

3. EL MOVIMIENTO (Final)

1. Un caballito de un tiovivo se encuentra fijo sobre una plataforma que gira en torno a un eje central. La distancia del caballito al eje es de 5 metros. Calcula, si el caballito da una vuelta completa.

a) El desplazamiento realizado.

b) La distancia recorrida.

a) El desplazamiento es cero, puesto que vuelve al punto de partida.

b) La distancia recorrida será la longitud de la circunferencia, si conocemos el radio, entonces:

$$L = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4 \text{ m}$$

2. Un nadador recorre 100 metros en 58 segundos. Si mantiene esta velocidad mientras dura el ejercicio, ¿cuántos minutos tardará en recorrer 250 m?

Se calcula la velocidad media:

$$V_m = 100 \text{ m} / 58 \text{ s} = 1,72 \text{ m/s}$$

Se calcula el tiempo que tardará en recorrer con esta velocidad una distancia de 250 metros:

$$t = s/V_m \quad t = 250 \text{ m} / 1,72 \text{ m/s} = 145,34 \text{ s} = 2,42 \text{ min} = 2 \text{ min } 25 \text{ s}$$

3. Un móvil recorre la primera parte de un trayecto con una velocidad constante de 25 km/h y la segunda parte del trayecto con una velocidad, también constante, de 435 m/min. Dicho móvil empleó 3 minutos en recorrer la primera parte y 5 minutos en recorrer la segunda. ¿Qué distancia recorrió?

Pasamos las dos velocidades a m/s:

$$V_{m1} = 25 \text{ km/h} = 6,9 \text{ m/s}; \quad V_{m2} = 435 \text{ m/min} = 7,25 \text{ m/s}$$

Pasamos los tiempos a segundos:

$$t_1 = 3 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} = 180 \text{ s}; \quad t_2 = 5 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} = 300 \text{ s}$$

Calculamos las distancias recorridas: $s = V_m \cdot t$

$$s_1 = 6,9 \text{ m/s} \cdot 180 \text{ s} = 1242 \text{ m}; \quad s_2 = 7,25 \text{ m/s} \cdot 300 \text{ s} = 2175 \text{ m}$$

El espacio total recorrido (s) será:

$$s = s_1 + s_2 = 1242 \text{ m} + 2175 \text{ m} = 3417 \text{ m} = 3,417 \text{ km}$$

4. Un coche viaja de Madrid a Córdoba con una velocidad constante de 90 km/h. A las 8 de la mañana pasa por Bailén, a 250 km de Madrid.

a) A qué hora ha partido de Madrid.

b) A qué distancia de Madrid se encontrará a las 12 de la mañana.

Calculamos el tiempo empleado en llegar a Bailén:

$$t = s/V_m; \quad t = 250 \text{ km} / 90 \text{ km/h} = 2,77 \text{ h} = 2 \text{ h } 46 \text{ min } 12 \text{ s}$$

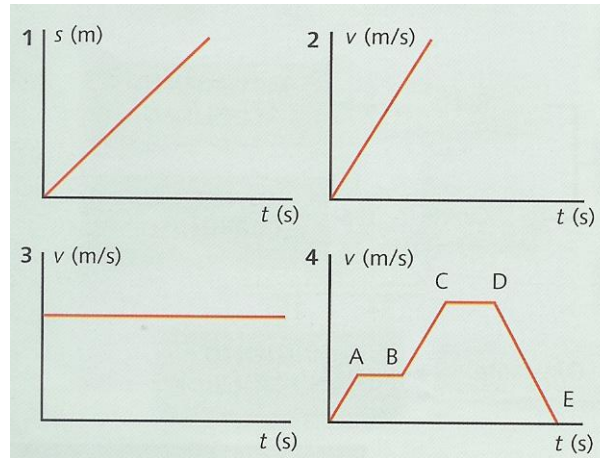
a) Calculamos la hora de salida desde Madrid:

$$8 \text{ h} - 2,77 \text{ h} = 5,23 \text{ h} = 5 \text{ h } 13 \text{ min } 48 \text{ s}$$

