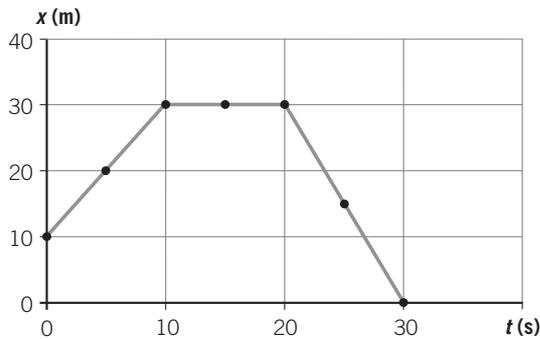


ACTIVIDADES DE REFUERZO

1. El movimiento de una partícula, que sigue una trayectoria rectilínea, viene determinado por la siguiente gráfica:



Deduce a partir de la gráfica:

- La posición inicial de la partícula.
 - La posición, el desplazamiento y el espacio recorrido cuando $t = 10$ s.
 - La posición, el desplazamiento y el espacio recorrido cuando $t = 30$ s.
 - La velocidad en cada tramo de la gráfica.
 - La velocidad media a lo largo de todo el recorrido.
2. Clasifica los movimientos siguientes en función de la forma de su trayectoria: un balón en un tiro de penalti, un ascensor, el vuelo de una mosca; la caída de un cuerpo, una carrera de 100 m, un satélite en órbita alrededor de la Tierra. ¿En cuál de ellas coinciden el desplazamiento y el espacio recorrido?
3. Un coche circula a una velocidad de 60 km/h durante 1 hora y 15 minutos, después se para durante 5 minutos y luego regresa hacia el punto de partida a una velocidad de 10 m/s durante 45 minutos. Halla:
- La posición final.
 - El espacio total recorrido.
 - La velocidad media.
4. Responde a las siguientes cuestiones:
- ¿Qué entiendes por desplazamiento?
 - ¿Cómo defines la trayectoria de un móvil?
 - ¿Es lo mismo velocidad media que velocidad instantánea?
 - ¿Qué mide la aceleración?

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

6. Completa la siguiente tabla:

Tipo de movimiento	Ecuación	Velocidad inicial	Aceleración
MRUA	$v = 5 \cdot t$		
MRUA	$v = 10 + 2 \cdot t$		
MRUA	$v = 30 - 2 \cdot t$		

7. ¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar la velocidad de 80 km/h, si parte del reposo y tiene una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$? Realiza el cálculo y escribe todas las ecuaciones correspondientes al movimiento de dicho móvil.
8. Ordena de menor a mayor las siguientes velocidades:
- 72 km/h; 120 m/min; 15 m/s; $5,4 \cdot 10^3 \text{ cm/s}$
9. En cuál de los siguientes casos pondrán una multa a un coche que circula por una autopista:
- Si circula a 40 m/s.
 - Si circula a 1200 cm/min.
- (La velocidad máxima permitida en una autopista es de 120 km/h.)
10. Ordena de mayor a menor las siguientes aceleraciones:
- 4 km/h^2 ; 40 m/s^2 ; 4000 cm/min^2
11. Identifica las siguientes medidas con las magnitudes a que corresponden y exprésalas en unidades del Sistema Internacional:
- 30 km/h.
 - 1200 ms.
 - 600 cm/min^2 .
 - $2,53 \cdot 10^4 \text{ m/h}$.
12. Un coche que circula a una velocidad de 108 km/h, frena uniformemente y se detiene en 10 s.
- Halla la aceleración y el espacio que recorre hasta pararse.
 - Representa las gráficas $v-t$ y $s-t$ para este movimiento.

