

**Problemas de
Velocidad y Aceleración**

Por: Juan Piloña

Índice

Curiosidades para
profundizar en el tema
14

La aceleración más conocida
17

Glosario
23



RECUERDA

Conversión de m/seg en km/hr

Forma rápida $\frac{25 \text{ mt}}{\text{seg}} * \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ mt}} * \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hr}} = \frac{25*60*60 \text{ km}}{1000 \text{ hr}} = \frac{90 \text{ km}}{\text{hr}}$

Forma extendida $\left. \begin{array}{l} 100 \text{ mt} \rule{1cm}{0.4pt} 1 \text{ km} \\ 25 \text{ mt} \rule{1cm}{0.4pt} \text{ x} \end{array} \right\} 0.025 \text{ km}$ $\left. \begin{array}{l} 60 \text{ seg} \rule{1cm}{0.4pt} 1 \text{ min} \\ 1 \text{ seg} \rule{1cm}{0.4pt} \text{ x} \end{array} \right\} \frac{1}{60}$

$\left. \begin{array}{l} 60 \text{ min} \rule{1cm}{0.4pt} 1 \text{ hr} \\ 1/60 \text{ min} \rule{1cm}{0.4pt} \text{ x} \end{array} \right\} 1/3600 \text{ hr}$ $\frac{0.025 \text{ km}}{1/3600 \text{ hr}} = 90 \text{ km/hr}$

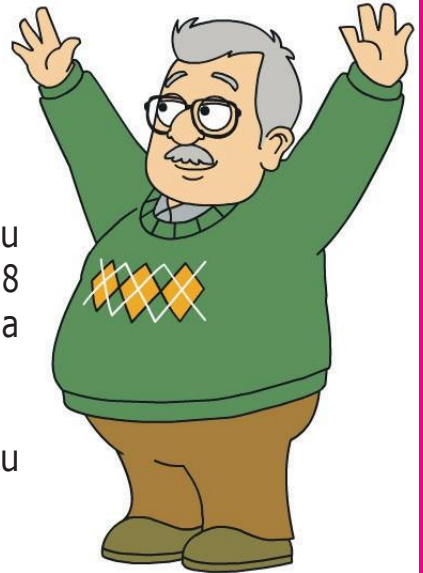
Para comprobar si los cálculos matemáticos son correctos, sustituye los valores de t y de x que hemos calculado en ambas ecuaciones del movimiento y comprueba que la parte izquierda de cada ecuación sea igual que la derecha.

Ahora necesito que lo analices: vas en una moto a 90 km/hr, solamente te vas a tardar 5 segundos en frenar, pero.....antes de hacerlo, tu moto va a recorrer otros 62 km llevándose por delante todo lo que encuentre enfrente!!!!

¡El Profesor Mam seguía maravillado!

Pedro recorre 8 km subiendo una colina en su bicicleta de montaña, con una velocidad media de 8 km/h. El descenso lo hace por la misma ruta, a una velocidad media de 32 km/h.

Por tanto, ¿cuál fue su velocidad media en su camino de ida y vuelta?



1. > Identifica y anota claramente los conceptos involucrados.

DATOS

$x_1 = 8 \text{ km}$ subida

$x_2 = 8 \text{ km}$ bajada

$v_1 = 8 \text{ km/h}$

$v_2 = 32 \text{ km/h}$

$v_m = ?$



2. > Plantea el problema.

Debes de notar que la distancia total recorrida en ida y vuelta. 8 kilómetros de ida, más 8 kilómetros de vuelta, para un total de 16 kilómetros.

Debemos calcular el tiempo que ha invertido entre el viaje de ascenso y el de descenso.

Para ello emplearemos la ecuación $x = v_0 t$ y despejaremos para el tiempo.

$$t = \frac{x}{v_0}$$

En la subida ha empleado:

$$t = \frac{8km}{8km/h} = 1 h$$

Mientras que en la bajada solo ha tardado:

$$t = \frac{8km}{32km/h} = 0.25 h$$

En total ha empleado 1.25 h.

3. > Ejecuta la solución del problema.

Para calcular la velocidad media del recorrido total, usaremos la fórmula: $x = v_0 t$ y despejaremos para el v .

$$v_0 = \frac{x}{t} \qquad v = \frac{16}{1.25} = 12.8$$

La velocidad media del recorrido de ida y vuelta fue de 12.8 km/h.

4. > Evalúa la respuesta.

El último paso consiste en comprobar que la solución que damos es correcta y razonable. La solución, en este caso, representa el **desplazamiento** que realiza la bicicleta.

