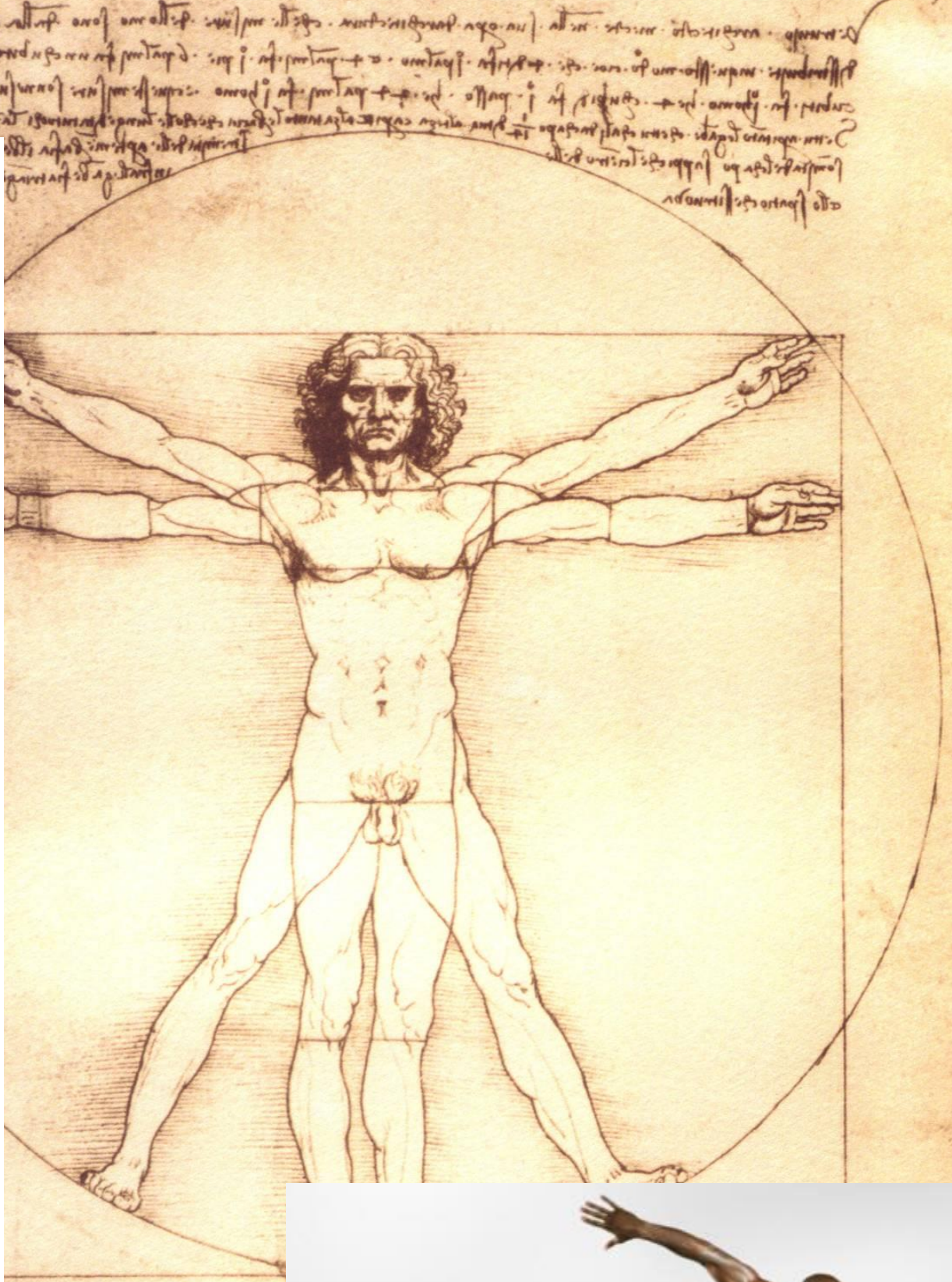


Ámbito Científico-Tecnológico

Bloque 9: La vida es movimiento.

Actividades
C.E.Per. Clara Campoamor de Osuna v sus Secciones



Tema 1: Vectores, la dirección y el sentido importan.

