



COLEGIO FERNANDO SOTO APARICIO I.E.D.

NIT. 860.532.538-3 - DANE - 111001024660

PEI: “La comunicación para el desarrollo humano y la construcción de ciudadanía”

Resolución N° 18274 de 8 de Nov. de 1985 – Jornada Mañana

Resolución N°. 15603 de 14 de Sept. De 1979 Jornada Tarde

Resolución Nuevo Nombre 08-0009 de 20 de enero de 2014



2.2. Velocidad promedio

Introducción

El aspecto más evidente del movimiento de un objeto es qué tan rápido se mueve, es decir, su rapidez o velocidad.

El término “rapidez” se refiere a qué tan lejos viaja un objeto en un intervalo de tiempo dado, independientemente de la *dirección* y el *sentido* del movimiento. Si un automóvil recorre 240 kilómetros (km) en 3 horas (h), decimos que su rapidez promedio fue de 80 km/h . En general, la **rapidez promedio** de un objeto se define como la distancia total recorrida a lo largo de su trayectoria, dividida entre el tiempo que le toma recorrer esa trayectoria:

$$\text{rapidez promedio} = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

Los términos “velocidad” y “rapidez” a menudo se utilizan indistintamente en el lenguaje cotidiano. Sin embargo, en física hacemos una distinción entre ambos. La rapidez es simplemente un número positivo con unidades. Por otro lado, el término **velocidad** se usa para indicar tanto la *magnitud* (es decir, el valor numérico) de qué tan rápido se mueve un objeto, como la *dirección* en la que se mueve. (Por lo tanto, la velocidad es un vector). Existe una segunda diferencia entre rapidez y velocidad; a saber, la **velocidad promedio** se define en términos del desplazamiento, en vez de la distancia total recorrida:

$$\text{rapidez promedio} = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{\text{posición final} - \text{posición inicial}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

La rapidez promedio y la velocidad promedio tienen la misma magnitud cuando todo el movimiento ocurre en la misma dirección y sentido. En otros casos, pueden diferir: recuerde la caminata que describimos antes, en la figura 1, donde una persona caminó 70 m al este y luego 30 m al oeste. La distancia total recorrida fue de $70 \text{ m} + 30 \text{ m} = 100 \text{ m}$, pero el desplazamiento fue de 40 m . Suponga que esta caminata duró en total 70 s . Entonces, la rapidez promedio fue:

$$\frac{\text{distancia}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{100 \text{ m}}{70 \text{ s}} = 1.4 \text{ m/s}$$

Por otro lado, la magnitud de la velocidad promedio fue:

$$\frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{40 \text{ m}}{70 \text{ s}} = 0.57 \text{ m/s}$$



COLEGIO FERNANDO SOTO APARICIO I.E.D.

NIT. 860.532.538-3 - DANE - 111001024660

PEI: "La comunicación para el desarrollo humano y la construcción de ciudadanía"

Resolución N° 18274 de 8 de Nov. de 1985 – Jornada Mañana

Resolución N°. 15603 de 14 de Sept. De 1979 Jornada Tarde

Resolución Nuevo Nombre 08-0009 de 20 de enero de 2014

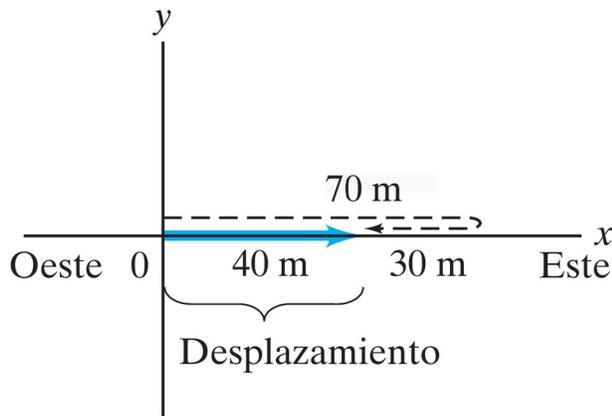


Figura 1. Una persona camina 70 m hacia el este y luego 30 m hacia el oeste. La distancia total recorrida es 100 m (el camino recorrido se muestra con la línea punteada negra); pero el desplazamiento, que se muestra con una flecha más gruesa, es de 40 m hacia el este.

Esta diferencia entre la rapidez y la magnitud de la velocidad puede ocurrir cuando se calculan valores *promedio*.

En general para analizar el movimiento unidimensional de un objeto, suponga que en un momento dado llamado t_1 , el objeto está en la posición x_1 del eje x de un sistema coordenado, y que en un tiempo posterior t_2 , el objeto se ha movido a la posición x_2 . El **tiempo transcurrido** es $\Delta t = t_2 - t_1$ y durante este intervalo el desplazamiento del objeto fue $\Delta x = x_2 - x_1$

. La velocidad promedio, definida como el *desplazamiento dividido entre el tiempo transcurrido*, puede escribirse como

$$\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

donde \bar{v} representa velocidad y la barra ($\bar{\quad}$) sobre la v es un símbolo estándar que significa "promedio". (Algunos autores la llaman también "velocidad media").

