

1

**SI ENCUENTRAS ALGÚN ERROR COMUNÍCALO, POR FAVOR, AL CORREO DE LA PÁGINA WEB.**



## M.R.U.A. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO

MAGNITUDES	UNIDADES	FÓRMULAS
Además de las del M.R.U. v <sub>0</sub> : velocidad inicial a: aceleración	m/s. m/s <sup>2</sup>	$s = s_0 + v_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2 \rightarrow s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $v = v_0 + a \cdot (t - t_0) \rightarrow v = v_0 + a \cdot t$ $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$

1. Un vehículo que viaja a velocidad constante aplica los frenos durante 25 s. y recorre una distancia de 400 m. antes de detenerse. Determina:

- La velocidad inicial del movimiento.
- Aceleración de frenado.

VER VIDEO <https://youtu.be/9ukRGLh6wW4>

$$\begin{cases} t = 25 \text{ s.} \\ s = 400 \text{ m.} \\ v = 0 \\ v_0 = ? \\ a = ? \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v = v_0 + a \cdot t \\ s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0 = v_0 + 25 \cdot a \\ 400 = v_0 \cdot 25 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 25^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = -1,28 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

2. Un hombre se encuentra a 40 m. de un taxi, corre con una velocidad constante de 3,5 m/s. intentando cogerlo. Cuando pasan 2,5 segundos otro hombre, que se encuentra a 25 m. del taxi, se pone en marcha con una aceleración de 0,5 m/s<sup>2</sup>.

- ¿Quién llegará 1º al taxi?
- Realizar una propuesta para que los dos lleguen al mismo tiempo, manteniendo las mismas distancias y las mismas diferencias de tiempo entre ellos.

VER VIDEO <https://youtu.be/x1Hudw7jvLI>

$$\left\{ \begin{array}{l} s = 40 \text{ m.} \\ v = 3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow s = v \cdot t; t = 11,43 \text{ s} \\ s = 25 \text{ m.} \\ a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2; 25 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot (t - 2,5)^2; t = 12,5 \text{ s.} \\ v_0 = 0 \end{array} \right.$$

El primer hombre llega primero.

b. Cambiaremos la aceleración del 2º hombre para que tarde lo mismo en llegar al taxi que ha tardado el 1º.

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2; 25 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (11,43 - 2,5)^2 \rightarrow a = 0,63 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

3. Una moto va a 180 km/h., frena durante 8 s, con una aceleración de 6 m/s<sup>2</sup>. ¿Se parará?, en caso negativo ¿Qué tiempo le faltará para pararse si continuase con la misma desaceleración?

VER VÍDEO <https://youtu.be/gP4ciEM3xLI>

$v_0 = 180 \text{ Km/h} = 50 \text{ m/s}$ $t = 8 \text{ s.}$ $a = -6 \text{ m/s}^2$	$v = v_0 + a \cdot t$	$v = 50 - 6 \cdot 8 = 2 \text{ m/s.}$ No se para.
$v_0 = 180 \text{ Km/h} = 50 \text{ m/s}$ $v = 0 \text{ m/s.}$ $a = -6 \text{ m/s}^2$	$v = v_0 + a \cdot t$	$0 = 50 - 6 \cdot t \rightarrow t = 8,33 \text{ s.}$ Le faltan 0,33 s.

4. Un móvil va a 20 m/s. y acelera con 3 m/s<sup>2</sup> que mantiene durante un cierto tiempo. Calcular:

a.- Velocidad y espacio a los 2 segundos.

b.- Velocidad que tendrá cuando haya recorrido 100 m.

VER VÍDEO [https://youtu.be/LUC\\_MJqVgg](https://youtu.be/LUC_MJqVgg)

$v_0 = 20 \text{ m/s}$ $t = 2 \text{ s.}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$	$v = v_0 + a \cdot t$ $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$V = 20 + 3 \cdot 2 = 26 \text{ m/s.}$ $s = 20 \cdot 2 + \frac{1}{2} 3 \cdot 2^2 = 46 \text{ m.}$
$v_0 = 20 \text{ m/s}$ $s = 100 \text{ m.}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$	$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$	$v^2 = 20^2 + 2 \cdot 3 \cdot 100 = 1000.$ $v = 31,62 \text{ m/s.}$

5. Un coche va a 40 m/s. frena con una  $a = 8 \text{ m/s}^2$ .

a. Calcular el tiempo que tardará en pararse y la distancia que recorre hasta que se para.

b. ¿Qué distancia recorre en el último segundo de movimiento?

