

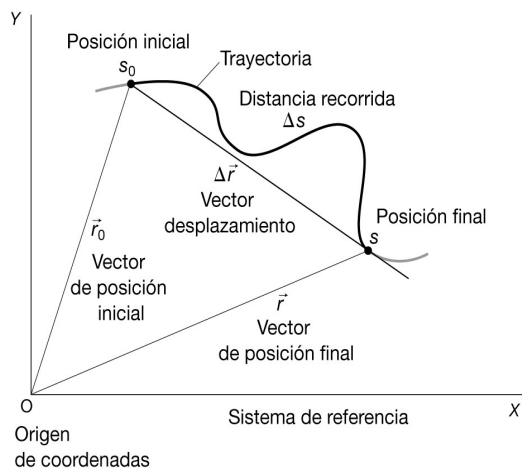
Solucionario

Cuaderno de
Física y Química 3

UNIDAD 1

- El sistema de referencia es fundamental para conocer la posición exacta de un cuerpo y por tanto su trayectoria y su velocidad.
- Por ejemplo si estamos sentados en un tren en marcha; respecto del tren estamos en reposo, pero respecto de la estación, estamos en movimiento.
- Cierta.
 - Cierta.
 - Falsa, el tren está en movimiento respecto de la casa.
- Sí, no hay movimiento relativo entre ellos, y la velocidad de uno respecto de la del otro sería la diferencia entre las dos velocidades, en este caso, cero.

5.



- La posición inicial con la posición final.
 - El origen de coordenadas con la posición inicial.
 - El origen de coordenadas con la posición final.
 - Sumando todos los incrementos de posición desde la posición inicial a la final.
 - Cuando la trayectoria es rectilínea.
- 6.
- en $x = 0$ m
 - en $x = 20$ m
 - el cuerpo está en reposo porque no hay variación de la posición.
 - $t = 4$ s
 - Sumamos la distancia recorrida en cada tramo:

$$\Delta x = x_{(0-2)} + x_{(2-3)} + x_{(3-4)} + x_{(4-6)}$$

$$\Delta x = 20 \text{ m} + 0 + 20 \text{ m} + 0$$

$$\Delta x = 40 \text{ m}$$

7.



- No.
 - $\Delta x = 50 \text{ m} - 10 \text{ m} = 40 \text{ m}$
 - En los intervalos de tiempo entre $t = 2$ s y $t = 3,5$ s; y entre $t = 4$ s y $t = 6$ s.
8. $\Delta s = 50 \text{ m} + 50 \text{ m} + 500 \text{ m} = 600 \text{ m}$
 $\Delta r = 500 \text{ m}$

9.

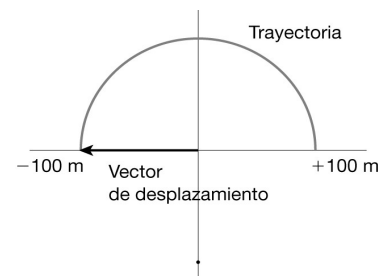
a) Distancia recorrida:

$$\Delta s = \frac{2\pi R}{2} = \pi R$$

$$\Delta s = \pi \cdot 100 \text{ m} = 100\pi \text{ m} = 314,16 \text{ m}$$

b) La posición inicial es $r_0 = 100 \text{ m}$ y la posición final es $r_f = -100 \text{ m}$
 $\Delta r = |-100 \text{ m} - 100 \text{ m}| = 200 \text{ m}$

c)



10.

a) Distancia recorrida:

$$\Delta s = 200 \text{ m} + 1000 \text{ m} = 1200 \text{ m}$$

Desplazamiento:

$$\Delta x = 1000 \text{ m} - (-200 \text{ m}) = 1200 \text{ m}$$

$$\text{b) } \Delta s = 200 \text{ m} + 400 \text{ m} + 400 \text{ m} + 1000 \text{ m} = 2000 \text{ m}$$

$$\Delta x = 1000 \text{ m} - (-200 \text{ m}) = 1200 \text{ m}$$

11.

a)

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{50} - x_{30}}{50 \text{ s} - 30 \text{ s}} = \frac{1100 \text{ m} - 650 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 22,5 \text{ m/s}$$

b)

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{50} - x_0}{50 \text{ s} - 0 \text{ s}} = \frac{1100 \text{ m} - 0 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 22 \text{ m/s}$$

12.

$$v_m = \frac{x}{t} = \frac{100m}{9,77s} \cdot \frac{1km}{1000m} \cdot \frac{3600s}{1h} = 36,85km/h$$

13.

a)

$$v = \frac{18m}{1s} \cdot \frac{1km}{1000m} \cdot \frac{3600s}{1h} = 64,8km/h$$

b)

$$v = \frac{3,5 \cdot 10^4 m}{1s} \cdot \frac{1km}{1000m} \cdot \frac{3600s}{1h} = 126000km/h$$

14.