1. Escribe al lado de cada magnitud una E si es escalar o una V si es vectorial.

Aceleración	Velocidad	Longitud	Volumen
Fuerza	Peso	Temperatura	Distancia

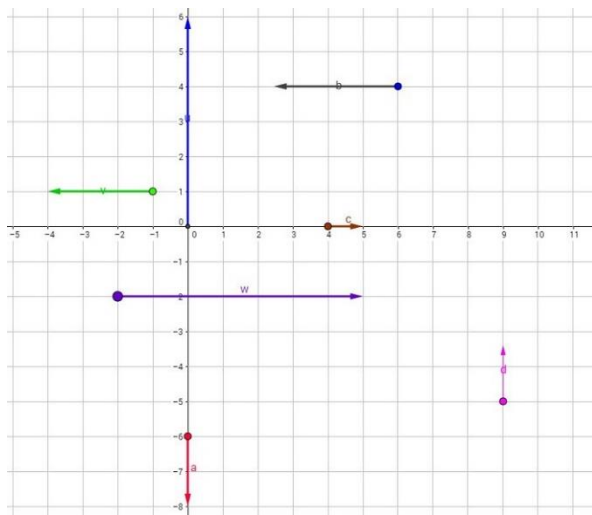
2. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- No es posible multiplicar un escalar por un vector, porque son magnitudes diferentes.
- Los vectores opuestos solo se diferencian en el sentido.

3. Dibuja un ángulo recto (90°), uno llano (180°) y uno de 270°. Si te atreves, dibuja uno de 0° y otro de 360°.

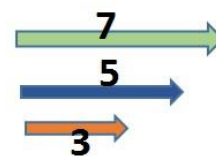
4. Teniendo en cuenta lo observado en la imagen anterior, completa los datos que faltan de los siguientes vectores:

VECTOR	PUNTO DE APLICACIÓN	MÓDULO (lo que mide)	SENTIDO (arriba, abajo, izqda., dcha.)	DIRECCIÓN (ángulo que forma con la horizontal)
\vec{a}	(___, ___)			270°
\vec{b}	(6, ___)	3.5		180°
\vec{c}				0°
\vec{d}	(___, -5)			90°
\vec{e}	(0, ___)		arriba	
\vec{f}	(-1, ___)			
\vec{w}				



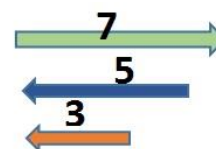
5. Calcula la suma de estos vectores (la cifra indica su módulo)

- o El vector siempre es el mayor, por eso en este caso es de 7N.
- o El vector suma de los tres vectores tiene la misma dirección y sentido, y su módulo es 15



6. Ahora vas a calcular la suma de los siguientes vectores:

- o El vector suma tiene la misma dirección, el sentido es hacia la izquierda y su módulo es 1
- o El vector suma tiene la misma dirección, pero el sentido es el del módulo mayor, y su módulo es 1

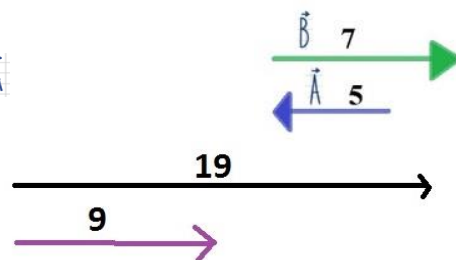


7. Fíjate en los vectores de la imagen. La cifra indica su módulo.

¿Cuál de los siguientes vectores es el resultante de la operación?

$$2\vec{B} - \vec{A}$$

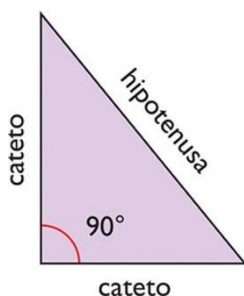
- El vector de abajo que tiene valor 9
- Ninguno de los dos vectores propuestos.
- El de arriba que tiene un módulo de 19.



TEOREMA DE PITÁGORAS. (Sólo se aplica en los triángulos rectángulos, es decir, que tienen un ángulo de 90º)

Observa que el lado que es opuesto al ángulo de 90º se llama hipotenusa y los otros dos se llaman catetos.

El teorema de Pitágoras dice:

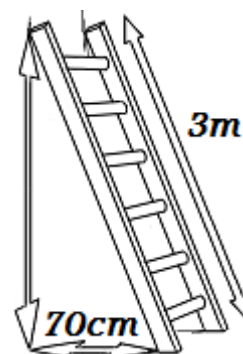


$$\text{hipotenusa}^2 = \sqrt{\text{cateto}^2 + \text{cateto}^2}$$

8. Calcular la hipotenusa del triángulo rectángulo de lados 3cm y 4cm.

9. Si la hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 2cm y uno de sus lados mide 1cm, ¿cuánto mide el otro lado?