Nota: la velocidad media del recorrido no es la media aritmética de las dos velocidades medias, sería errado pensar en $\frac{32+8}{2}$, o 20 km/h. La media aritmética representa el reparto equitativo, en otras palabras el equilibrio o promedio.

El Profesor interrumpió.

“¿Puedes continuar enseñándome más problemas como estos? Realmente estaba decidido.



Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1200 cm/s durante 9 seg, y luego con velocidad media de 480 cm/seg durante 7 seg, siendo ambas velocidades en el mismo sentido:

- a) ¿cuál es el **desplazamiento** total en el viaje de 16 seg?
- b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?



1. Identifica y anota claramente los conceptos involucrados.

DATOS
$v_1 = 1,200 \text{ cm/seg}$
$t_1 = 9 \text{ seg}$
$v_2 = 480 \text{ cm/seg}$
$t_2 = 7 \text{ seg}$
x en 16 seg?
$v_m = ?$

2. > Plantea el problema.

Para resolver y encontrar el **desplazamiento** total y la velocidad media del viaje utilizaremos la siguiente formula.

$$x = vt$$

3. > Ejecuta la solución del problema.

Para cada lapso de tiempo:

$$x_1 = (1,200 \text{ cm/seg}) (9 \text{ seg})$$

$$x_1 = 10,800 \text{ cm}$$

$$x_2 = (480 \text{ cm/seg}) (7 \text{ seg})$$

$$x_2 = 3360 \text{ cm}$$

El desplazamiento total es:

$$X_t = X_1 + x_2$$

$$X_t = 10,800 \text{ cm} + 3,360 \text{ cm}$$

$$X_t = 14,160 \text{ cm}$$

¿Cuál es la velocidad media del viaje completo?

Como el tiempo total es:

$$t_t = t_1 + t_2$$

$$t_t = 9\text{ s} + 7\text{ s}$$

$$t_t = 16\text{ s}$$

Con el **desplazamiento** total recién calculado aplicamos:

$$v_m = \frac{x_t}{t_t}$$

$$v_m = 14,160\text{ cm}/16\text{ s}$$

$$v_m = 885\text{ cm/s}$$

4.  Evalúa la respuesta.

Otro ejemplo

Un automóvil marca Mazda modelo Protege viaja en línea recta con una velocidad media de 1,300 cm/s durante 8 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 10 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:

- a) ¿cuál es el **desplazamiento** total en el viaje de 18 s del carro Mazda?
- b) ¿cuál es la velocidad media del carro Mazda en su viaje completo?

1.  Identifica y anota claramente los conceptos involucrados.

DATOS
$v_1 = 1,300 \text{ cm/seg}$
$t_1 = 8 \text{ seg}$
$v_2 = 480 \text{ cm/seg}$
$t_2 = 10 \text{ seg}$
x en 18 seg?
$v_m = ?$

2. > Plantea el problema.

Para resolver y encontrar el **desplazamiento** total y la velocidad media del viaje utilizaremos la siguiente formula.

$$x = vt$$

Momento 1	Momento 2
$x_1 = (v_1) \cdot (t_1)$	$x_2 = (v_2) \cdot (t_2)$
$x_1 = (1,300 \text{ cm/s}) \cdot (8 \text{ s})$	$x_2 = (480 \text{ cm/s}) \cdot (10 \text{ s})$
$x_1 = 10,400 \text{ cm}$	$x_2 = 4,800 \text{ cm}$

3. > Ejecuta la solución del problema.

El desplazamiento total es:

$$X_t = X_1 + x_2$$

$$X_t = 10,400 \text{ cm} + 4,800 \text{ cm}$$

$$X_t = 15,200 \text{ cm}$$

$$X_t = 152 \text{ m} \quad (\text{Si deseo expresar la respuesta en metros, divido dentro de 100 el dato en centímetros})$$

Entonces el desplazamiento total a los 18 s del Mazda es: 152 m
b. La velocidad media del viaje completo del Mazda

Como el tiempo total es:

$$t_t = t_1 + t_2$$
$$t_t = 8\text{ s} + 10\text{ s}$$
$$t_t = 18\text{ s}$$

Con el desplazamiento total recién calculado aplicamos:

$$v = x_{\text{total}} / t_{\text{total}}$$
$$v = 152\text{ m} / 18\text{ s}$$
$$v = 8.44\text{ m/s}$$

La velocidad media del automóvil Mazda en su viaje completo es 8.44 m/s



Evalúa la respuesta.

CURIOSIDADES PARA PROFUNDIZAR EN EL TEMA

El record mundial que obtuvo el corredor jamaiquino Usain Bolt en los 100 metros durante Las Olimpiadas es de 9.58 segundos. Esto implica que Bolt corrió 10.43m/s. ¡Esto es velocidad media!

