



LA ACELERACIÓN

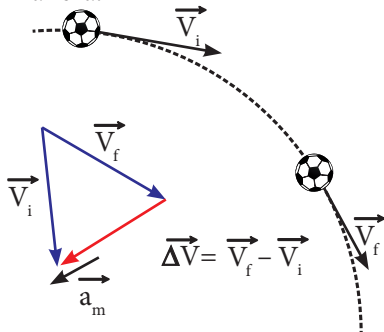
Hasta ahora solo hemos prestado atención a los movimientos con velocidades constante (MRU), pero en la vida cotidiana son pocos los ejemplos en donde encontramos este tipo de movimiento. Por ejemplo, cuando nos encontramos en un transporte público y nos disponemos a bajar notamos que el autobús disminuye su rapidez poco a poco, y cuando vuelve a avanzar lo hace aumentando su rapidez. Si empezamos a caminar difícilmente lo haremos en línea recta ya que podríamos toparnos con algún obstáculo, así que debemos cambiar continuamente la dirección de nuestra velocidad. Aquellos movimientos en los que la velocidad no es constante se conoce como movimientos acelerados, pero ¿qué es la aceleración?

1. Aceleración:

Es la razón de cambio de la velocidad instantánea

A. Aceleración media

Para un intervalo particular de tiempo, definimos la aceleración media de la siguiente manera:



Donde:

\vec{V}_i : velocidad inicial

\vec{V}_f : velocidad final

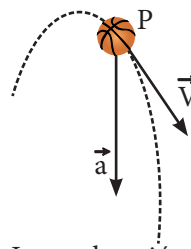
$\Delta\vec{V}$: cambio de velocidad

\vec{a}_m : aceleración media

B. Aceleración instantánea

La aceleración media no nos proporciona información de los cambios de la velocidad en todo el proyecto. Si hacemos cada vez más pequeño el intervalo de tiempo en donde se produce el cambio de velocidad, al punto de

llevarlo al límite ($\Delta t > 0$), daremos con una aceleración en cada punto de la trayectoria; dicha aceleración se conoce como aceleración instantánea.



$$\vec{a}_m = \frac{d\vec{V}}{dt}$$

La aceleración instantánea en un punto P quedará descrita como muestra la figura.

Importante:

De ahora en adelante al hablar de aceleración nos estaremos refiriendo a la aceleración instantánea.

2. Movimiento con aceleración constante

Si un movimiento se realiza con aceleración constante, entonces para intervalos de tiempos iguales el cambio de velocidad que se produce es el mismo.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = \text{constante}$$

Se puede demostrar:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$$

De lo cual podemos obtener que lo siguiente:

$$\vec{V}_f = \vec{V}_i + \vec{a} \cdot \Delta t$$

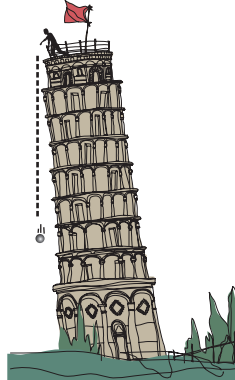
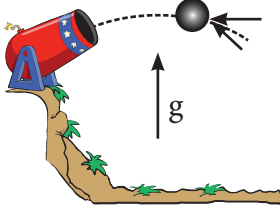
Nota:

En el SI, la unidad de la aceleración es el m/s^2 .

Como ejemplos de movimientos de aceleración constante tenemos los siguientes:

Movimiento rectilíneo con aceleración constante

Movimiento de proyectiles



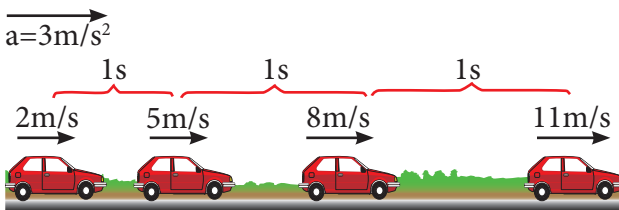
3. Movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV)

Es aquel movimiento en trayectoria recta con aceleración constante.

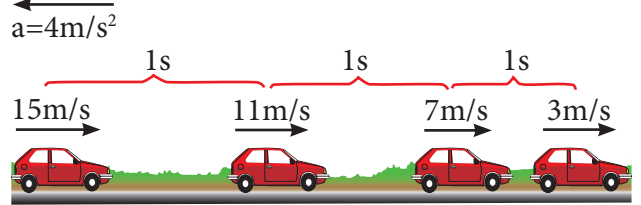
¿Qué significa que un cuerpo con MRUV acelere a razón de 3 m/s^2 ?

Significa que por cada segundo que pasa su rapidez aumenta en 3 m/s .

Supongamos que el cuerpo posea una rapidez inicial de 2 m/s , entonces:

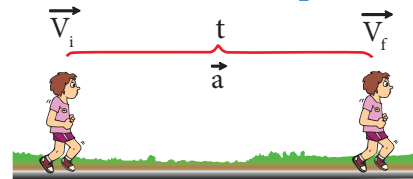


También podría darse el caso de que el cuerpo disminuya su rapidez (movimiento desacelerado o retardado)



En este caso vemos que la aceleración tiene dirección contraria al movimiento y por cada segundo su rapidez disminuye en 4 m/s .

