

MAGNITUDES DEL MOVIMIENTO

VELOCIDAD MEDIA Y CELERIDAD MEDIA

1. Ordena de menor a mayor las siguientes velocidades: 72km/h ; 120m/min ; 15m/s ; $5,4 \cdot 10^3\text{cm/s}$.

2. Efectúa las siguientes transformaciones:

- a) 12m/s a km/h
- b) 54km/h a m/s
- c) 30dam/min a m/s
- d) 16m/s a dam/min

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

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

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

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 a G.
- b) El desplazamiento entre los mismos puntos.
- c) La celeridad y la velocidad medias en el tramo BG. ¿En qué se diferencian ambas magnitudes?
- d) La velocidad media cuando pasa de C a E.

5. Ordena de mayor a menor las siguientes medidas de velocidad media: 120m/min ; 18m/s ; $0,5\text{km/s}$.

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

7. Un motorista es capaz de recorrer $9,6\text{km}$ en 5 minutos. Calcula:

- a) Su celeridad media, en m/s
- b) El espacio que podrá recorrer en 25 minutos

ACELERACIÓN

- 8. ¿Qué significa físicamente que la aceleración de un móvil sea de 2m/s^2 ? ¿Y que sea de -2m/s^2 ?
- 9. Ordena de mayor a menor las siguientes aceleraciones: 4km/h^2 ; 40m/s^2 ; 4000cm/min^2 .
- 10. Identifica las siguientes medidas con las magnitudes a que corresponden y exprésalas en unidades del Sistema Internacional:
 - a) 30 km/h
 - b) 1200ms
 - c) 600 cm/min^2
 - d) $2,53 \cdot 10^4\text{ m/h}$
- 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?
- 12. Calcula la aceleración de un móvil que es capaz de pasar su velocidad de 9m/s a 13m/s en 5 segundos.
- 13. ¿Qué aceleración lleva un móvil sabiendo que su rapidez pasa de 12m/s a 7m/s en 10 segundos?
- 14. Halla la velocidad que adquiere un móvil en 20 segundos, sabiendo que parte del reposo y se mueve con una aceleración de $0,5\text{m/s}^2$.
- 15. ¿Qué velocidad final adquiere un móvil que lleva una velocidad inicial de 3m/s y es sometido a la aceleración de $0,7\text{m/s}^2$ durante 30s?
- 16. ¿Qué sentido físico tiene decir que la aceleración de un móvil es nula?
- 17. Un móvil se desplaza en línea recta con la velocidad de 10m/s y es sometido a una aceleración de -2m/s^2 . Calcula el tiempo que tardará en pararse.
- 18. En un movimiento:
 - a) ¿Qué entiendes por aceleración normal?
 - b) ¿Qué tipo de trayectoria implica dicha aceleración?

1. Ordena de menor a mayor las siguientes velocidades: 72km/h ; 120m/min ; 15m/s ; $5,4 \cdot 10^3\text{cm/s}$.

Pasamos todas las velocidades a m/s:

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

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

$$15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$5,4 \cdot 10^3 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \cdot \frac{1\text{m}}{100\text{cm}} = 54 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Las ordenamos de menor a mayor:

$$2 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 54 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$120 \frac{\text{m}}{\text{min}} < 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} < 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} < 5,4 \cdot 10^3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

2. Efectúa las siguientes transformaciones:

a) 12m/s a km/h

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

b) 54km/h a m/s

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

c) 30dam/min a m/s

$$30 \frac{\text{dam}}{\text{min}} \cdot \frac{1\text{m}}{10^{-1}\text{dam}} \cdot \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

d) 16m/s a dam/min

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

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)

$$40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} \cdot \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$1200 \frac{cm}{min} \cdot \frac{1km}{10^5 cm} \cdot \frac{60min}{1h} = 0,72 \frac{km}{h}$$

Multarán en el caso a).

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:

- El espacio recorrido desde A a G.
- 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:

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

- 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 en el apartado anterior. Su valor es:

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

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

- La velocidad media cuando pasa de C a E.

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

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

Pasamos todas las velocidades a m/s:

$$120 \frac{m}{min} \cdot \frac{1min}{60s} = 2 \frac{m}{s}$$

$$18 \frac{m}{s}$$

$$0,5 \frac{km}{s} \cdot \frac{1000m}{1km} = 500 \frac{m}{s}$$

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?

$$c_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{d_{AB} + d_{BC}}{3 + 3} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_C - x_A}{6} = \frac{6}{6} = 1 \frac{m}{s}$$

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

$$\Delta s = 9,6km \cdot \frac{1000m}{1km} = 9600m$$

$$\Delta t = 5min \cdot \frac{60s}{1min} = 300s$$

Entonces:

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

- b) El espacio que podrá recorrer en 25 minutos

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

Entonces, despejando:

$$\Delta s = c_m \cdot \Delta t = \frac{32m}{s} \cdot 1500s = 48000m$$

ACELERACIÓN

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

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

$$4 \frac{km}{h^2} \cdot \frac{1000m}{1km} \cdot \left(\frac{1h}{3600s} \right)^2 = 0,0003 \frac{m}{s^2}$$

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

Las ordenamos de mayor a menor:

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

$$40 \frac{m}{s^2} > 4000 \frac{cm}{min^2} > 4 \frac{km}{h^2}$$

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

- a) 30 km/h
- b) 1200ms
- c) 600 cm/min²
- d) 2,53 · 10⁴ m/h

a) Velocidad

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

b) Tiempo: 1,2s

c) Aceleración

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

d) Velocidad

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

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.

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

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

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

14. Halla la velocidad que adquiere un móvil en 20segundos, 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:

$$a_m = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0} \rightarrow -2 = \frac{0 - 10}{t_f - 0} \rightarrow -2 = \frac{-10}{t_f} \rightarrow -2 \cdot t_f = -10$$

$$t_f = \frac{-10}{-2} = 5s$$

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.