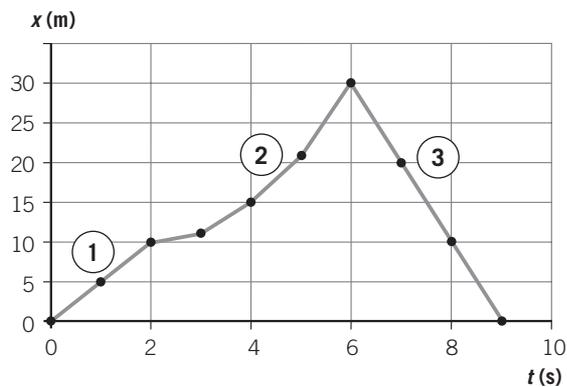
ACTIVIDADES DE REFUERZO

13. Un móvil parte del reposo y, al cabo de 5 s, alcanza una velocidad de 5 m/s; a continuación se mantiene con esa velocidad durante 4 s, y en ese momento frena uniformemente y se detiene en 3 s.

- Representa la gráfica $v-t$ correspondiente a dicho movimiento.
- Calcula la aceleración que lleva el móvil en cada tramo.
- Calcula el espacio total recorrido a lo largo de todo el movimiento.

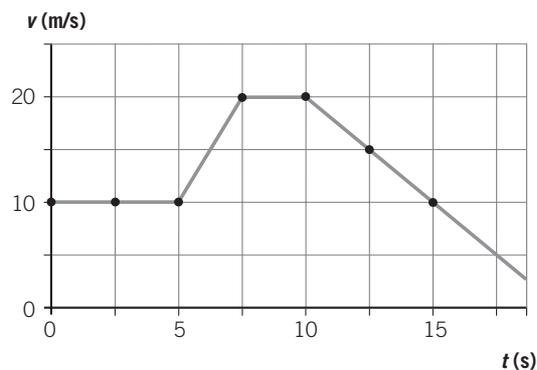
14. En la siguiente gráfica $x-t$, x está expresado en m, y t , en s. Interpreta el movimiento realizado por el móvil en cada tramo y determina:

- La velocidad en los tramos 1.º y 3.º.
- El espacio total recorrido.



15. En la siguiente gráfica $v-t$, v está expresada en m/s, y t , en s. Determina en cada tramo:

- El tipo de movimiento.
- La velocidad.
- La aceleración.



16. Un ciclista arranca y, moviéndose en una carretera recta, alcanza en 10 s una velocidad de 25 m/s. Suponiendo que la aceleración es constante:

a) Completa la tabla:

t (s)	0	2	6	8	10
v (m/s)					
s (m)					
a (m/s) ²					

b) Dibuja las gráficas $v-t$, $s-t$ y $a-t$.

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

1. a) $x_0 = 10$ m.
- b) $x_{10} = 30$ m; $\Delta x = x_{10} - x_0 = 30 - 10 = 20$ m;
 $\Delta s = 20$ m.
- c) $x_{30} = 0$ m; $\Delta x = x_{30} - x_0 = 0 - 10 = -10$ m;
 $\Delta s = 20 + 30 = 50$ m.
- d) $t(0 - 10$ s): $v = 2$ m/s; $t(10 - 20$ s): $v = 0$;
 $t(20 - 30$ s): $v = -3$ m/s.
- e) $v_m = 50/30 = 1,66$ m/s.

2. • Rectilíneos: ascensor, caída de un cuerpo, carrera de 100 m.
 - Curvilíneos: balón, vuelo de la mosca, satélite.
- En los que siguen una trayectoria rectilínea.

3. El movimiento consta de tres etapas:

- En la 1.^a, el coche avanza a $v_1 = 60$ km/h y $t = 1,25$ h. La posición al final de esta etapa será $x_1 = 60 \cdot 1,25 = 75$ km, y el espacio recorrido, $s_1 = 75$ km.
- En la 2.^a, el coche está parado; $v_2 = 0$ km/h y $t = 5$ min. La posición al final de esta etapa será $x_2 = 75$ km, y el espacio recorrido, $s_2 = 0$ km.
- En la 3.^a, el coche retrocede; $v = 36$ km/h y $t = 0,75$ h. El espacio recorrido en esta etapa será $s_3 = 36 \cdot 0,75 = 27$ km y la posición al final será: $x_3 = 75 - 27 = 48$ km.