La velocidad media de Usain Bolt cuando batió el récord fue de 375 Km/h, sin embargo, entre los metros 60 y 80, alcanzó los 447 Km/h. ¡Esto es velocidad instantánea!



Usain Bolt parte del reposo con una aceleración **constante** y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular:

- a) Aceleración
- b) ¿Qué distancia recorrió en 30 segundos?



1. Identifica y anota claramente los conceptos involucrados.

DATOS

$v_0 = 0 \text{ m/seg}$ es cero porque parte del reposo

$v_f = 588 \text{ m/seg}$

$t = 30 \text{ seg}$

$a = ?$

$x \text{ en } 30 \text{ seg?}$



2. Plantea el problema.

Utilizaremos las siguientes ecuaciones.

$$v_f = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$



Ejecuta la solución del problema.

Para encontrar la aceleración, sustituiremos en la ecuación.

$$v_f = v_0 + at \quad v_f - v_0 = at \quad a = \frac{v_f - v_0}{t} \text{ como la } v_0 \text{ es cero, entonces}$$

$$a = \frac{v_f}{t}$$

$$a = (588 \text{ m/s}) / (30 \text{ s})$$

$$a = 19.6 \text{ m/s}^2$$

Para encontrar el desplazamiento en el segundo 30, sustituiremos.

$$x = v_0 t + at^2/2$$

$$x = 0 + at^2/2$$

$$x = (19.6 \text{ m/s}^2)(30 \text{ s})^2/2$$

$$x = 8820 \text{ m}$$

LA ACELERACION MÁS CONOCIDA

La llamada aceleración de la gravedad en la Tierra es la aceleración que produce la fuerza gravitatoria terrestre; su valor en la superficie de la Tierra es, aproximadamente, de $9,8 \text{ m/s}^2$. Esto quiere decir que si se dejara caer libremente un objeto, aumentaría su velocidad de caída a razón de $9,8 \text{ m/s}$ por cada segundo (siempre que omitamos la resistencia aerodinámica del aire).

El objeto caería, por tanto, cada vez más rápido, respondiendo dicha velocidad a la ecuación: $v = at = gt = 9,8t$

¡Estaba feliz!

Apunto de determinar y todo era claro.

Para los problemas de **aceleración media**, aprenderemos una nueva fórmula.

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$$

Donde:

v_f^2 , es la velocidad final al cuadrado.

v_i^2 , es la velocidad inicial al cuadrado.

$2x$, es el desplazamiento multiplicado por 2.

La velocidad con que sale un proyectil, del cañón, es de 600 m/s. Sabiendo que la longitud del cañón es de 150 cm, calcular la **aceleración media** del proyectil hasta el momento de salir del cañón.

1. > Identifica y anota claramente los conceptos involucrados.

DATOS

$v_f = 600 \text{ m/seg}$

$x = 150 \text{ cm}$ Como debemos manejar todo en metros, $150/100$, 1.5 metros.

$v_0 = 0 \text{ m/seg}$ Esto debido a que el proyectil antes de ser disparado, tiene velocidad 0.

$a = ?$

2. > Plantea el problema.

Utilizaremos la siguiente ecuación.

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$$

3. > Ejecuta la solución del problema.

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$$

$$a = \frac{600^2 - 0^2}{2(1.5m)}$$

$$a = \frac{360,000}{3}$$

$$a = 120,000 \text{ m/s}^2$$

4. > Evalúa la respuesta.

Se habla de **aceleración media** debido a que en el interior del cañón, cuando se dispara el proyectil, la fuerza que lo impulsa no es **constante**, por lo que la aceleración tampoco lo es.

Era tarde. Mi madre seguramente llamará pronto. Así que decidí terminar.

Al disparar una flecha con un arco, adquirió una aceleración mientras recorría una distancia de $0,61 \text{ m}$. Si su rapidez en el momento de salir disparada fue de 61 m/s , ¿cuál fue la **aceleración media** que le aplicó



1. > Identifica y anota claramente los conceptos involucrados.

DATOS

$$v_0 = 0 \text{ m/seg}$$

$$x = 0.61 \text{ m}$$

$$v_f = 61 \text{ m/seg}$$

$$a = ?$$

2. > Plantea el problema.

Utilizaremos las siguientes ecuaciones.

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$$

3. > Ejecuta la solución del problema.