VER VÍDEO <https://youtu.be/t5N0ojaCG-c>

$v_0 = 40 \text{ m/s}$ $v = 0$ $a = -8 \text{ m/s}^2$	$v = v_0 + a \cdot t$ $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$	$0 = 40 - 8 \cdot t \rightarrow t = 5 \text{ s.}$ $0^2 = 40^2 - 2 \cdot 8 \cdot s \rightarrow s = 100 \text{ m.}$
---	--	--

3

Calculamos el espacio recorrido durante los 4 (5 - 1) primeros segundos:  $S = 40 \cdot 4 - \frac{1}{2} 8 \cdot 4^2 = 96 \text{ m.}$

En el último segundo recorre  $100 - 96 = 4 \text{ m.}$

**6. ¿Qué velocidad alcanzará una nave espacial al cabo de 4 minutos y 10 segundos de ser lanzada si, durante ese tiempo, se mantiene con una aceleración constante de  $32 \text{ m/s}^2$ . Expresar el resultado en  $\text{km/h}$ . ¿Qué distancia recorrerá en el tiempo citado?**

$v_0 = 0 \text{ m/s}$ $t = 250 \text{ s.}$ $a = 32 \text{ m/s}^2$	$v = v_0 + a \cdot t$ $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$v = 0 + 32 \cdot 250 = 8000 \text{ m/s.} =$ $28800 \text{ Km/h.}$ $s = \frac{1}{2} 32 \cdot 250^2 = 1000000 \text{ m.}$
---	--	--

**7. Un cuerpo, partiendo del reposo, se mueve con una aceleración constante de  $8 \text{ m/s}^2$ .**

**a. ¿Cuánto tiempo tardará en recorrer 10 m.?**

**b. ¿Cuál será su velocidad en el instante en que alcance dicha distancia?**

$v_0 = 0 \text{ m/s}$ $s = 10 \text{ m.}$ $a = 8 \text{ m/s}^2$	$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ $v = v_0 + a \cdot t$	$10 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot t^2 \rightarrow t = 1,58 \text{ s.}$ $V = 8 \cdot 1,58 = 12,64 \text{ m/s.}$
---	--	---

**8. De dos puntos A y B que distan entre sí 200 m. salen simultáneamente dos móviles. El que sale de A tiene una velocidad de  $5 \text{ m/s}$ . y va hacia B con una aceleración constante de  $1 \text{ m/s}^2$ . El que sale de B va hacia A con movimiento uniforme a  $12 \text{ m/s}$ . ¿En qué punto se cruzarán?**

**VER VÍDEO <https://youtu.be/h62KaKiNeT4>**

$$s_A = 5 \cdot t + \frac{1}{2} 1 \cdot t^2$$

$$s_B = 200 - 12 \cdot t$$

$$s_A = s_B \rightarrow 5 \cdot t + \frac{1}{2} t^2 = 200 - 12 \cdot t \rightarrow t = 9'25 \text{ s.}$$

$$s_B = 200 - 12 \cdot 9'25 = 89 \text{ m.}$$

**9. A la entrada de un pueblo pasa un motorista con una velocidad de  $60 \text{ km/h}$ ., el límite de velocidad en este tramo es de  $50 \text{ km/h}$ . En el mismo instante en que el motorista pasa por este tramo un policía que está escondido sale en su persecución con una  $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ . ¿Qué tiempo tardará el policía en alcanzar al motorista? ¿A qué distancia de la entrada al pueblo lo alcanzará?**