Así pues:

- a) $x_{\text{final}} = x_3 = 48$ km.
- b) $s_T = 75 + 27 = 102$ km.
- c) $v_m = \text{espacio recorrido/tiempo total empleado}$.
El tiempo total empleado ha sido = 1 h 15 min + 5 min + 45 min = 2 h 5 min = 2,08 h.
Por tanto: $v_m = \frac{102}{2,08} = 48,96$ km/h.

4. 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.

5. • Si $a = 2$ m/s², el móvil aumenta el módulo de su velocidad a razón de 2 m/s cada segundo.
- Si $a = -2$ m/s², disminuye el módulo de su velocidad a razón de 2 m/s cada segundo.

Tipo de movimiento	Ecuación	Velocidad inicial	Aceleración
MRUA	$v = 5 \cdot t$	0	5 m/s ²
MRUA	$v = 10 + 2 \cdot t$	10 m/s	2 m/s ²
MRUA	$v = 30 - 2 \cdot t$	30 m/s	-2 m/s ²

7. Pasemos en primer lugar a unidades del SI:

$$80 \text{ km/h} = 80\,000 \text{ m}/3600 \text{ s} = 22,22 \text{ m/s}$$

Sustituyendo en la expresión general:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 22,22 = 0 + 0,5 \cdot t \rightarrow t = 44,4 \text{ s}$$

Es un movimiento uniformemente acelerado:

$$v = 0,5 \cdot t ; s = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot t^2$$

8. Las transformamos a m/s para compararlas:

- 72 km/h = 72 000 m/3600 s = 20 m/s.
- 120 m/min = 120 m/60 s = 2 m/s.
- $5,4 \cdot 10^3$ cm/s = 54 m/s.

Las ordenamos de menor a mayor:

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

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

9. En el caso a), ya que 40 m/s = 144 km/h, que sobrepasa la velocidad máxima permitida.

$$1200 \text{ cm/min} = 12 \text{ m}/60 \text{ s} = 0,2 \text{ m/s}$$

10. Las transformamos a m/s² para poderlas comparar:

$$4 \text{ km/h}^2 = \frac{4000 \text{ m}}{(3600 \cdot 3600) \text{ s}^2} = 0,0003 \text{ m/s}^2$$

$$4000 \text{ cm/min}^2 = \frac{40 \text{ m}}{(60 \cdot 60) \text{ s}^2} = 0,011 \text{ m/s}^2$$

Las ordenamos de mayor a menor:

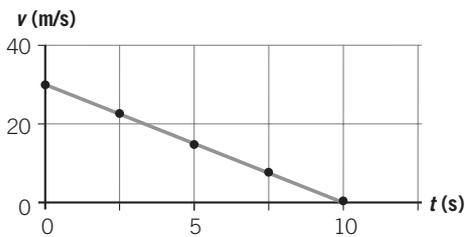
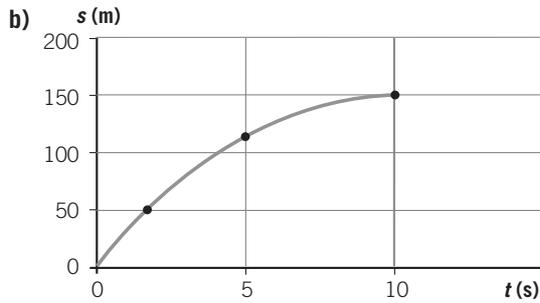
$$40 \text{ m/s}^2 > 0,011 \text{ m/s}^2 > 0,0003 \text{ m/s}^2$$

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

11. a) 30 km/h = 8,33 m/s (velocidad).
- b) 1,2 s (tiempo).
- c) 600 cm/min² = $1,66 \cdot 10^{-3}$ m/s² (aceleración).
- d) $2,53 \cdot 10^4$ m/h = 7,03 m/s (velocidad).