Calculamos el tiempo en horas:

a)

$$1h + 31min \cdot \frac{1h}{60min} + 10s \cdot \frac{1h}{3600s} = 1,52h$$

$$v_m = \frac{x}{t} = \frac{73 \cdot 4,192km}{1,52h} = 201,40km/h$$

b)

$$s = \frac{4,192km}{201,40km/h} \cdot \frac{60min}{1h} = 1,25min$$

15.

Siempre coinciden porque la velocidad es constante, por tanto en el mismo intervalo de tiempo se recorre la misma distancia.

16.

a)

$$v = \frac{70km}{h} \cdot \frac{1000m}{1km} \cdot \frac{1h}{3600s} = 19,44m/s$$

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

$$x = x_0 + vt \Rightarrow \Delta x = vt = 19,44m/s \cdot 300s$$

$$\Delta x = 5833,33m$$

$$\Delta x = 8km \cdot \frac{1000m}{1km} = 8000m$$

$$\Delta x = vt; \quad t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{8000m}{19,44m/s} = 411,5s$$

b) $411,5s = 6min 51s$

17.

Datos:

$$v = 80km/h = 22,22m/s$$

$$x_0 = 3km = 3000m$$

Posición a los 40 s:

$$x = x_0 + vt$$

$$x = 3000m + 22,22m/s \cdot 40s = 3888,8m$$

b)

$$t = \frac{x - x_0}{v} = \frac{20000 - 3000}{22,22} = 765,1s$$

$$765,1s \cdot \frac{1min}{60s} = 12,8min$$

18.

a)

$$v = 90km/h = 25m/s$$

$$x_0 = 4000m$$

$$t = 15min = 900s$$

$$x = x_0 + vt$$

$$x = 4000m + 25m/s \cdot 900s = 26500m$$

b)

$$t = \frac{x - x_0}{v} = \frac{30000m - 4000m}{25m/s} = 1040s$$

$$1040s \cdot \frac{1min}{60s} = 17,3min$$

19. Sustituye en la ecuación del MRU estos datos:

$$v = 2m/s$$

$$x_0 = 60m$$

Ecuación:

$$x = 60 + 2 \cdot t$$

20.

a) $x = 50 + 3,5 \cdot t$

b) $x = 50 - 3,5 \cdot t$

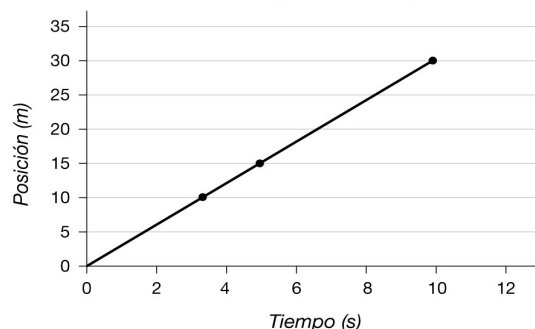
La velocidad es negativa porque el esquiador se mueve en sentido contrario, según el sistema de referencia escogido.

c) $x = -50 + 3,5 \cdot t$

21.

a)

Gráfica posición-tiempo



b)

$$v = \frac{(10-1)m}{(3-0)s} = 3m/s$$

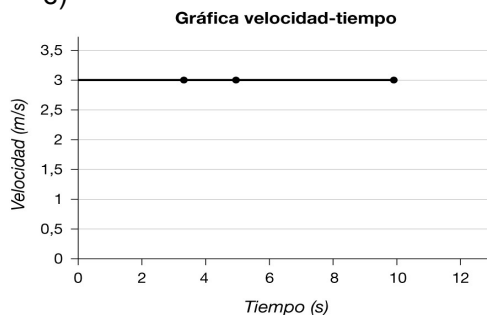
$$v = \frac{(16-10)m}{(5-3)s} = 3m/s$$

$$v = \frac{(31-16)m}{(10-5)s} = 3m/s$$

c) Sí, porque la velocidad es constante, es decir, recorre el mismo espacio en cada intervalo de tiempo.