Para el caso usual del eje $+x$ dirigido hacia la derecha, note que si x_2 es menor que x_1 , el objeto se mueve hacia la izquierda y, entonces, $\Delta x = x_2 - x_1$ es menor que cero. El signo del desplazamiento, y por consiguiente el signo de la velocidad promedio, indica entonces la dirección y el sentido del movimiento: la velocidad promedio es positiva si el objeto se mueve hacia la derecha a lo largo del eje $+x$, y es negativa cuando el objeto se mueve hacia la izquierda, a lo largo del eje $-x$. La dirección de la velocidad promedio es siempre la misma que la del desplazamiento.



COLEGIO FERNANDO SOTO APARICIO I.E.D.

NIT. 860.532.538-3 - DANE - 111001024660

PEI: "La comunicación para el desarrollo humano y la construcción de ciudadanía"

Resolución N° 18274 de 8 de Nov. de 1985 – Jornada Mañana

Resolución N°. 15603 de 14 de Sept. De 1979 Jornada Tarde

Resolución Nuevo Nombre 08-0009 de 20 de enero de 2014



Advierta que siempre es importante elegir (y especificar) el *tiempo transcurrido* o *intervalo*, $t_2 - t_1$, es decir, el tiempo que transcurre durante nuestro periodo de observación elegido.

EJEMPLO 1. Velocidad promedio de un corredor.

La posición de un corredor en función del tiempo se grafica conforme se mueve a lo largo del eje x de un sistema coordenado. Durante un intervalo de tiempo de 3.00 s , la posición del corredor cambia de $x_1 = 50.0\text{ m}$ a $x_2 = 30.5\text{ m}$, como se muestra en la figura 2. ¿Cuál fue la velocidad promedio del corredor?

PLANTEAMIENTO Se necesita encontrar la velocidad promedio, que equivale al desplazamiento dividido entre el tiempo transcurrido.

SOLUCIÓN El desplazamiento es $\Delta x = x_2 - x_1 = 30.5\text{ m} - 50.0\text{ m} = -19.5\text{ m}$. El tiempo transcurrido, o intervalo de tiempo, es $\Delta t = 3.00\text{ s}$. Por lo tanto, la velocidad promedio es

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-19.5\text{ m}}{3.00\text{ s}} = -6.50\text{ m/s}$$

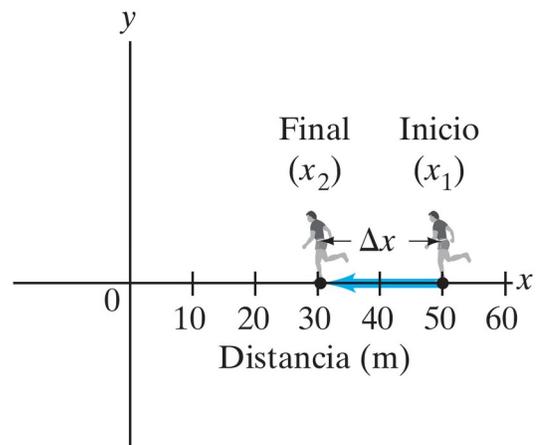


Figura 2: Una persona corre de $x_1 = 50.0\text{ m}$ a $x_2 = 30.5\text{ m}$. El desplazamiento es -19.5 m

El desplazamiento y la velocidad promedio son negativos, lo cual nos indica que el corredor se mueve hacia la izquierda a lo largo del eje x , como señala la flecha en la figura 2. Así, afirmaremos que la velocidad promedio del corredor es de 6.50 m/s hacia la izquierda.

EJEMPLO 2. Distancia recorrida por un ciclista.

¿Qué distancia puede recorrer un ciclista en 2.5 h a lo largo de un camino recto, si su velocidad promedio es de 18 km/h ?

PLANTEAMIENTO Se requiere encontrar la distancia recorrida, de manera que se despeja Δx de la ecuación $\bar{v} = \Delta x / \Delta t$



COLEGIO FERNANDO SOTO APARICIO I.E.D.