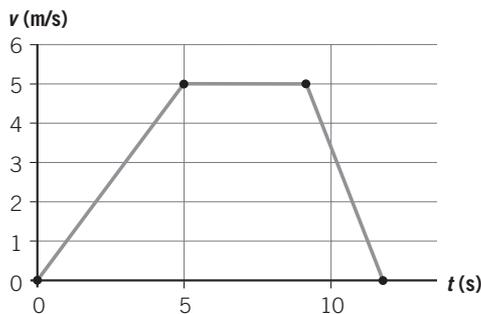
ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

12. a) La aceleración será: $a = \frac{0 - 30}{10} = -3 \text{ m/s}^2$.
 El espacio recorrido será: $s = v_0 t - \frac{1}{2} \cdot a t^2 =$
 $= 30 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^2 = 150 \text{ m}.$



13. a)

t (s)	0	5	6	8	9	12
v (m/s)	0	5	5	5	5	0



- b) Tramo 1: $a = 1 \text{ m/s}^2$.
 Tramo 2: $a = 0$.
 Tramo 3: $a = -1,6 \text{ m/s}^2$.
- c) En el primer tramo: $s_1 = \frac{1}{2} \cdot a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5^2 = 25 \text{ m}.$
 En el segundo tramo: $s_2 = 5 \cdot 4 = 20 \text{ m}.$
 En el tercer tramo: $s_3 = v_0 t - \frac{1}{2} \cdot a t^2 =$
 $= 5 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 1,6 \cdot 3^2 = 15 - 7,2 = 7,8 \text{ m}.$
 El espacio total recorrido será:
 $\Delta s = 25 + 20 + 7,8 = 52,8 \text{ m}$

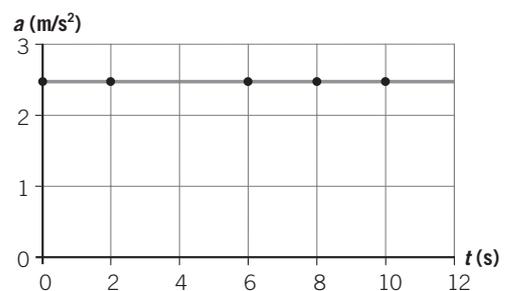
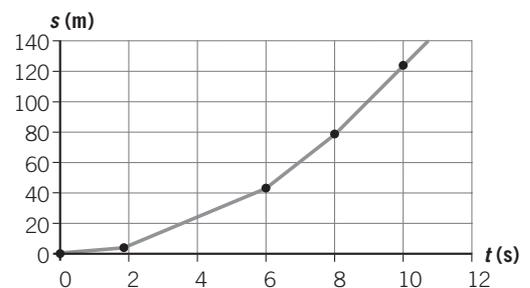
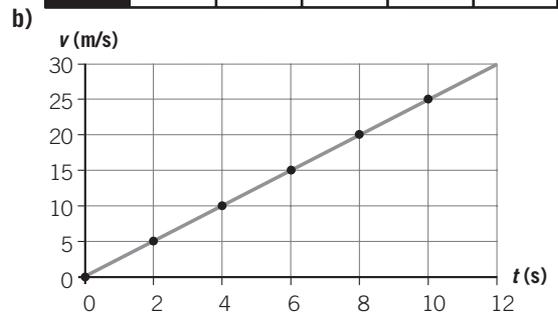
14. a) Tramo 1: MRU, $v = \frac{10}{2} = 5 \text{ m/s}.$
 Tramo 2: MRUA.
 Tramo 3: MRU, $v = -\frac{30}{3} = -10 \text{ m/s}.$

- b) Tramo 1 $\rightarrow s_1 = 5 \cdot 2 = 10 \text{ m}$
 Tramo 2 $\rightarrow s_2 = 30 - 10 = 20 \text{ m}$
 Tramo 3 $\rightarrow s_3 = 10 \cdot 3 = 30 \text{ m}$
 El espacio total recorrido es:
 $s_T = 10 + 20 + 30 = 60 \text{ m}$

15. Tramo 1: MRU; $v = 10 \text{ m/s}$; $a = 0$.
 Tramo 2: MRUA; $v = 10 + 5 \cdot t$; $a = 5 \text{ m/s}^2$.
 Tramo 3: MRU; $v = 20 \text{ m/s}$; $a = 0$.
 Tramo 4: MRUA; $v = 20 - 2,5 \cdot t$; $a = -2,5 \text{ m/s}^2$.