d) Posición del carrito a los 8 s.
 $x = 1 + 3 \cdot 8 = 25 \text{ m}$

e)



f)

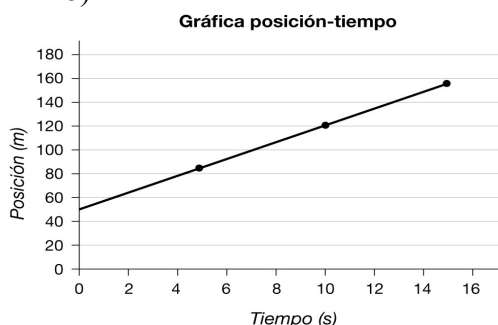
La forma de la gráfica es una línea horizontal ya que se trata de una función constante.

22.

a)

Tiempo (s)	0	5	10	15	20	25
Posición (m)	50	85	120	155	190	225

b)

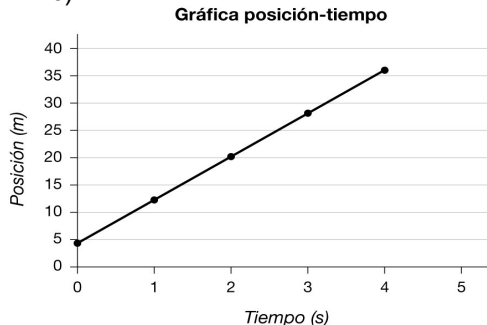


23.

a) $x_0 = 4 \text{ m}$

b) $v = 8 \text{ m/s}$

c)



$$x = 4 + 8 \cdot 1 = 12 \text{ m}$$

$$x = 4 + 8 \cdot 2 = 20 \text{ m}$$

$$x = 4 + 8 \cdot 3 = 28 \text{ m}$$

$$x = 4 + 8 \cdot 4 = 36 \text{ m}$$

24.

a) Gráfica 1: $x_0 = 0 \text{ m}$; $x = 30 \text{ m}$
 Gráfica 2: $x_0 = 15 \text{ m}$; $x = 30 \text{ m}$
 Gráfica 3: $x_0 = 30 \text{ m}$; $x = 0 \text{ m}$

b) Gráfica 1:

$$v = \frac{30 - 0}{6} = 5 \text{ m/s}$$

Gráfica 2:

$$v = \frac{30 - 15}{6} = 2,5 \text{ m/s}$$

Gráfica 3:

$$v = \frac{0 - 30}{6} = -5 \text{ m/s}$$

c) Gráfica 1: $x = 5 \cdot t$

Gráfica 2: $x = 15 + 2,5 \cdot t$

Gráfica 3: $x = 30 - 5 \cdot t$

25.

a)

Tramo A:

$$v = \frac{20 - 10}{20} = 0,5 \text{ m/s}$$

Tramo B:

$$v = \frac{20 - 20}{40 - 20} = 0 \text{ m/s}$$

Tramo C:

$$v = \frac{0 - 20}{50 - 40} = -2 \text{ m/s}$$

b) $x = 10 + 0,5 \cdot 10 = 15 \text{ m}$

c) $x = 20 - 2 \cdot (45 - 40) = 10 \text{ m}$

26.

a) Ecuación del movimiento de cada coche (expresando las velocidades en km/h, las posiciones en km y el tiempo en horas).

A: $x = 0 + 120 \cdot t$

B: $x = 3 + 80 \cdot t$

En el punto de encuentro la posición x es la misma para los dos coches. Igualamos sus valores y en la ecuación obtenida despejamos t (estará expresada en horas).

$$0 + 120 \cdot t = 3 + 80 \cdot t$$

$$120 \cdot t - 80 \cdot t = 3 \quad 40 \cdot t = 3$$

$$t = \frac{3}{40} = 0,075 \text{ h}$$

Calcula los minutos transcurridos:

$$0,075 \text{ h} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 4,5 \text{ min}$$

b) Obtén el valor de x a partir de una de las ecuaciones:

$$x = 0 + 120 \cdot t = 120 \cdot 0,075 = 9 \text{ km}$$

27.