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2x}$$

$$a = \frac{61^2 - 0^2}{2(0.61m)}$$

$$a = \frac{3,721}{1.22}$$

$$a = 3,050 \text{ m/s}^2$$



4. Evalúa la respuesta.

GLOSARIO

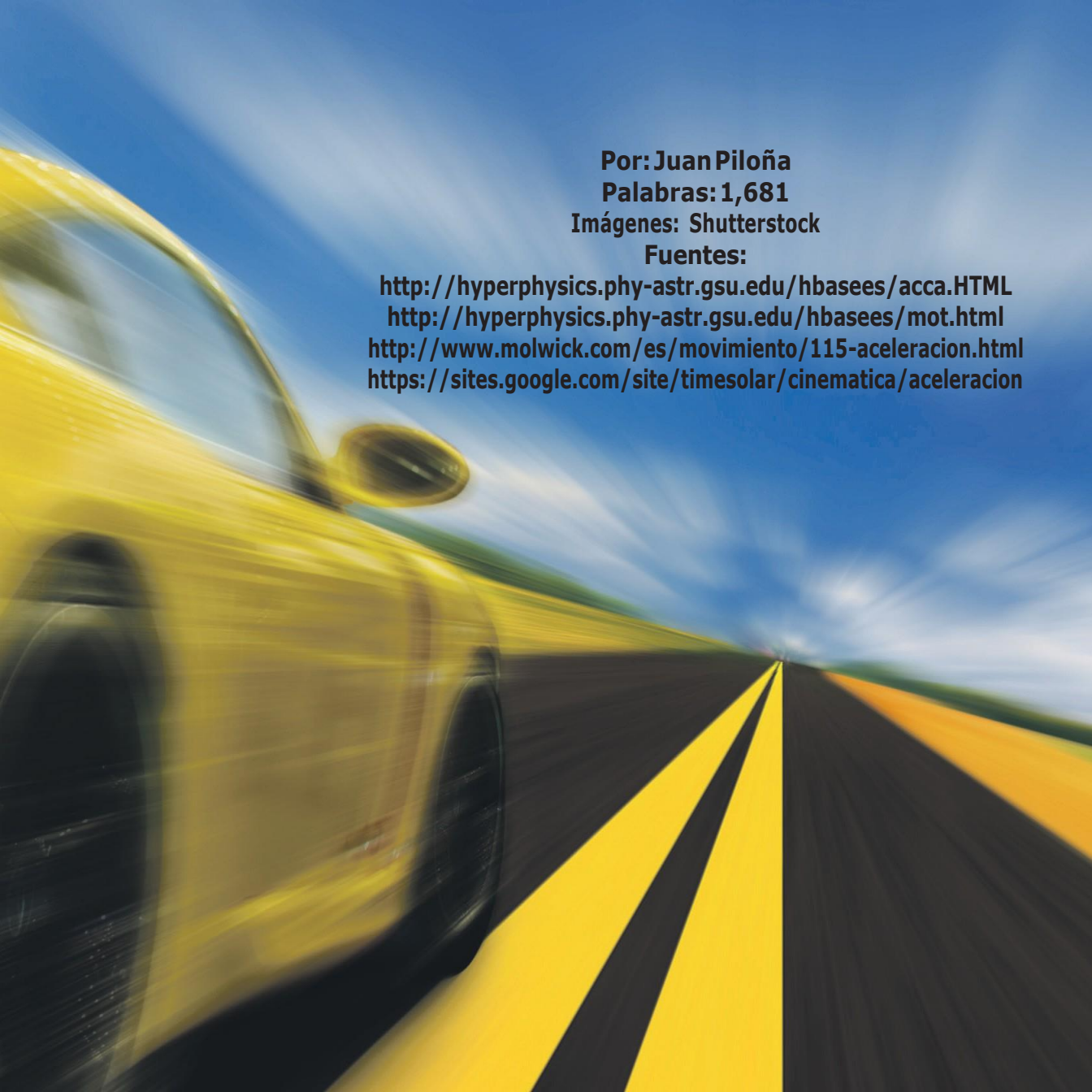
Aceleración gravitacional: aceleración que se ejerce sobre la gravedad terrestre equivalente a 9.8 m/s .

Aceleración media: relación entre la variación o cambio de velocidad de un móvil y el tiempo empleado en dicho cambio de velocidad.

Constante: se refiere al valor que no cambia o es fijo. La aceleración gravitacional es una constante.

Desplazamiento: cambio de posición de un cuerpo entre dos instantes o tiempos bien definidos.

Masa: es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo.



Por: Juan Piloña
Palabras: 1,681
Imágenes: Shutterstock
Fuentes:

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/acca.HTML>
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/mot.html>
<http://www.molwick.com/es/movimiento/115-aceleracion.html>
<https://sites.google.com/site/timesolar/cinematica/aceleracion>