- b) Sabiendo que salió de Madrid a las 5,23 de la mañana, a las 12 de la mañana lleva viajando: $12 - 5,23 = 6,77$ h
Calculamos el espacio recorrido (s) en ese tiempo (t):

$$s = V_m \cdot t; \quad s = 90 \text{ km/h} \cdot 6,77 \text{ h} = 609,3 \text{ km}$$

5. Observa las gráficas e indica que tipo de movimiento representa cada una de ellas:



- ¿Cómo calcularías la velocidad del móvil a partir de la grafica 1?
- A partir de la gráfica 3, ¿cómo calcularías la distancia recorrida en un tiempo (t) determinado?
- ¿Qué expresan los tramos AB y CD del recorrido en la gráfica 4?
- ¿Qué velocidad tiene el móvil en el punto E?

Gráfica 1: Representa un movimiento rectilíneo uniforme, ya que se recorren espacios iguales en tiempos iguales.

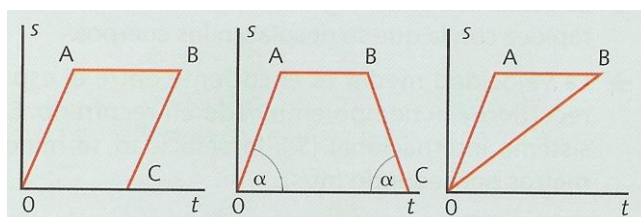
Gráfica 2: Representa un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, ya que la velocidad aumenta de forma constante a medida que transcurre el tiempo.

Gráfica 3: Representa un movimiento rectilíneo uniforme, ya que la velocidad es constante.

Gráfica 4: Representa un MRUA en los tramos OA y BC (la velocidad aumenta de forma constante); MRU en los tramos AB y CD (la velocidad se mantiene constante); MRUR en el tramo DE (la velocidad disminuye de forma constante, es decir, la aceleración es negativa).

- Tomando un punto cualquiera de la recta y dividiendo a continuación la ordenada (s) entre la abscisa (t).
- Multiplicando la velocidad constante que indica la gráfica (ordenada de todos los puntos de la recta) por el tiempo (t) determinado.
- Ambos tramos nos indican velocidad constante. En el punto E la velocidad del móvil es cero.

6. Un móvil parte del punto O y llega al punto A, donde se detiene un tiempo; después, regresa a su punto de partida por el mismo camino y con idéntica velocidad. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente su movimiento? Razona tu respuesta.



La segunda gráfica es la correcta; la primera y la tercera indican un retroceso en el tiempo, lo que no es posible.

7. Un tren de alta velocidad recorre 700 km en 3 h. ¿Cuál es su velocidad media en m/s?

Calculamos la velocidad media: $V_m = s / t$

$$V_m = 700 \text{ km} / 3 \text{ h} = 233,33 \text{ km/h}$$

Pasamos los km/h a m/s:

$$233,33 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 64,72 \text{ m/s}$$

8. La velocidad con la que se desplazan los barcos se suele expresar en nudos. Calcula la velocidad en km/h de un buque que navega a 35 nudos. (Un nudo equivale a una milla marina/hora y 1 milla marina a 1852 km).

1 nudo = 1 milla marina / h = 1,852 km/h

$$35 \text{ nudos} = 35 \cdot 1,852 \text{ km/h} = 64,82 \text{ km/h}$$

9. La velocidad de la luz es de 300000 km/s. Expresa esta velocidad en km/h y en m/s.

$$300000 \text{ km/s} = 300000000 \text{ m/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

10. Dos cuerpos se mueven siguiendo los lados de un ángulo recto. Partieron del vértice al mismo tiempo: uno, con una velocidad de 0,25 m/s; el otro con velocidad de 0,32 m/s.

a) Representa gráficamente la situación de ambos móviles al cabo de 10 segundos.