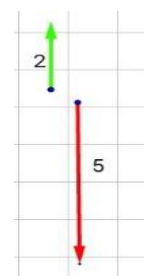
10. Calcular la altura que podemos alcanzar con una escalera de 3 metros apoyada sobre la pared si la parte inferior la situamos a 70 centímetros de ésta.



11. Un campo de fútbol (rectangular como sabemos) mide 125 metros de largo. Si la longitud de sus diagonales es de 150 metros. ¿cuál es el ancho del campo de juego?

12. Si sumas estos dos vectores que aparecen en la imagen:

- a. El vector resultante mira hacia _____, es decir, forma _____ º con la horizontal y su módulo es _____.
- b. El vector opuesto al que tiene de módulo 5 mira hacia _____, es decir, forma _____ º con la horizontal y su módulo es _____.

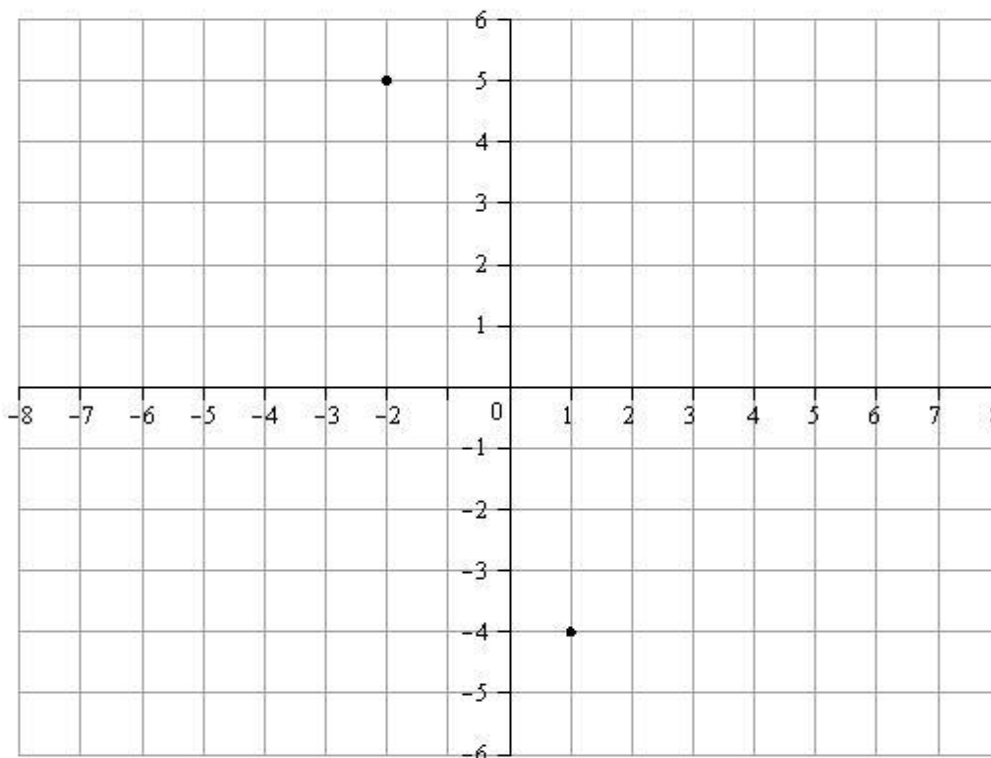


13. *Completa en cada caso con los términos escalar o vectorial.*

- La masa es una magnitud _____
- El peso es una magnitud _____
- El desplazamiento es una magnitud _____
- La distancia es una magnitud _____

14. *¿Qué diferencias hay entre una magnitud escalar y otra vectorial?*

15. *En el eje cartesiano hay marcados dos puntos. ¿Cuáles son sus coordenadas?*



16. *Señala en el eje de coordenadas anterior los siguientes puntos:*

- | | | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A (3,4) | B (2,0) | C (0,5) | D (-1,3) | E (-6,0) |
| F (-7,-1) | G (0,-5) | H (7,-4) | I (0,-1) | J (0,0) |

Tema 2: ¿Nos movemos?

1. ¿Se mueve una persona que va sentada dentro de un tren en marcha? Elige la respuesta más adecuada.