16. a)

t (s)	0	2	6	8	10
v (m/s)	0	5	15	20	25
s (m)	0	5	45	80	125
a (m/s) ²	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

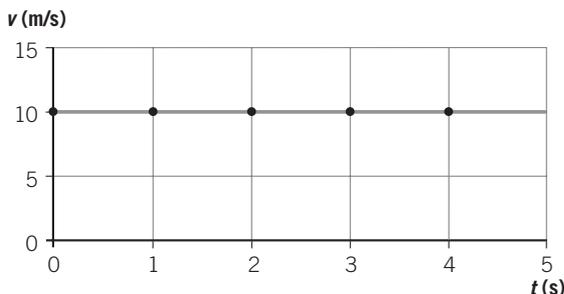


ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

1. La ecuación del movimiento de una partícula es: $x(t) = 2 + 10t$, donde t se mide en segundos, y x , en metros. Determina:

- La posición inicial del móvil.
- La posición y el desplazamiento del móvil al cabo de 3 s de iniciarse el movimiento.
- La forma de la trayectoria seguida por el móvil.
- ¿Coincidirán el desplazamiento y el espacio recorrido en dicho intervalo de tiempo?

2. Observa la gráfica y elige cuál de las siguientes frases corresponde al movimiento que representa:



- Un automóvil que arranca acelerando y continúa a velocidad constante.
- Un automóvil que se encuentra en reposo.
- Un automóvil que circula con aceleración nula.
- Un automóvil que circula a velocidad constante y frena.

3. Un pasajero va sentado en su asiento en el interior de un tren que se mueve con velocidad constante. Elige la respuesta correcta que exprese el estado cinemático del pasajero:

- Está en reposo independientemente del sistema de referencia que se elija.
- Está en reposo solo si se considera un sistema de referencia situado dentro del tren.
- Está en movimiento con respecto a un sistema de referencia situado en el interior del tren, que está en movimiento.
- Está en movimiento independientemente del sistema de referencia elegido.

4. Representa de forma esquemática, utilizando vectores, la velocidad y la aceleración de cada uno de los siguientes móviles:

- Un coche acelerando en una carretera recta.
- Un coche frenando en una carretera recta.
- Una pelota que se lanza hacia arriba.
- La pelota cuando cae.

5. Si el módulo de la velocidad es constante, ¿hay aceleración?

- Solo si el movimiento es rectilíneo.
- Solo si el movimiento es circular.
- Solo si la velocidad es negativa.
- En ningún caso.

6. Un tranvía parte del reposo y adquiere, después de recorrer 25 m con MRUA, una velocidad de 36 km/h. Continúa con esta velocidad durante 1 minuto, al cabo del cual frena y disminuye su velocidad, hasta parar a exactamente 650 m del punto de partida. Calcula:

- La aceleración y el tiempo empleado durante la primera fase del movimiento.
- El espacio recorrido durante la segunda fase.
- La aceleración en la tercera fase.

7. La ecuación del movimiento de una partícula es: $x = 4 + 5t$, donde t está expresado en horas, y x , en kilómetros.

a) Completa la siguiente tabla:

Posición (km)			14	24	
Tiempo (h)	0	1			6

b) Representa la gráfica $x-t$.

c) ¿De qué tipo de movimiento se trata? ¿Cuál es el significado de los parámetros 4 y 5 de la ecuación?