b) Calcula la distancia entre uno y otro al cabo de esos 10 segundos.

a) Si el primer cuerpo se mueve con una velocidad de 0,25 m/s, al cabo de 10 segundos habrá recorrido un espacio de 2,5 metros. El segundo cuerpo, que se mueve con una velocidad de 0,32 m/s, al cabo de 10 segundos habrá recorrido 3,2 metros. La representación gráfica es la de un triángulo rectángulo, de forma que un cateto (a) medirá 2,5 m y el otro (b) medirá 3,2 m.

b) La distancia (d) entre ambos será la longitud de la hipotenusa del triángulo anterior. Teniendo en cuenta el Teorema de Pitágoras, podemos considerar que: $d^2 = a^2 + b^2$, luego:

$$d^2 = 2,5^2 + 3,2^2 = 6,25 + 10,24 = 16,49 \text{ m}^2; \quad d = \sqrt{16,49 \text{ m}^2} = 4,06 \text{ m}$$

11. Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Para pasar de km/h hay que dividir por 3,6.

b) Para que la aceleración se mida en m/s^2 , la velocidad debe medirse en km/h, y el tiempo, en segundos.

b) Si el tiempo se mide en m y la velocidad en m/s, la aceleración se mide en m/s^2 .

b) Para pasar de m/s a km/h es preciso multiplicar por 3,6.

a) Verdadera.

b) Falsa.

c) Verdadera.

d) Verdadera.

12. Un móvil que parte del reposo y adquiere un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, al cabo de 1 segundo, alcanza una velocidad de 5 metros por segundo. Calcula:
- La aceleración.
 - La velocidad que lleva al cabo de 10 segundos.
 - La distancia recorrida al cabo de los 10 segundos.
 - La distancia recorrida entre los segundos 9 y 10.

Como parte del reposo, la velocidad inicial es $v_i = 0$

$$a) \quad a = \frac{v_f - v_i}{t}; \quad a = \frac{5 \text{ m/s}}{1 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}^2$$

$$b) \quad v_f = a \cdot t; \quad v_{10} = 5 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s} = 50 \text{ m/s}$$

$$c) \quad s = \frac{1}{2} a \cdot t^2; \quad s_{10} = \frac{1}{2} 5 \text{ m/s}^2 \cdot 10^2 \text{ s}^2 = 250 \text{ m}$$

d) Distancia recorrida a los 9 segundos:

$$s_9 = \frac{1}{2} 5 \text{ m/s}^2 \cdot 9^2 \text{ s}^2 = 202,4 \text{ m}$$

La distancia recorrida entre el segundo 10 y el segundo 9 será:

$$s = s_{10} - s_9 = 250 \text{ m} - 202,4 \text{ m} = 47,6 \text{ m}$$

13. Desde la torre de un castillo se deja caer una piedra que tarda 4 segundos en llegar al suelo. Calcula la altura de la torre sabiendo que la aceleración de caída es $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

En la caída de la piedra: $v_i = 0$. La distancia recorrida es la altura de la torre (h):

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2; \quad h = \frac{1}{2} 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 4^2 \text{ s}^2 = 78,4 \text{ m}$$

14. Calcula la velocidad con la que llega al suelo la piedra de la actividad anterior.

La aceleración de la gravedad es:

$$g = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Como $v_i = 0$, entonces:

$$v_f = g \cdot t; \quad v_f = 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ s} = 39,2 \text{ m/s} = 141,12 \text{ km/h}$$

15. Convierte la unidad de aceleración m/s^2 en km/s^2 y en km/h^2 .

$$a) \quad 1 \frac{\cancel{\text{m}}}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \cancel{\text{m}}} = 10^{-3} \frac{\text{km}}{\text{s}^2}$$

$$b) \quad 1 \frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}}^2} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \cancel{\text{m}}} \times \frac{3600^2 \cancel{\text{s}}^2}{1 \text{ h}^2} = 1,296 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$$