a) Escribe la ecuación del movimiento de cada ciclista:

$$A: x = 0 + 20 \text{ km/h}$$

$$B: x = 40 - 30 \text{ km/h}$$

Igualando los valores de x , obtén el tiempo y exprésalo en minutos.

$$0 + 20 \cdot t = 40 - 30 \cdot t$$

$$20 \cdot t + 30 \cdot t = 40$$

$$50 \cdot t = 40$$

$$t = 0,8 \text{ h}$$

$$0,8 \text{ h} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 48 \text{ min}$$

b) $x = 0 + 20 \cdot 0,8 = 16 \text{ km}$.

28.

Velocidad inicial: $v_0 = 0$

Velocidad final: $v = 100 \text{ km/h} = 27,8 \text{ m/s}$

Aceleración:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} = \frac{27,8 - 0}{10,5} = 2,65 \text{ m/s}^2$$

29.

a) Expresa las velocidades en m/s y el tiempo en segundos:

$$v_0 = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$$

$$v = 70 \text{ km/h} = 19,4 \text{ m/s}$$

$$t = 0,5 \text{ min} = 30 \text{ s}$$

Aceleración:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} = \frac{19,4 - 13,9}{30} = 0,18 \text{ m/s}^2$$

b)

$$a = \frac{0 - v_0}{t} = \frac{0 - 19,4}{8} = -2,4 \text{ m/s}^2$$

Una aceleración negativa significa que el motorista está frenando, es decir, que disminuye su velocidad.

30.

a) $v_0 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$

$$v = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} = \frac{30 - 20}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

b)

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 20 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^2$$

$$x = 250 \text{ m}$$

31.

a) Despeja su valor de la ecuación que relaciona la posición y el tiempo, siendo $x_0 = 0$ y $v_0 = 0$.

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$900 = \frac{1}{2} a \cdot 10^2$$

$$a = \frac{2 \cdot 900}{10^2} = 18 \text{ m/s}^2$$

b) $v = v_0 + a \cdot t$

$$v = 0 + 18 \cdot 10$$

$$v = 180 \text{ m/s}$$

32.

a) $v_0 = 0$; $v = 3 \cdot 10^4 \text{ km/h} = 8333,3 \text{ m/s}$

$$t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} = \frac{8333,3 - 0}{120} = 69,44 \text{ m/s}^2$$

b) $v = v_0 + a \cdot t$

$$v = 69,44 \text{ m/s}^2 \cdot 3600 \text{ s}$$

$$v = 250000 \text{ m/s}$$

c)

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 0 \cdot 3600 + \frac{1}{2} \cdot 69,44 \cdot 3600^2$$

$$x = 4,5 \cdot 10^8 \text{ m}$$

33.

a) Coche A:

$$v_0 = 22,22 \text{ m/s}$$

Tiempo para detenerse:

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 22,22}{-5} = 4,44 \text{ s}$$

Distancia para detenerse:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 22,22 \cdot 4,44 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4,44^2$$

$$x = 49,3 \text{ m}$$

Coche B:

$$v_0 = 30,55 \text{ m/s}$$

Tiempo para detenerse:

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 30,55}{-5} = 6,11 \text{ s}$$

Distancia para detenerse:

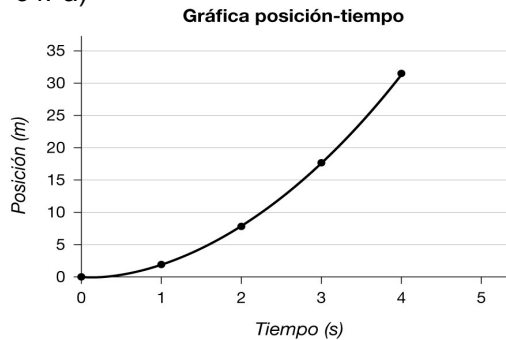
$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 30,55 \cdot 6,11 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6,11^2$$

$$x = 93,3m$$

b) Sólo podría evitarlo el coche A, que necesita menos espacio para frenar.