NIT. 860.532.538-3 - DANE - 111001024660

PEI: "La comunicación para el desarrollo humano y la construcción de ciudadanía"

Resolución N° 18274 de 8 de Nov. de 1985 – Jornada Mañana

Resolución N°. 15603 de 14 de Sept. De 1979 Jornada Tarde

Resolución Nuevo Nombre 08-0009 de 20 de enero de 2014



SOLUCIÓN Reescribimos la ecuación anterior como $\Delta x = \bar{v} \cdot \Delta t$, y encontramos

$$\Delta x = \bar{v} \cdot \Delta t = (18 \text{ km/h})(2.5 \text{ h}) = 45 \text{ km}$$

Ejercicios

1. Un ciclista parte de una posición inicial de $x_1 = -10 \text{ m}$ y llega a una posición final de $x_2 = 20 \text{ m}$ en un tiempo de 5 segundos. ¿Cuál es la velocidad promedio del ciclista?
2. Un tren se desplaza desde $x_1 = 50 \text{ m}$ hasta $x_2 = 100 \text{ m}$ en un lapso de 8 segundos. ¿Qué velocidad promedio mantiene el tren?
3. Un automóvil inicia su recorrido en $x_1 = -30 \text{ m}$ y llega a $x_2 = 10 \text{ m}$ en 4 segundos. ¿Cuál es su velocidad promedio?
4. Un corredor se desplaza desde una posición de $x_1 = -15 \text{ m}$ hasta $x_2 = 5 \text{ m}$ en 3 segundos. ¿Cuál fue la velocidad promedio del corredor?
5. Una pelota rueda desde $x_1 = -25 \text{ m}$ hasta $x_2 = 0$ en 10 segundos. Determina la velocidad promedio de la pelota.
6. Un coche viaja a una velocidad promedio de $v = 15 \text{ m/s}$ durante 4 segundos. Si el coche parte desde $x_1 = 0$, ¿cuál es su posición final?
7. Un avión se desplaza a una velocidad promedio de $v = 200 \text{ m/s}$ durante 3 segundos, partiendo de una posición inicial de $x_1 = -500 \text{ m}$. ¿Cuál es su posición final?
8. Una persona camina con una velocidad promedio de $v = -1.5 \text{ m/s}$ durante 10 segundos, partiendo de $x_1 = -2 \text{ m}$. ¿Cuál es la posición final de la persona?
9. Un barco se mueve a una velocidad promedio de $v = 50 \text{ m/s}$ durante 12 segundos, finalizando en el punto $x_2 = -100 \text{ m}$. ¿Cuál fue su punto de partida y la distancia recorrida?
10. Un tren tiene una velocidad promedio de $v = -20 \text{ m/s}$ durante 5 segundos. Si su posición inicial es $x_1 = 100 \text{ m}$, ¿cuál es su desplazamiento y su posición final?
11. Un automóvil se desplaza desde $x_1 = -100 \text{ m}$ hasta $x_2 = 200 \text{ m}$ con una velocidad promedio de $v = 25 \text{ m/s}$. ¿Cuánto tiempo tardó el automóvil en realizar el recorrido?



COLEGIO FERNANDO SOTO APARICIO I.E.D.

NIT. 860.532.538-3 - DANE - 111001024660

PEI: "La comunicación para el desarrollo humano y la construcción de ciudadanía"

Resolución N° 18274 de 8 de Nov. de 1985 – Jornada Mañana

Resolución N°. 15603 de 14 de Sept. De 1979 Jornada Tarde

Resolución Nuevo Nombre 08-0009 de 20 de enero de 2014



12. Un ciclista se mueve desde $x_1 = 50 m$ hasta $x_2 = -50 m$ con una velocidad promedio de $v = 10 m/s$. Determina el tiempo que tardó en realizar el recorrido.
13. Un atleta corre a una velocidad promedio de $v = 12 m/s$ y parte de una posición de $x_1 = 0$ hasta alcanzar $x_2 = 240 m$. ¿Cuánto tiempo le llevó alcanzar esa distancia?
14. Un barco se desplaza desde $x_1 = -100 m$ hasta $x_2 = 100 m$ con una velocidad promedio de $v = 20 m/s$. ¿Cuánto tiempo tarda el barco en completar el trayecto?
15. Un avión se desplaza desde $x_1 = 300 m$ hasta $x_2 = -200 m$, a una velocidad promedio de $v = -100 m/s$. ¿Cuánto tiempo tardó el avión en recorrer esa distancia?
16. Una persona se desplaza desde $x_1 = -20 m$ hasta $x_2 = 40 m$ con una velocidad promedio de $v = 6 m/s$. ¿Cuánto tiempo transcurrió?
17. Un tren se mueve desde $x_1 = -50 m$ hasta $x_2 = 150 m$ con una velocidad promedio de $v = 25 m/s$. ¿Cuánto tiempo dura el recorrido?
18. Un ciclista viaja desde $x_1 = 20 m$ hasta $x_2 = -30 m$ a una velocidad promedio de $v = -8 m/s$. ¿Cuánto tiempo tardó en realizar el trayecto?
19. Un coche se desplaza desde $x_1 = 100 m$ hasta $x_2 = -50 m$ a una velocidad promedio de $v = -30 m/s$. ¿Cuál fue el tiempo total de desplazamiento?
20. Un avión viaja desde $x_1 = -200 m$ hasta $x_2 = 300 m$ con una velocidad promedio de $v = 50 m/s$. ¿Cuánto tiempo duró el viaje?