



EJERCICIOS – SOLUCIONES

MAGNITUDES DEL MOVIMIENTO VELOCIDAD MEDIA Y CELERIDAD MEDIA

1. Ordena de menor a mayor las siguientes velocidades: 72km/h; 120m/min; 15m/s; 5400cm/s.

Pasamos todas las velocidades a m/s:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 20 \text{ (m/s)}$$

$$120 \frac{\text{m}}{\text{min}} \cdot \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 2 \text{ (m/s)}$$

$$5400 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \cdot \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 54 \text{ (m/s)}$$

Las ordenamos de menor a mayor:

$$2 \text{ (m/s)} < 15 \text{ (m/s)} < 20 \text{ (m/s)} < 54 \text{ (m/s)}$$

$$120 \frac{\text{m}}{\text{min}} < 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 5400 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

2. Efectúa las siguientes transformaciones:

- a) 12m/s a km/h

$$12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = 43,2 \text{ (km/h)}$$

- b) 54km/h a m/s

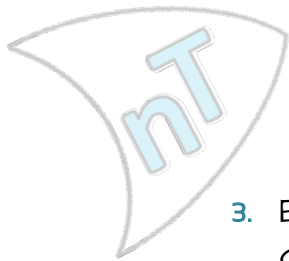
$$54 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 15 \text{ (m/s)}$$

- c) 30dam/min a m/s

$$30 \frac{\text{dam}}{\text{min}} \cdot \frac{1\text{m}}{10\text{dam}} \cdot \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 5 \text{ (m/s)}$$

- d) 16m/s a dam/min

$$16 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1\text{dam}}{10\text{m}} \cdot \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 96 \text{ (dam/min)}$$



3. En cuál de los siguientes casos pondrán una multa a un coche que circula por una autopista:

- a) Si circula a 40m/s.
- b) Si circula a 1200cm/min

(La velocidad máxima permitida en una autopista es de 120km/h).

$$15 \frac{m}{s} \cdot \frac{1km}{1000m} \cdot \frac{3600s}{1h} = 144(km/h)$$
$$1200 \frac{cm}{min} \cdot \frac{1km}{10^5cm} \cdot \frac{60min}{1h} = 0,72(km/h)$$

Multarán al conductor primero.

4. La tabla siguiente nos indica las distintas posiciones que ocupa un móvil en una recta, a lo largo de un cierto tiempo:

Tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6
Posición (m)	A	B	C	D	E	F	G
	0	8	15	25	33	39	50

A partir de ella calcula:

- a) El espacio recorrido desde A hasta G.
- b) El desplazamiento entre los mismos puntos.

Los apartados a) y b), al tratarse de un movimiento a lo largo de una recta y sin cambio de sentido, el espacio recorrido y el desplazamiento coinciden:

$$\Delta s = \Delta x = 50 - 0 = 50(m)$$

- c) La celeridad y la velocidad medias en el tramo BG. ¿En qué se diferencian ambas magnitudes?

La celeridad y la velocidad medias coinciden numéricamente, por lo explicado anteriormente. Su valor es:

$$c_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{50 - 8}{6 - 1} = \frac{42}{5} = 8,4(m/s) \quad v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{50 - 8}{6 - 1} = \frac{42}{5} = 8,4(m/s)$$

La celeridad es siempre positiva, mientras que la velocidad es un vector que nos indica, además, que el móvil se desplaza en el sentido de positivo del eje X.

- d) La velocidad media cuando pasa de C a E.



$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{33 - 15}{4 - 2} = \frac{18}{2} = 9(m/s)$$

5. Ordena de mayor a menor las siguientes medidas de velocidad media:
120m/min; 18m/2; 0,5km/s.

Pasamos todas las velocidades a m/s:

$$120 \frac{m}{min} \cdot \frac{1min}{60s} = 2(m/s)$$
$$18(m/s)$$
$$0,5 \frac{km}{s} \cdot \frac{1000m}{1km} = 500(m/s)$$

Las ordenamos de mayor a menor:

$$500 \frac{m}{s} > 18 \frac{m}{s} > 2 \frac{m}{s}$$
$$0,5 \frac{km}{s} > 18 \frac{m}{s} > 120 \frac{m}{min}$$

6. Un móvil, que se desplaza sobre la recta real, pasa del punto A=-1m al B=11m en 3 segundos; después, va del B al C=5m en otros 3s. Calcula la celeridad y la velocidad medias. ¿Por qué no coinciden si la trayectoria es una recta?

$$c_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{d_{AB} + d_{BC}}{3 + 3} = \frac{18}{6} = 3(m/s)$$
$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_C - x_A}{6} = \frac{6}{6} = 1(m/s)$$

No coinciden porque el móvil realiza un cambio de sentido.