4. Ecuación de la aceleración para el MRUV



$$V_f = V_i \pm at$$

- + : La rapidez aumenta
- : La rapidez disminuye

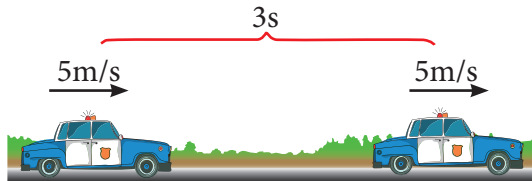
Donde:

	Unidad en el SI
V_i : rapidez inicial	m/s
V_f : rapidez final	m/s
t : tiempo	segundos(s)
a : módulo de la aceleración	m/s^2

Trabajando en clase

Integral

1. Calcula el módulo de la aceleración si el móvil se mueve con MRUV.

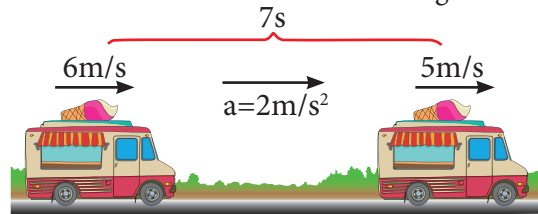


Resolución

$V_i = 5 \text{ m/s}$
 $V_f = 17 \text{ m/s}$ →
 $t = 3 \text{ s}$

Usando: $V_f = V_i \pm a \cdot t$
 Entonces: $17 = 5 + a \cdot 3$
 $12 = 3a$
 $a = 4 \text{ m/s}^2$

2. Calcula la rapidez final de un auto que se mueve con MRUV como se muestra en la figura.

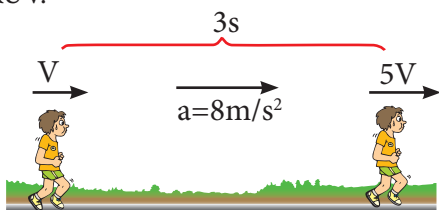


3. Si un móvil parte del reposo con MRUV y después de 5 segundos su rapidez es de 35 m/s , calcula el módulo de aceleración.

4. Si un auto, que se mueve con MRUV, va disminuyendo su rapidez con una aceleración de módulo 5 m/s^2 y se detiene en 2 segundos, ¿cuál es la rapidez inicial del auto?

UNMSM

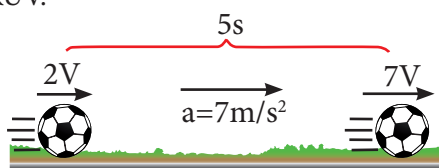
5. Calcula el valor de «v» si el cuerpo se mueve con MRUV.



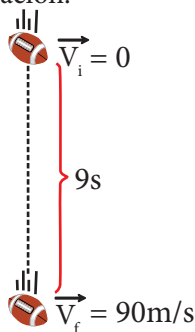
Resolución

$$\begin{aligned} V_i &= V \\ V_f &= 5V \\ t &= 3s \\ a &= 8\text{m/s}^2 \end{aligned} \quad \rightarrow \quad \begin{aligned} \text{Usando } V_f &= v_i \pm a \cdot t \\ \text{Entonces: } 5V &= V + 8 \cdot 3 \\ 4V &= 24 \\ V &= 6 \text{ m/s} \end{aligned}$$

6. Calcula el valor de V si el móvil se mueve con MRUV.



7. Si el móvil se mueve con MRUV, calcula el módulo de la aceleración.

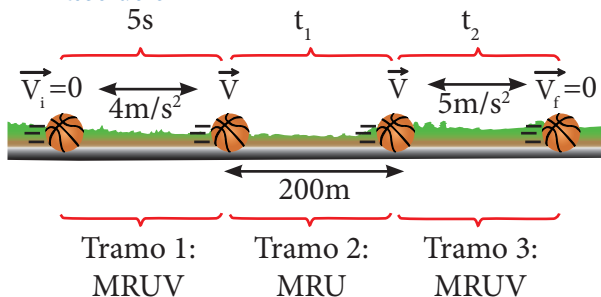


UNI

8. Un cuerpo parte del reposo y acelera uniformemente en línea recta a razón de 4 m/s^2 durante 5 segundos, después de este tiempo se mueve con MRU una distancia de 200 m y luego disminu-

ye su rapidez uniformemente a razón de 5 m/s^2 , hasta detenerse. Calcula el tiempo que estuvo en movimiento el cuerpo.

Resolución



Tramo 1:	Usando $V = V_i + a \cdot t$
$V_i = 0$	Entonces: $V = 0 + 4 \times 5$
$V_f = V$	$V = 20 \text{ m/s}$
$t = 5s$	
$a = 4\text{m/s}^2$	

Tramo 2:	Usando $d = v \cdot t$
$V = 20 \text{ m/s}$	Entonces: $200 = 20t_1$
$d = 200\text{m}$	$t_1 = 10s$

Tramo 3:	Usando $v_f = v_i - a \cdot t$
$V = 20 \text{ m/s}$	Entonces: $0 = 20 - 5t_2$
$v_f = 0$	$t_2 = 4s$
$t = t_2$	
$a = 5\text{m/s}^2$	

Tiempo total = $5 + t_1 + t_2 = 5 + 10 + 4 = 19 \text{ s}$

9. Un cuerpo se mueve con MRU a una rapidez de 12 m/s y recorre 240 m ; luego, disminuye su rapidez uniformemente a razón de 2 m/s^2 hasta que adquiere una rapidez de 2 m/s , en ese momento acelera uniformemente a razón de 5 m/s^2 hasta adquirir una rapidez de 22 m/s . Calcula el tiempo que empleó hasta dicho momento.
10. Un móvil, que se mueve con MRU a una rapidez de 15 m/s , observa un obstáculo a lo lejos y empieza a detenerse después de haber avanzado 45 m . Si desacelera uniformemente en línea recta a razón de 3 m/s^2 , ¿después de qué tiempo de haber observado el obstáculo se detiene?