34. a)



b) $v_0 = 0$; $x_0 = 0$; $x = 32$ m; $t = 4$ s

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 0t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$32 = \frac{1}{2} a \cdot 4^2$$

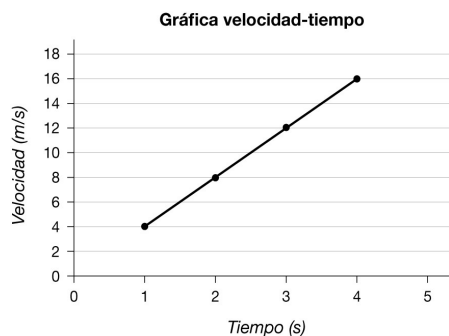
$$a = \frac{2 \cdot 32}{4^2} = 4m/s^2$$

c) Calculamos la velocidad con la ecuación:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

t(s)	v(m/s)
1	$v=0+4 \cdot 1=4$
2	8
3	12
4	16

d)



$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 + 0 \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 8^2$$

$$x = 128m$$

e) Se trata de un MRUA, el 2 se corresponde con la mitad de la aceleración.

35. Respuesta abierta según la experiencia realizada.

36.

a) $v_0 = 10$ m/s; $v = 25$ m/s; $t = 6$ s

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t} = \frac{25 - 10}{6} = 2,5m/s^2$$

b) $v = 10 + 2,5 \cdot t$

c)

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

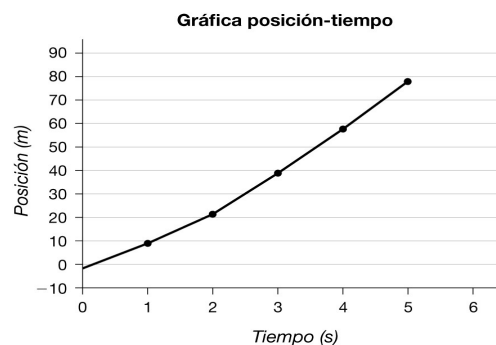
$$x = -3 + 10t + \frac{1}{2} \cdot 2,5 t^2$$

$$x = -3 + 10t + 1,25t^2$$

d) $v = 10 + 2,5 \cdot 5 = 22,5$ m/s

e) Calculamos la posición utilizando la ecuación del apartado c) y construimos una tabla de valores:

t(s)	x(m)
0	-3
1	8,25
2	22
3	38,25
4	57
5	78,25



37.

b) En el MRU, la gráfica posición tiempo es una línea recta con pendiente igual a la velocidad del movimiento. Si la velocidad es positiva la gráfica es creciente. En el MRUA, la gráfica de la velocidad es una línea recta con pendiente igual a la aceleración del movimiento; creciente si la aceleración es positiva y decreciente si es negativa. La gráfica de la posición es media parábola, cóncava si la aceleración es positiva, y convexa si la aceleración es negativa.

38.

a) Sustituimos valores en la ecuación del MRUA.

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow$$

$$0 = 25 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot t^2$$

De donde resulta:

$$t = 2,26 \text{ s}$$

b) Ecuación: $v = v_0 + at \Rightarrow v = -gt$

$$v = -9,8 \cdot 2,26 = -22,15 \text{ m/s}$$

La velocidad negativa significa que el cuerpo está cayendo desde una cierta altura, es decir, que es vertical y hacia abajo.

39.

Calcula x_0 , siendo $x = 0$ y $v_0 = 0$

Ecuación:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$0 = x_0 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 1,5^2$$

$$x_0 = -\frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 1,5^2 = 11,03 \text{ m}$$

40.

a)

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$0 = x_0 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 4^2$$

$$x_0 = -\frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 4^2 = 78,4 \text{ m}$$

b) $v = v_0 + at \Rightarrow v = -gt$

$$v = 0 - 9,8 \cdot 4 = -39,2 \text{ m/s}$$

c)

$$\Delta x = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 2^2 = 19,6 \text{ m}$$

41. Tiempo que tarda en llegar a dicha altura, donde $v = 0$:

$$v = v_0 + at \Rightarrow 0 = 15 - 9,8 t;$$

$$t = \frac{-15}{-9,8} = 1,53 \text{ s}$$

Altura máxima:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow$$

$$x = 0 + 15 \cdot 1,53 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 1,53^2$$

$$x = 11,5 \text{ m}$$

42.

a)

$$v = v_0 + at \Rightarrow 0 = 19,6 - 9,8 t;$$

$$t = \frac{-19,6}{-9,8} = 2 \text{ s}$$

b) altura máxima:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow$$

$$x = 10 + 19,6 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot 2^2$$

$$x = 29,6 \text{ m}$$

43.

