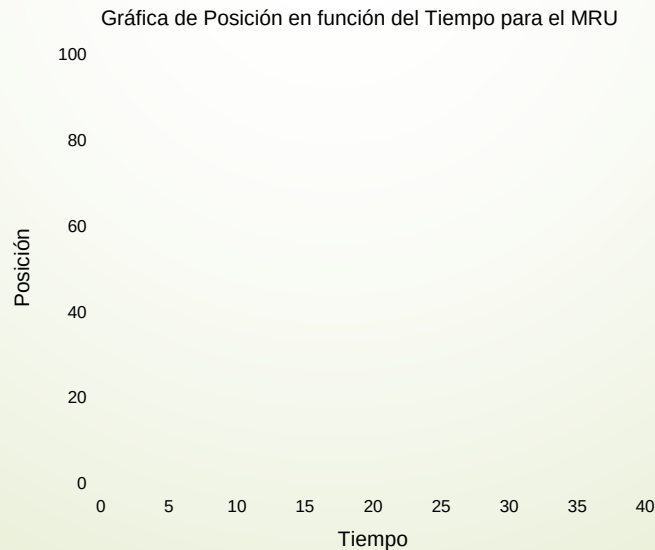


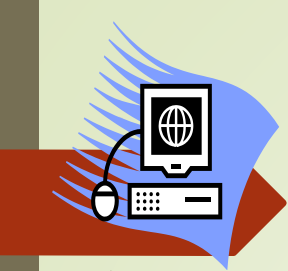
Movimiento Rectilíneo Uniforme

Si la posición del cuerpo es de 50 metros, el tiempo que utiliza para pasar por este punto es de:

$$t = \frac{50 - 100 \text{ m}}{-2.5 \text{ m/s}} = \frac{-50 \text{ m}}{-2.5 \text{ m/s}} = 20 \text{ s}$$

La recta de la figura muestra las dos posiciones para cada instante.





Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 3

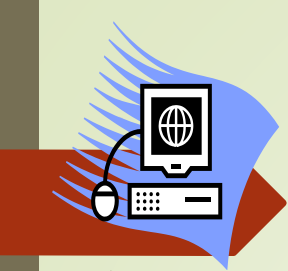
Una persona se encuentra a 150 metros a la derecha del origen de un sistema de referencia. Si se mueve hacia el origen y tarda 20 segundos en llegar, ¿Cuál es la velocidad con la que se desplaza? ¿En qué instante pasa a los 50 metros del origen? ¿Cómo es la gráfica del movimiento seguido por la persona?

Solución:

Para este caso, la velocidad con la que se mueve el objeto se puede encontrar con solo despejar la velocidad en la ecuación para la posición final.

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{0 - 150 \text{ m}}{20 \text{ s}} = \frac{-150 \text{ m}}{20 \text{ s}} = -7.5 \text{ m/s}$$

La persona se mueve hacia la izquierda ya que la velocidad es negativa.

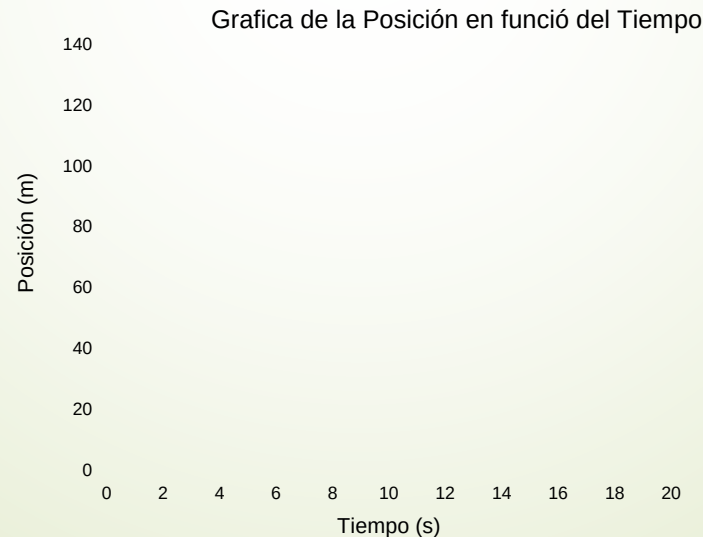


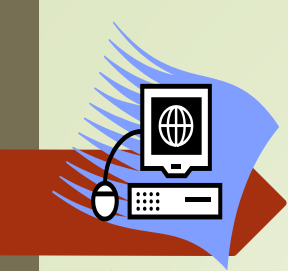
Movimiento Rectilíneo Uniforme

Si la posición del cuerpo es de 50 metros, el tiempo que utiliza para pasar por este punto es de:

$$t = \frac{50 - 150 \text{ m}}{-7.5 \text{ m/s}} = \frac{-100 \text{ m}}{-7.5 \text{ m/s}} = 13.33 \text{ s}$$

La recta de la figura muestra las dos posiciones para cada instante.