**VER VÍDEO <https://youtu.be/YzXhLeuc4lo>**

$$v_M = 60 \text{ Km/h} = 16'67 \text{ m/s.}$$

$$s_M = 16'67 \cdot t$$

$$s_P = \frac{1}{2} \cdot 2'5 \cdot t^2$$

$$s_M = s_P \rightarrow 16'67 \cdot t = 1'25 \cdot t^2 \rightarrow t = 13'34 \text{ s.} \rightarrow s_M = 16'67 \cdot 13'34 = 222'38 \text{ m.}$$

**10. Un móvil parte del reposo con una  $a = 2 \text{ m/s}^2$ , hasta alcanzar una velocidad de  $100 \text{ km/h}$ . Mantiene esta velocidad durante 5 s., posteriormente frena y se detiene al cabo de 8 s. Calcular:**

**a.- El tiempo total invertido en el recorrido.**

**b.- El espacio total recorrido.**

**VER VÍDEO [https://youtu.be/e8NVKW9\\_Md4](https://youtu.be/e8NVKW9_Md4)**

4

$$\text{Tramo I: } \begin{cases} v_0 = 0 \\ a = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \\ v = 100 \frac{\text{Km}}{\text{h}} = 27,78 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 27,78 = 2 \cdot t \rightarrow t = 13,89 \text{ s.} \\ s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 192,93 \text{ m.} \end{cases}$$

$$\text{Tramo II: } \begin{cases} v = 27,78 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow s = v \cdot t = 138,9 \text{ m.} \\ t = 5 \text{ s.} \end{cases}$$

$$\text{Tramo III: } \begin{cases} v_0 = 27,78 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t = 8 \text{ s.} \\ v = 0. \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 27,78 + a \cdot 8 \rightarrow a = -3,47 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \\ s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 111,2 \text{ m.} \end{cases}$$

$$t_{\text{total}} = 13,89 + 5 + 8 = 26,89 \text{ s.}$$

$$s_{\text{total}} = 192,93 + 138,9 + 111,2 = 443,03 \text{ m.}$$

11. Un conductor que viaja de noche en un automóvil a 100 km/h., ve de repente las luces de señalización de una valla que se encuentra a 40 m. en medio de la calzada. Si tarda 0,75 s en pisar el pedal de los frenos y la deceleración máxima del automóvil es de 10 m/s<sup>2</sup>. ¿Chocará con la valla? Si es así, ¿a qué velocidad?

VER VÍDEO <https://youtu.be/btHTd3WC05k>

$$v_0 = 100 \text{ Km/h} = 27,78 \text{ m/s.}$$

Antes de pisar el freno recorre:  $s = v \cdot t = 20,84 \text{ m.}$

Pisa el freno cuando se encuentra a  $40 - 20,84 = 19,16 \text{ m.}$  de la valla.

Después de pisar el freno, la velocidad con que llega a la valla es de:  $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$

$\rightarrow v = \sqrt{388,53} = 19,71 \text{ m/s.}$  choca con la valla a esta velocidad. Si hubiera dado raíz de un número negativo diríamos que no choca con la valla.

12. Un avión que parte del reposo acelera uniformemente hasta alcanzar la velocidad de despegue de 75 m/s en 5 s. Calcular:

a) La longitud de pista recorrida hasta despegar.

b) Distancia recorrida en el último segundo antes de despegar.

$$\text{a) } \begin{cases} v_0 = 0 \\ v = 75 \text{ m/s} \\ t = 5 \text{ s.} \end{cases} \rightarrow v = v_0 + a \cdot t \rightarrow a = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow s = 187,5 \text{ m.}$$

$$\text{b) } \begin{cases} \text{tiempo total} = 5 \text{ s.} \\ \text{espacio total} = 187,5 \text{ m.} \end{cases} \rightarrow s \text{ recorrido en los 4 primeros s.} = 120 \text{ m.}$$

Por tanto en el último segundo recorre  $187,5 - 120 = 67,5 \text{ m.}$

13. Un móvil que viaja a 72 km/h, reduce su velocidad a 36 km/h después de recorrer 50 m. Calcular el tiempo necesario para dicha desaceleración.