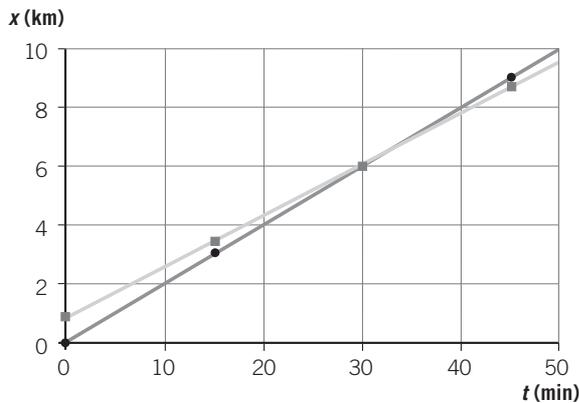
8. La luz se propaga con una velocidad de $3 \cdot 10^8$ m/s. La distancia entre la Tierra y el Sol es de 8 minutos luz. Expresa esa distancia en kilómetros.

9. Una partícula que se desplaza con MRU lleva una velocidad constante de 10 m/s. La posición inicial de la partícula es $x_0 = 10$ m. Completa la siguiente tabla y realiza las gráficas $x-t$ y $v-t$ correspondientes al movimiento de dicha partícula.

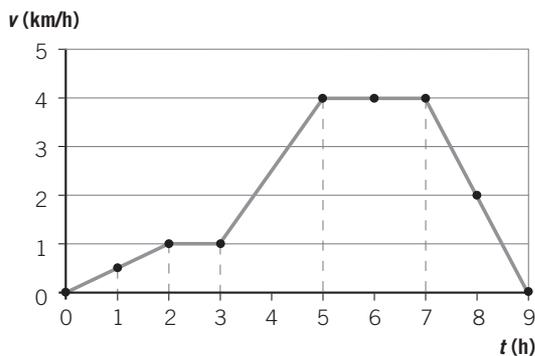
$t \text{ (s)}$	0	2	4	6
$x \text{ (m)}$				
$v \text{ (m/s)}$				

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

10. La siguiente gráfica representa el movimiento simultáneo de dos ciclistas. Obsérvala y determina:



- ¿Dónde se sitúa el sistema de referencia? ¿Parten los dos ciclistas del mismo sitio?
 - ¿Qué tipo de movimiento lleva cada ciclista?
 - ¿Cuál es la velocidad de cada uno de los ciclistas?
 - ¿Qué ocurre en $t = 30$ min?
11. Interpreta el movimiento realizado por el móvil en cada tramo y calcula la aceleración en cada uno de ellos.



12. El conductor de un automóvil toca el claxon y después de 3 s oye el eco producido por una montaña que se encuentra a 530 m. Si la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s, ¿a qué velocidad se acercaba el coche a dicha montaña?
13. El ganador de la carrera de 100 m lisos, en Barcelona 92, logró una marca de 9,96 s. Calcula:
- La aceleración.
 - La velocidad que alcanzó, expresada en km/h.

14. Suponemos que un conductor tarda 0,8 s en reaccionar al volante, y que la aceleración de frenado de su coche es de -6 m/s^2 . Completa la siguiente tabla, donde s_R es el espacio que recorre el coche desde que el conductor piensa en frenar hasta que pisa el freno, y t_f es el tiempo que el coche tarda en parar.