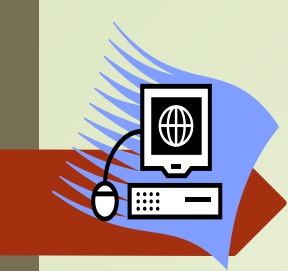
Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 4

Un automóvil A parte de la Cd. de México con una velocidad de 80 km/h en dirección a la Cd. de Cuernavaca. Simultáneamente otro automóvil B parte de la Cd. de Cuernavaca hacia la Cd. de México, con una velocidad de 60 km/h. Si la velocidad de los automóviles se mantiene constante durante todo el viaje y la distancia entre ambas ciudades es de 70 km, aproximadamente, encuentre el instante y la posición en que se cruzarán los automóviles. ¿Qué distancia recorrió cada automóvil antes de cruzarse? Haga una gráfica para comprobar sus resultados.

Solución:

Como la velocidad del automóvil A es de 80 km/h y si suponemos que el origen del sistema de referencia se coloca en la Cd. de México, observaremos que la posición inicial de este automóvil es igual cero.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 4

Para el automóvil B la velocidad es de -60 km/h ya que se desplaza en sentido contrario al movimiento del auto A y su posición inicial sería de 70 km , con respecto al mismo sistema de referencia.

Así, las ecuaciones para el movimiento de ambos automóviles son:

$$x_A = x_{0_A} + v_A t = 0 + (80 \text{ km/h}) t = (80 \text{ km/h}) t$$

Y

$$x_B = x_{0_B} + v_B t = 70 \text{ km} + (-60 \text{ km/h}) t$$

En el cruce, las posiciones finales de ambos automóviles son iguales. Por lo tanto, ambas ecuaciones se deben igualar, es decir:

$$(80 \text{ km/h}) t = 70 \text{ km} + (-60 \text{ km/h}) t$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 4

Despejando el tiempo, se tiene:

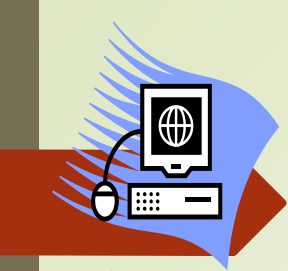
$$t = \frac{70 \text{ km}}{80 \text{ km/h} + 60 \text{ km/h}} = \frac{70 \text{ km}}{140 \text{ km/h}} = 0.5 \text{ h}$$

Que corresponde al instante en que se cruzarán los automóviles. La posición de los autos se puede encontrar sustituyendo el tiempo en cualquiera de las dos ecuaciones que la calculan:

$$x_A = \left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (0.5 \text{ h}) = 40 \text{ km}$$

De igual forma:

$$x_B = 70 \text{ km} - \left(60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (0.5 \text{ h}) = 40 \text{ km}$$



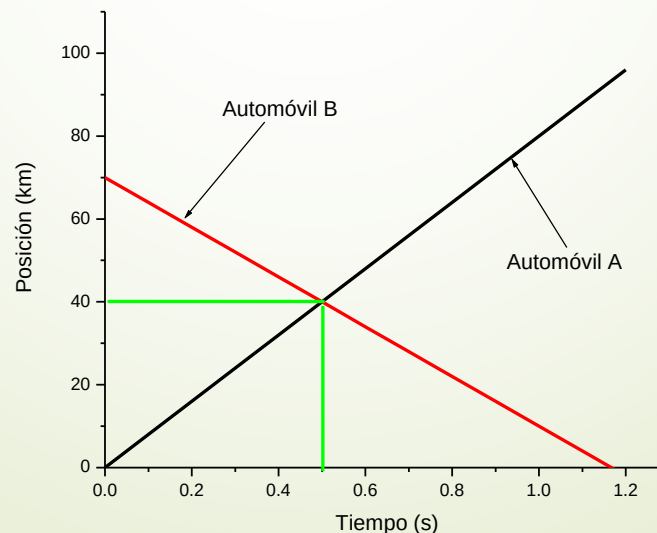
Movimiento Rectilíneo Uniforme

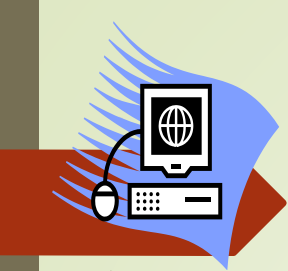
Ejemplo 4

Observe que ambos resultados coinciden ya que se encuentran en la misma posición.