$$\begin{aligned} v_0 &= 72 \text{ Km/h} = 20 \text{ m/s} \\ v &= 36 \text{ Km/h.} = 10 \text{ m/s} \\ s &= 50 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v^2 &= v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s \\ v &= v_0 + a \cdot t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 100 &= 400 + 2 \cdot a \cdot 50 \rightarrow a = -3 \text{ m/s}^2 \\ 10 &= 20 - 3 \cdot t \rightarrow t = 3,33 \text{ s.} \end{aligned}$$

**14. Dos ciclistas salen del mismo lugar al mismo tiempo. Deben recorrer 90 km. La velocidad del 1º es 1 km/h mayor que la del 2º. Si el primero llega una hora antes hallar la velocidad de ambos.**

$$\text{Primer corredor } \begin{cases} v_1 = v_2 + 1 \\ t_1 = t_2 - 1 \end{cases} \rightarrow s_1 = (v_2 + 1) \cdot (t_2 - 1) = 90$$

$$\text{Segundo corredor } \begin{cases} v_2 \\ t_2 \end{cases} \rightarrow s_2 = v_2 \cdot t_2 = 90$$

$$\begin{cases} (v_2 + 1) \cdot (t_2 - 1) = 90 \\ v_2 \cdot t_2 = 90 \end{cases} \xrightarrow{\text{resolviendo el sistema}} \begin{cases} v_2 = 9 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \\ t_2 = 10 \text{ h} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_1 = 10 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \\ t_1 = 9 \text{ h} \end{cases}$$

**15. Un galgo ve pasar un conejo a 100 m de distancia. El conejo se mueve a 6 m/s. alejándose del galgo en dirección a su madriguera, que se encuentra a 70 m de él. Transcurridos 1,2 s. el galgo reacciona y, partiendo del reposo, acelera a 0,4 m/s<sup>2</sup> en persecución del conejo.**

a. ¿Logra atraparlo antes de que llegue a la madriguera?

b. En caso negativo, ¿cuál debe ser la aceleración mínima del galgo para poder atrapar al conejo?

Antes de que el galgo reaccione, el conejo recorre:  $s = v \cdot t = 6 \cdot 1,2 = 7,2$  m.

Cuando el galgo inicia su movimiento está a  $7,2 + 100 = 107,2$  m. del conejo y el conejo a  $70 - 7,2 = 62,8$  m. de su madriguera.

$\{ s_c = 6 \cdot t \rightarrow 62,8 = 6 \cdot t \rightarrow t = 10,47$  s. tarda en llegar el conejo a la madriguera.

(En ese tiempo el galgo recorre  $s_g = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 10,47^2 = 21,92$  m. No atrapa al conejo.

Para que el galgo atrape al conejo:  $107,2 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 10,47^2 \rightarrow a = 1,96$  m/s<sup>2</sup>

**16. Un móvil partiendo del reposo acelera a 2 m/s<sup>2</sup>. hasta alcanzar los 60 m/s. a continuación mantiene dicha velocidad durante 500 m. y finalmente frena y se detiene recorridos 200 m. Calcular el tiempo total y el espacio recorrido durante todo el movimiento.**

$$\text{Tramo I: } \begin{cases} v_0 = 0 \\ a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 60 = 2 \cdot t \rightarrow t = 30 \text{ s.} \\ s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 900 \text{ m.} \end{cases}$$

$$\text{Tramo II: } \begin{cases} v = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ s = 500 \text{ m.} \end{cases} \rightarrow t = \frac{s}{v} = 8,33 \text{ s.}$$

$$\text{Tramo III: } \begin{cases} v_0 = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ s = 200 \text{ m.} \\ v = 0. \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s \rightarrow 0 = 3600 + 2 \cdot a \cdot 200 \rightarrow a = -9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \\ v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 60 - 9 \cdot t \rightarrow t = 6,67 \text{ s.} \end{cases}$$

$$t_{\text{total}} = 30 + 8,33 + 6,67 = 45 \text{ s.}$$

$$s_{\text{total}} = 900 + 500 + 200 = 1600 \text{ m.}$$