v (km/h)	v (m/s)	s_R (m)	t_f (s)
100			
120			
150			

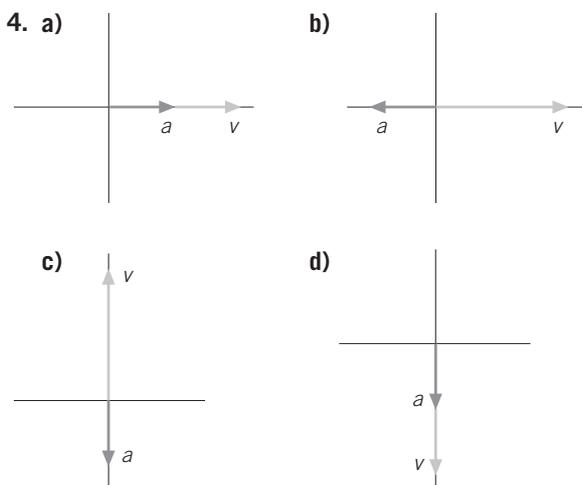
15. La velocidad máxima permitida en ciudad es de 50 km/h. Compara la distancia que recorre un coche que circula a esa velocidad con la que recorre una persona andando a una velocidad de 5 km/h, en el mismo tiempo que el coche emplea en frenar. La aceleración de frenado del coche es de -6 m/s^2 .
16. Un coche que circula a 72 km/h tarda en frenar 4 s (suponemos que el valor de la aceleración de frenado a es siempre la misma, que es constante, independientemente del valor de la velocidad). Piensa y di cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:
- Si circula al doble de velocidad, tarda el doble de tiempo en frenar.
 - Si circula al doble de velocidad, recorre el doble de espacio al frenar.
 - Si circula al doble de velocidad, frena con el doble de aceleración.
 - Ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta.
17. Cuando se conduce con tiempo lluvioso, la aceleración de frenado se reduce con respecto a la que el coche presenta con el pavimento seco. ¿En qué influirá esta reducción?
- El coche circulará a menor velocidad.
 - El tiempo de reacción del conductor aumentará.
 - El coche tardará más tiempo en reducir su velocidad.
 - El coche tardará más tiempo en aumentar su velocidad.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN (soluciones)

1. a) $x_0 = 2$ m.
 b) $x_3 = 32$ m; $\Delta x = 32 - 2 = 30$ m.
 c) Rectilínea.
 d) Sí, debido a que la trayectoria es una línea recta y el movimiento ha transcurrido siempre en el mismo sentido.

2. a) Falsa.
 b) Falsa.
 c) Verdadera.
 d) Falsa.

3. a) Falsa.
 b) Verdadera.
 c) Falsa.
 d) Falsa.



5. a) Falso.
 b) Verdadero.
 c) Falso.
 d) Falso.

6. a) En la primera fase $v_f = 36 \text{ km/h} = \frac{36\,000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$.

Como $v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$, sustituyendo tendremos:

$$10^2 = 0 + 2 \cdot a \cdot 25 \rightarrow 100 = 50 \cdot a \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Y sustituyendo en $v_f = v_0 + a \cdot t$:

$$10 = 2 \cdot t \rightarrow t = 5 \text{ s}$$

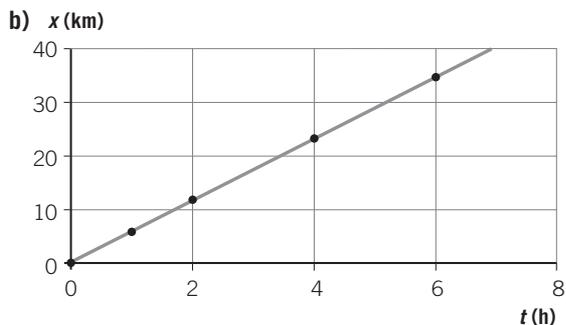
- b) $\Delta s = v \cdot t \rightarrow \Delta s = 10 \cdot 60 = 600$ m.

- c) Como $v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$, sustituyendo tendremos:

$$0 = 10^2 + 2 \cdot a \cdot (650 - 25 - 600) \rightarrow 0 = 100 + 50 \cdot a \rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$$

7. a)