Por medio de una gráfica se puede comprobar datos. Sólo se necesita trazar las rectas que representan el movimiento de los automóviles.

El cruce de ambas rectas corresponde al cruce de los automóviles.





Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 4

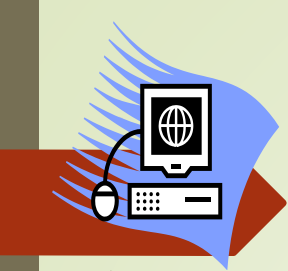
Las distancias recorridas por cada automóvil son iguales a:

$$d_A = |x - x_{0_A}| = |40 \text{ km} - 0| = 40 \text{ km}$$

Y

$$d_B = |x_B - x_{0_B}| = |40 \text{ km} - 70 \text{ km}| = |-30 \text{ km}| = 30 \text{ km}$$

Vemos que el coche *B* recorre menos distancia que el coche *A* ya que en valor absoluto la velocidad del coche *B* es menor que la velocidad del coche *A*.



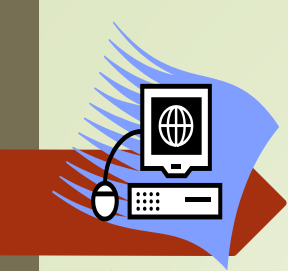
Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 4

Un automóvil A parte de la Cd. de México con una velocidad de 100 km/h en dirección a la Cd. de Chilpancingo. Simultáneamente otro automóvil B parte de la Cd. de Chilpancingo hacia la Cd. de México, con una velocidad de 80 km/h. Si la velocidad de los automóviles se mantiene constante durante todo el viaje y la distancia entre ambas ciudades es de 300 km, aproximadamente, encuentre el instante y la posición en que se cruzarán los automóviles. ¿Qué distancia recorrió cada automóvil antes de cruzarse? Haga una gráfica para comprobar sus resultados.

Solución:

Como la velocidad del automóvil A es de 100 km/h y si suponemos que el origen del sistema de referencia se coloca en la Cd. de México, observamos que la posición inicial de este automóvil es igual cero.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 4

Para el automóvil B la velocidad es de -80 km/h ya que se desplaza en sentido contrario al movimiento del auto A y su posición inicial sería de 300 km , con respecto al mismo sistema de referencia.

Así, las ecuaciones para el movimiento de ambos automóviles son:

$$x_A = x_{0_A} + v_A t = 0 + (100 \text{ km/h}) t = (100 \text{ km/h}) t$$

Y

$$x_B = x_{0_B} + v_B t = 300 \text{ km} + (-80 \text{ km/h}) t$$

En el cruce, las posiciones finales de ambos automóviles son iguales. Por lo tanto, ambas ecuaciones se deben igualar, es decir:

$$(100 \text{ km/h}) t = 300 \text{ km} + (-80 \text{ km/h}) t$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 4

Despejando el tiempo, se tiene:

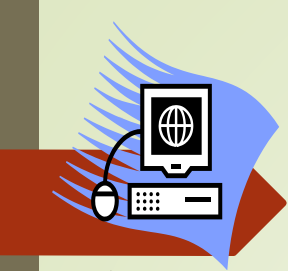
$$t = \frac{300 \text{ km}}{100 \text{ km/h} + 80 \text{ km/h}} = \frac{300 \text{ km}}{180 \text{ km/h}} = 1.67 \text{ h}$$

Que corresponde al instante en que se cruzarán los automóviles. La posición de los autos se puede encontrar sustituyendo el tiempo en cualquiera de las dos ecuaciones que la calculan:

$$x_A = \left(100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (1.67 \text{ h}) = 166.67 \text{ km}$$

De igual forma:

$$x_B = 300 \text{ km} - \left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (1.67 \text{ h}) = 166.67 \text{ km}$$