- Aristóteles vivió en el siglo IV antes de Cristo y Galileo en el siglo XVI.
- Aristóteles pensaba que la velocidad a la que caen los cuerpos depende de su masa.
- Galileo demostró que estaba equivocado realizando un experimento en que dejaba caer dos bolas de cañón de la misma forma pero diferente masa.
- La pluma ofrece más resistencia al aire que la bola, de manera que cae más lentamente. En el vacío caerían al mismo tiempo.

44.

a)

$$1 \text{ rps} = \frac{1 \text{ rev}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi}{1 \text{ rev}} = 2\pi \text{ rad/s}$$

b)

$$1 \text{ rpm} = \frac{1 \text{ rev}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{2\pi}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,03\pi \text{ rad/s}$$

c)

$$80 \text{ rpm} = \frac{1 \text{ rev}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{2\pi}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2,7\pi \text{ rad/s}$$

d)

$$100 \text{ rps} = \frac{1 \text{ rev}}{1 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi}{1 \text{ rev}} = 200\pi \text{ rad/s}$$

45.

a)

$$\frac{25\pi \text{ rad}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ rev}}{2\pi \text{ rad}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 750 \text{ rpm}$$

b)

$$\frac{\pi \text{ rad}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ rev}}{2\pi \text{ rad}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 30 \text{ rpm}$$

46. Comienza por expresar en radianes los ángulos dados:

a)

$$90^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$\omega = \frac{\pi/2}{0,5} = \pi \text{ rad/s}$$

b)

$$270^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

$$\omega = \frac{3\pi/2}{9} = \frac{\pi}{6} \text{ rad/s}$$

c)

$$45^\circ \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

$$\omega = \frac{\pi/4}{4} = \frac{\pi}{16} \text{ rad/s}$$

47.

a) Aguja horaria:

-Ángulo girado: 1 rev = 2π rad

-Tiempo empleado: 12 h

-Velocidad en rpm

$$\frac{1 \text{ rev}}{12 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 1,39 \cdot 10^{-3} \text{ rpm}$$

-Velocidad en rad/s

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{12 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 4,63\pi \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

b) Aguja minutera:

-Ángulo girado: 1 rev = 2π rad

-Tiempo empleado: 60 min

-Velocidad en rpm

$$\frac{1 \text{ rev}}{60 \text{ min}} = 0,017 \text{ rpm}$$

-Velocidad en rad/s

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{60 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5,55\pi \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}$$

c) Aguja segundera:

-Ángulo girado: 1 rev = 2π rad

-Tiempo empleado: 1 min

-Velocidad en rpm

$$\frac{1 \text{ rev}}{1 \text{ min}} = 1 \text{ rpm}$$

-Velocidad en rad/s

$$\frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3,33\pi \cdot 10^{-2} \text{ rad/s}$$

48.

a) T = 1 h 35 min:

$$T = 3600 \text{ s} + 35 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} = 5700 \text{ s}$$

$$b) L = 2\pi R = 2\pi \cdot 1500000 \text{ m} = 9,42 \cdot 10^6 \text{ m}$$

c)

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{9,42 \cdot 10^8 \text{ m}}{5700 \text{ s}} = 1653,5 \text{ m/s}$$

d)

$$v = \omega \cdot R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{1653,5 \text{ m/s}}{1500000 \text{ m}} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$$

e)

$$\varphi = \omega \cdot t = 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 1200 = 1,32 \text{ rad}$$

49.

a)

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi \text{ rad}}{365 \text{ d}} \cdot \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 6,34 \cdot 10^{-8} \text{ rad/s}$$

b)

$$v = \omega \cdot R = 6,34 \cdot 10^{-8} \pi \cdot 1,5 \cdot 10^8 = 29,86 \text{ km/s}$$

c)

$$s = v \cdot t = 29,86 \text{ km/s} \cdot 300 \text{ s} = 8958 \text{ km.}$$

d)

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ d}} \cdot \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 2,31 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

50.

a)

$$100 \text{ rpm} = \frac{1 \text{ rev}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{2\pi}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3,33\pi \text{ rad/s}$$

b) a 5 cm:

$$v = \omega \cdot R = 3,33\pi \cdot 0,05 = 0,52 \text{ m/s}$$

A 10 cm:

$$v = \omega \cdot R = 3,33\pi \cdot 0,10 = 1,05 \text{ m/s}$$

A 15 cm:

$$v = \omega \cdot R = 3,33\pi \cdot 0,15 = 1,57 \text{ m/s}$$

Gira a más velocidad el punto más exterior, es decir el que está situado a 15 cm.

c) La velocidad angular en cada punto es la misma: $3,33\pi$ rad/s.