Posición (km)	4	9	14	24	34
Tiempo (h)	0	1	2	4	6

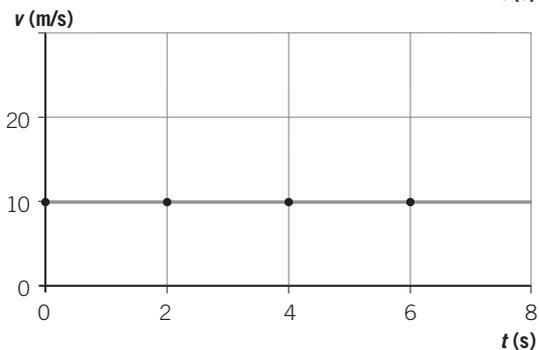
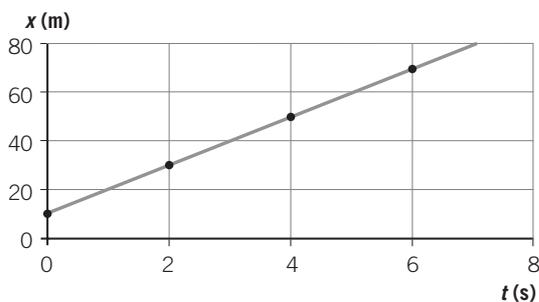


- c) Es un movimiento rectilíneo uniforme.
 $x_0 = 4$ km; $v = 5$ km/h.

8. $d = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 8 \cdot 60 \text{ s} = 1440 \cdot 10^8 \text{ m} = 1,44 \cdot 10^8 \text{ km}$

9.

t (s)	0	2	4	6
x (m)	10	30	50	70
v (m/s)	10	10	10	10



ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN (soluciones)

10. a) El sistema de referencia se sitúa en el punto del que parte el primer ciclista. Para el segundo ciclista $x_0 = 1$ km. Por tanto, le lleva una ventaja de 1 km al primero.

b) Ambos ciclistas llevan un MRU.

$$c) v_1 = \frac{6 \text{ km}}{30 \text{ min}} = \frac{6 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 12 \text{ km/h}$$

$$v_2 = \frac{(6 - 1) \text{ km}}{30 \text{ min}} = \frac{5 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 10 \text{ km/h}$$

d) Ambos ciclistas están en la misma posición: el primero ha alcanzado al segundo.

11. Tramo 1: MRUA; $a = 0,5 \text{ km/h}^2$.

Tramo 2: MRU; $a = 0$.

Tramo 3: MRUA; $a = 1,5 \text{ km/h}^2$.

Tramo 4: MRU; $a = 0$.

Tramo 5: MRUR; $a = -2 \text{ km/h}^2$.

12. En 3 s el sonido recorre una distancia de $s_{\text{sonido}} = 340 \cdot 3 = 1020$ m, mientras que el coche habrá recorrido una distancia $s_{\text{coche}} = v \cdot 3$ m; de manera que la suma de los espacios que recorren ambos será $530 + 530 = 1060$ m.

Así pues:

$$1060 = 1020 + 3v \rightarrow 40 = 3v \rightarrow v = \frac{40 \text{ m}}{3 \text{ s}} = \frac{40/1000 \text{ km}}{3/3600 \text{ h}} \rightarrow v = 48 \text{ km/h}$$

$$13. a) s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow 100 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 9,96^2 \rightarrow$$

$$\rightarrow a = 2,02 \text{ m/s}^2$$

$$b) v = v_0 + a \cdot t \rightarrow v = 0 + 2,02 \cdot 9,96 = 20,12 \text{ m/s} \rightarrow v = 72,43 \text{ km/h}$$

14.

v (km/h)	v (m/s)	s_R (m)	t_f (s)
100	27,77	22,22	4,63
120	33,33	26,66	5,55
150	41,66	33,33	6,94

15. Sustituyendo en la expresión $v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$, resulta:

$$0 = 13,9^2 - 2 \cdot 6 \cdot s_{\text{coche}} \rightarrow s_{\text{coche}} = 16,1 \text{ m}$$

Para pararse tarda un tiempo que obtendremos de:

$$v_f = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 13,9 - 6 \cdot t \rightarrow t = 2,82 \text{ s}$$

Y como la persona se mueve con un MRU de velocidad $5 \text{ km/h} = 1,39 \text{ m/s}$:

$$s_{\text{persona}} = 1,39 \cdot 2,82 \rightarrow s_{\text{persona}} = 3,92 \text{ m}$$

16. a) Verdadera.

b) Falsa.

c) Falsa.

d) Falsa.

17. a) Falso.

b) Falso.

c) Verdadero.

d) Falso.