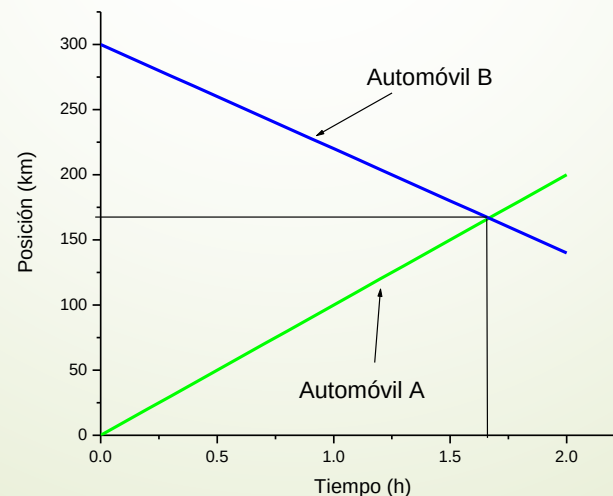
Movimiento Rectilíneo Uniforme

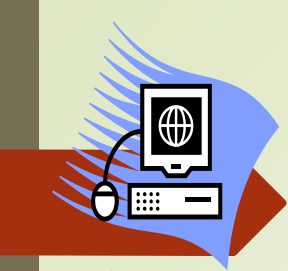
Ejercicio 4

Observe que ambos resultados coinciden ya que se encuentran en la misma posición.

Por medio de una gráfica se puede comprobar datos. Sólo se necesita trazar las rectas que representan el movimiento de los automóviles.

El cruce de ambas rectas corresponde al cruce de los automóviles.





Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 4

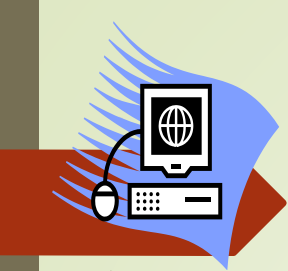
Las distancias recorridas por cada automóvil son iguales a:

$$d_A = |x - x_{0_A}| = |166.67 \text{ km} - 0| = 166.67 \text{ km}$$

Y

$$d_B = |x_B - x_{0_B}| = |166.67 \text{ km} - 300 \text{ km}| = |-133.33 \text{ km}| = 133.33 \text{ km}$$

Vemos que el coche *B* recorre menos distancia que el coche *A* ya que en valor absoluto la velocidad del coche *B* es menor que el valor absoluto de la velocidad del coche *A*.



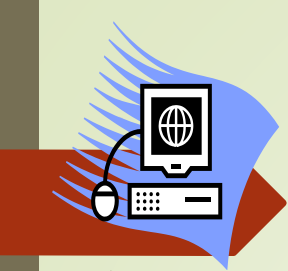
Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 5

Un automóvil A se mueve de la Cd. de México con rumbo al Puerto de Acapulco con una velocidad de 80 km/h. Simultáneamente, un automóvil B parte de la Cd. de Cuernavaca rumbo al mismo puerto con una velocidad de 60 km/h. Si la distancia de la Cd. de México y la Cd. de Cuernavaca es de 70 km, aproximadamente, calcule el tiempo y el lugar en que el automóvil A alcanza al automóvil B y la distancia recorrida por cada automóvil. Haga una gráfica para comprobar sus resultados.

Solución:

Como la velocidad del automóvil A es de 80 km/h y si suponemos que el origen del sistema de referencia se coloca en la Cd. de México, observamos que la posición inicial de este automóvil es igual cero.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 5

Para el automóvil B la velocidad es de 80 km/h ya que se desplaza con la misma dirección al movimiento del auto A y su posición inicial sería de 70 km, con respecto al mismo sistema de referencia.

Así, las ecuaciones para el movimiento de ambos automóviles son:

$$x_A = x_{0_A} + v_A t = 0 + (80 \text{ km/h}) t = (80 \text{ km/h}) t$$

Y

$$x_B = x_{0_B} + v_B t = 70 \text{ km} + (60 \text{ km/h}) t$$

En el alcance, las posiciones finales de ambos automóviles son iguales. Por lo tanto, ambas ecuaciones se deben igualar, es decir:

$$(80 \text{ km/h}) t = 70 \text{ km} + (60 \text{ km/h}) t$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 5

Despejando el tiempo, se tiene:

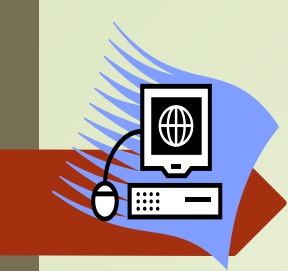
$$t = \frac{70 \text{ km}}{80 \text{ km/h} - 60 \text{ km/h}} = \frac{70 \text{ km}}{20 \text{ km/h}} = 3.5 \text{ h}$$

Que corresponde al instante en que el auto A alcanza al B. La posición de los autos se puede encontrar sustituyendo el tiempo en cualquiera de las dos ecuaciones que la calculan:

$$x_A = \left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (3.5 \text{ h}) = 280 \text{ km}$$

De igual forma:

$$x_B = 70 \text{ km} + \left(60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (3.5 \text{ h}) = 280 \text{ km}$$



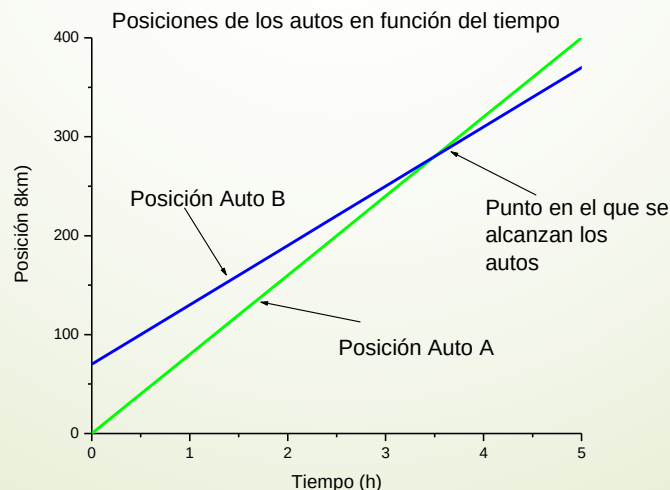
Movimiento Rectilíneo Uniforme

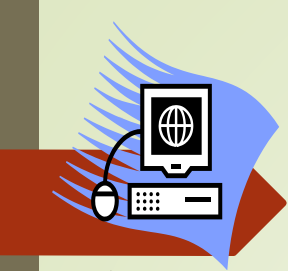
Ejemplo 5

Observe que ambos resultados coinciden ya que se encuentran en la misma posición.

Por medio de una gráfica se puede comprobar datos. Sólo se necesita trazar las rectas que representan el movimiento de los automóviles.

El cruce de ambas rectas corresponde al alcance de los automóviles.





Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejemplo 5

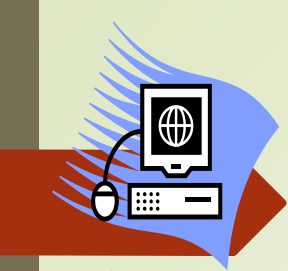
Las distancias recorridas por cada automóvil son iguales a:

$$d_A = |x - x_{0_A}| = |280 \text{ km} - 0| = 280 \text{ km}$$

Y

$$d_B = |x_B - x_{0_B}| = |280 \text{ km} - 70 \text{ km}| = |210 \text{ km}| = 210 \text{ km}$$

Vemos que el coche *B* recorre menos distancia que el coche *A* ya que en valor absoluto la velocidad del coche *B* es menor que el valor absoluto de la velocidad del coche *A*.



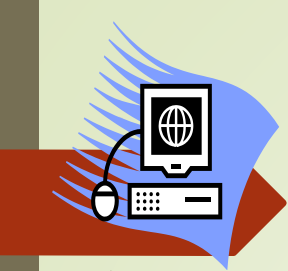
Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 5

Un automóvil A se mueve de la Cd. de México con rumbo al Puerto de Acapulco con una velocidad de 100 km/h. Simultáneamente, un automóvil B parte de la Cd. de Cuernavaca rumbo al mismo puerto con una velocidad de 80 km/h. Si la distancia de la Cd. de México y la Cd. de Cuernavaca es de 70 km, aproximadamente, calcule el tiempo y el lugar en que el automóvil A alcanza al automóvil B y la distancia recorrida por cada automóvil. Haga una gráfica para comprobar sus resultados.

Solución:

Como la velocidad del automóvil A es de 80 km/h y si suponemos que el origen del sistema de referencia se coloca en la Cd. de México, observamos que la posición inicial de este automóvil es igual cero.



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 5

Para el automóvil B la velocidad es de 80 km/h ya que se desplaza con la misma dirección al movimiento del auto A y su posición inicial sería de 70 km, con respecto al mismo sistema de referencia.