51. La velocidad angular no depende del radio, por tanto resulta más útil para saber si un móvil gira a más velocidad.

52.

a)

$$v = \frac{90 \text{ km}}{h} = 25 \text{ m/s}$$

$$v = \omega \cdot R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = 0,5 \text{ rad/s}$$

b) Porque la velocidad angular es constante.

c)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{0,5 \text{ rad/s}} = 12,56 \text{ s}$$

El período representa el tiempo que tarda el ciclista en realizar una vuelta completa.

d)

$$\varphi = \omega t = 0,5 \text{ rad/s} \cdot 300 \text{ s} = 150 \text{ rad}$$

$$150 \text{ rad} \cdot \frac{1 \text{ rev}}{2\pi} = 23,9 \text{ rev}$$

53. a)

$$s = \varphi \cdot R$$

$$\varphi = \frac{s}{R} = \frac{800 \text{ m}}{0,30 \text{ m}} = 2666,67 \text{ rad}$$

$$2666,67 \text{ rad} \cdot \frac{1 \text{ rev}}{2\pi \text{ rad}} = 424,4 \text{ rev}$$

b) 90 km/h = 25 m/s

c)

$$v = \omega \cdot R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{25 \text{ m/s}}{0,3 \text{ m}} = 83,3 \text{ rad/s}$$

d) El tiempo que tarda en dar una vuelta completa es el período:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{83,3 \text{ rad/s}} = 0,08 \text{ s}$$

UNIDAD 2

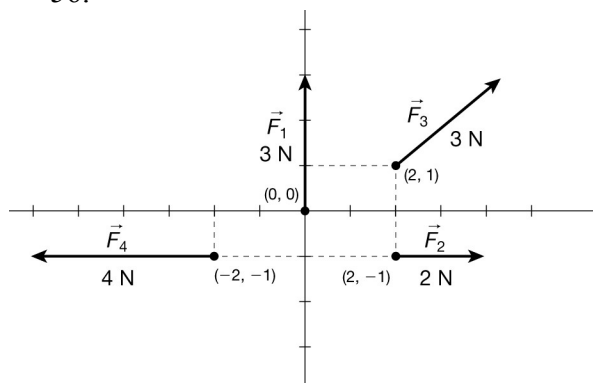
54. Respuesta abierta:

- La fuerza de un empujón a un mueble o de una cuerda que estira un objeto en reposo...
- La fuerza del freno de un coche o la fuerza de un portero de fútbol cuando para una pelota...
- La fuerza de la gravedad cuando lanzamos una pelota al aire, la fuerza con que un tenista golpea la pelota con la raqueta...
- La fuerza que ejercemos sobre la plastilina cuando la manipulamos, la fuerza que ejerce una pared cuando un coche choca contra ella...

55.

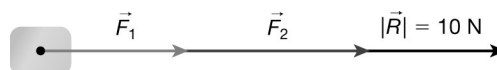
- Escalares: tiempo, masa, energía, densidad.
- Vectoriales: velocidad, fuerza, aceleración.

56.

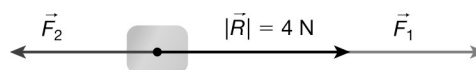


57.

- Si tienen la misma dirección y sentido:
 $R = F_1 + F_2 = 3 \text{ N} + 7 \text{ N} = 10 \text{ N}$



- Si tienen la misma dirección pero sentido contrario:
 $R = F_1 - F_2 = 7 \text{ N} - 3 \text{ N} = 4 \text{ N}$



58.

$$R = F_1 - F_2$$

$$F_1 = R + F_2 = 12 \text{ N} + 3 \text{ N} = 15 \text{ N}$$