7. Un motorista es capaz de recorrer 9,6km en 5 minutos. Calcula:
a) Su celeridad media, en m/s.

$$\Delta s = 9,6km \cdot \frac{1000m}{1km} = 9600(m)$$
$$\Delta t = 5min \cdot \frac{1min}{60s} = 300(s)$$

Entonces:

$$c_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{9600}{300} = 32(m/s)$$

- b) El espacio que podrá recorrer en 25 minutos.



$$\Delta t = 25 \text{min} \cdot \frac{1 \text{min}}{60} = 1500(\text{s})$$

Entonces, despejando:

$$\Delta s = c_m \cdot \Delta t = 32 \cdot 1500 = 48000(\text{m})$$

ACELERACIÓN

8. ¿Qué significa físicamente que la aceleración de un móvil sea de 2m/s^2 ?
¿Y que sea de -2m/s^2 ?

Si 2m/s^2 , el móvil aumenta el módulo de su velocidad a razón de 2m/s cada segundo.

Si -2m/s^2 , el móvil disminuye el módulo de su velocidad a razón de 2m/s cada segundo.

9. Ordena de mayor a menor las siguientes aceleraciones: 4km/h^2 ; 40m/s^2 ; 4000cm/min^2 .

Pasamos todas las aceleraciones a m/s^2 :

$$15 \frac{\text{km}}{\text{h}^2} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \left(\frac{1\text{h}}{3600\text{s}}\right)^2 = 0,0003 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$4000 \frac{\text{cm}}{\text{min}^2} \cdot \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} \cdot \left(\frac{1\text{min}}{60\text{s}}\right)^2 = 0,011 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Las ordenamos de mayor a menor:

$$40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} > 0,011 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} > 0,0003 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} > 4000 \frac{\text{cm}}{\text{min}^2} > 15 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$$

10. Identifica las siguientes medidas con las magnitudes a que corresponden y exprésalas en unidades del Sistema Internacional:

- a) 30 km/h
- b) 1200 m/s
- c) 600 cm/min^2
- d) $2,53 \cdot 10^4 \text{ m/h}$

a) Velocidad:



$$30 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 8,33 \text{ (m/s)}$$

b) Tiempo: 1,2(s)

c) Aceleración:

$$600 \frac{\text{cm}}{\text{min}^2} \cdot \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} \cdot \left(\frac{1\text{min}}{60\text{s}}\right)^2 = 1,66 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

d) Velocidad:

$$30 \frac{\text{m}}{\text{h}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 7,03 \text{ (m/s)}$$

11. Responde a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué entiendes por desplazamiento?

b) ¿Cómo defines la trayectoria de un móvil?

c) ¿Es lo mismo velocidad media que velocidad instantánea?

d) ¿Qué mide la aceleración?

a) El desplazamiento es la distancia existente entre la posición inicial y la posición final.

b) La trayectoria es la línea que sigue el móvil a lo largo de su movimiento.

c) La velocidad media es la relación entre el espacio total que se ha recorrido y el tiempo total empleado en recorrerlo. La velocidad instantánea es la que lleva el móvil en un instante determinado de tiempo.

d) La aceleración mide el cambio que sufre la velocidad a lo largo del tiempo.

12. Calcula la aceleración de un móvil que es capaz de pasar su velocidad de 9m/s a 13m/s en 5 segundos.

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} = \frac{13 - 9}{5} = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

13. ¿Qué aceleración lleva un móvil sabiendo que su rapidez pasa de 12m/s a 7m/s en 10 segundos?

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} = \frac{7 - 12}{10} = -0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

14. Halla la velocidad que adquiere un móvil en 20 segundos, sabiendo que parte del reposo y se mueve con una aceleración de 0,5m/s².



$$a_m = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} \rightarrow 0,5 = \frac{v_f - 0}{20} \rightarrow 0,5 \cdot 20 = v_f \rightarrow v_f = 10 \frac{m}{s}$$

15. ¿Qué velocidad final adquiere un móvil que lleva una velocidad inicial de 3m/s y es sometido a la aceleración de 0,7m/s² durante 30s?

$$a_m = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} \rightarrow 0,7 = \frac{v_f - 3}{30} \rightarrow 0,7 \cdot 30 = v_f - 3 \rightarrow v_f = 21 + 3 = 24 \frac{m}{s}$$

16. ¿Qué sentido físico tiene decir que la aceleración de un móvil es nula?

Que su velocidad se mantiene constante. Demostración:

$$a_m = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} = 0 \rightarrow v_f - v_0 = 0 \cdot (t_f - t_0) \rightarrow v_f - v_0 = 0 \rightarrow v_f = v_0$$

17. Un móvil se desplaza en línea recta con la velocidad de 10m/s y es sometido a una aceleración de -2m/s². Calcula el tiempo que tardará en pararse.

Cuando se pare $v_f = 0$, entonces:

$$a_m = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} \rightarrow -2 = \frac{0 - 10}{t_f - 0} = -\frac{10}{t_f} \rightarrow 2 = \frac{10}{t_f} \rightarrow t_f = \frac{10}{2} = 5(s)$$

18. En un movimiento:

a) ¿Qué entiendes por aceleración normal?

Una magnitud que indica el cambio que experimenta la dirección de la velocidad en el tiempo.

b) ¿Qué tipo de trayectoria implica dicha aceleración?

Curvilíneo.