Así, las ecuaciones para el movimiento de ambos automóviles son:

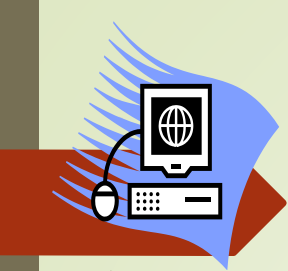
$$x_A = x_{0_A} + v_A t = 0 + (100 \text{ km/h}) t = (100 \text{ km/h}) t$$

Y

$$x_B = x_{0_B} + v_B t = 70 \text{ km} + (80 \text{ km/h}) t$$

En el alcance, las posiciones finales de ambos automóviles son iguales. Por lo tanto, ambas ecuaciones se deben igualar, es decir:

$$(100 \text{ km/h}) t = 70 \text{ km} + (80 \text{ km/h}) t$$



Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 5

Despejando el tiempo, se tiene:

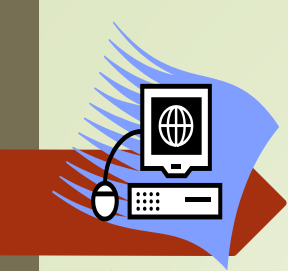
$$t = \frac{70 \text{ km}}{100 \text{ km/h} - 80 \text{ km/h}} = \frac{70 \text{ km}}{20 \text{ km/h}} = 3.5 \text{ h}$$

Que corresponde al instante en que el auto A alcanza al B. La posición de los autos se puede encontrar sustituyendo el tiempo en cualquiera de las dos ecuaciones que la calculan:

$$x_A = \left(100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (3.5 \text{ h}) = 350 \text{ km}$$

De igual forma:

$$x_B = 70 \text{ km} + \left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right) (3.5 \text{ h}) = 350 \text{ km}$$



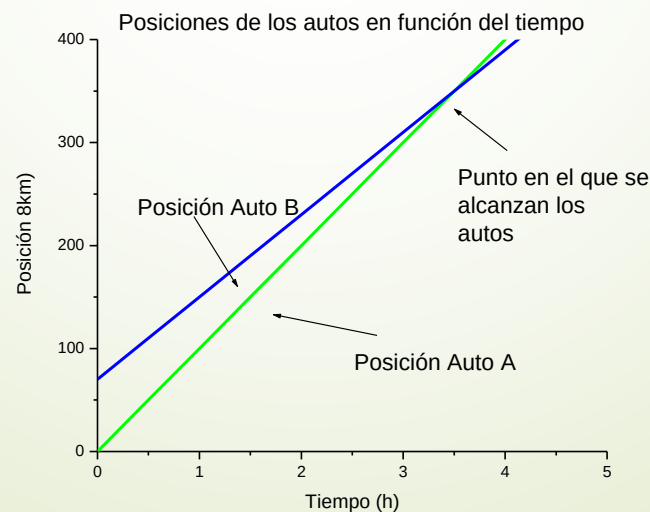
Movimiento Rectilíneo Uniforme

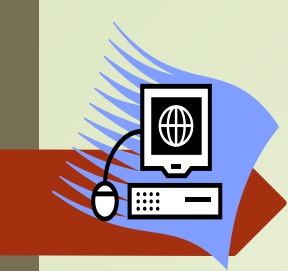
Ejercicio 5

Observe que ambos resultados coinciden ya que se encuentran en la misma posición.

Por medio de una gráfica se puede comprobar datos. Sólo se necesita trazar las rectas que representan el movimiento de los automóviles.

El cruce de ambas rectas corresponde al alcance de los automóviles.





Movimiento Rectilíneo Uniforme

Ejercicio 5

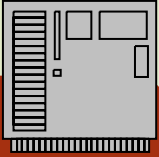
Las distancias recorridas por cada automóvil son iguales a:

$$d_A = |x - x_{0_A}| = |280 \text{ km} - 0| = 280 \text{ km}$$

Y

$$d_B = |x_B - x_{0_B}| = |280 \text{ km} - 70 \text{ km}| = |210 \text{ km}| = 210 \text{ km}$$

Vemos que el coche *B* recorre menos distancia que el coche *A* ya que en valor absoluto la velocidad del coche *B* es menor que el valor absoluto de la velocidad del coche *A*.



Atentamente:

Dr. Guillermo Becerra Córdova

Página: <http://virtual.chapingo.mx/fis>