- No porque está sentada y no se está moviendo.
- Sí, el tren está en marcha y por tanto se está moviendo.
- Depende de cuál sea mi sistema de referencia, si es el asiento del tren, estará parado, pero si es una estación, estará en movimiento.

2. El profesor está sentado en una silla en el patio del colegio. ¿Alguien podría decir que se está moviendo?

- No, nadie podría decirlo.
- Sí, alguien que lo observa desde fuera de la Tierra.

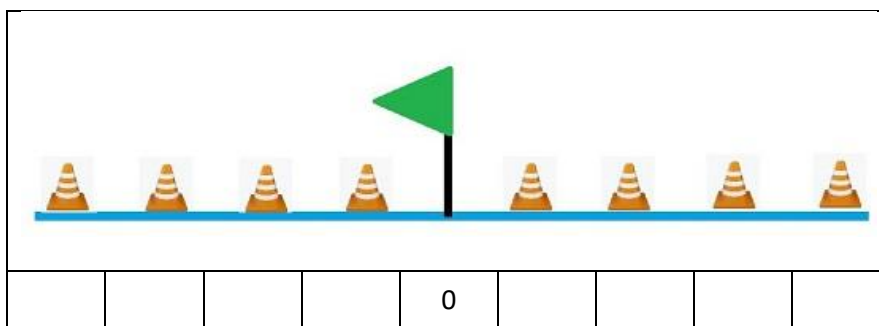
3. ¿Hay alguien absolutamente quieto en la Tierra? Piensa bien la respuesta, yo me muevo, ¿y tú?

- Sí, cuando estamos parados estamos quietos.
- No, todos nos movemos ya que la Tierra se mueve.

4. ¿Cuál crees que será la trayectoria de los movimientos que se indican en la tabla? Escribe la letra que corresponda en cada caso: aleatoria (A), rectilínea (R), circular (C), parabólica (P).

- Un ascensor que sube desde el bajo a la 4ª planta
- Una mosca que vuela por la habitación.
- Un satélite dando la vuelta alrededor de la Tierra
- Una pelota de baloncesto cuando se lanza un triple
- El extremo de las manecillas del reloj

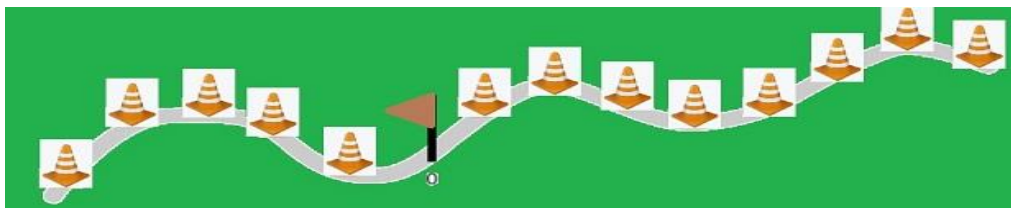
5. Observa la siguiente trayectoria y completa la tabla, sabiendo que la distancia entre un cono y otro es de 40 m y en el banderín consideramos el origen del S.R.



Si un ciclista comienza a moverse desde la posición -160 m, hacia la derecha, y tarda 20 segundos en ir de cono a cono, completa la siguiente tabla en la que se recoge el instante de tiempo en el que se encuentra en las diferentes posiciones.

Posición (m)	-160	-120	-80	-40	0	40	80	120	160	200
Tiempo (s)	0									

6. Observa la siguiente trayectoria. Ahora, la distancia entre un cono y otro es de 100 m y el banderín señala el origen del sistema de referencia.



a. Escribe cuál sería la posición de cada cono de izquierda a derecha (ten cuidado con el signo):

____ - ____ - ____ - ____ - ____ - 0 - ____ - ____ - ____ - ____ - ____ - ____ - ____

b. Si una persona comienza a caminar en la posición 600 m, hacia la izquierda, y tarda 5 minutos en ir de cono a cono, completa la siguiente tabla, en la que se asocia a cada instante de tiempo la posición que ocupa la persona:

Tiempo (min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Posición (m)							0				

7. De los dos ejercicios que acabas de hacer, ¿en cuál coincide el desplazamiento y la distancia recorrida? Mira la respuesta más correcta.

- En el primero, ya que la velocidad es siempre la misma.
- En el segundo, ya que la trayectoria está bien definida.
- En el primero, ya que la trayectoria es rectilínea.

8. Observa la siguiente tabla de datos relativos al movimiento de una bola lanzada sobre una superficie horizontal lisa.

Posición (m)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Tiempo (s)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110

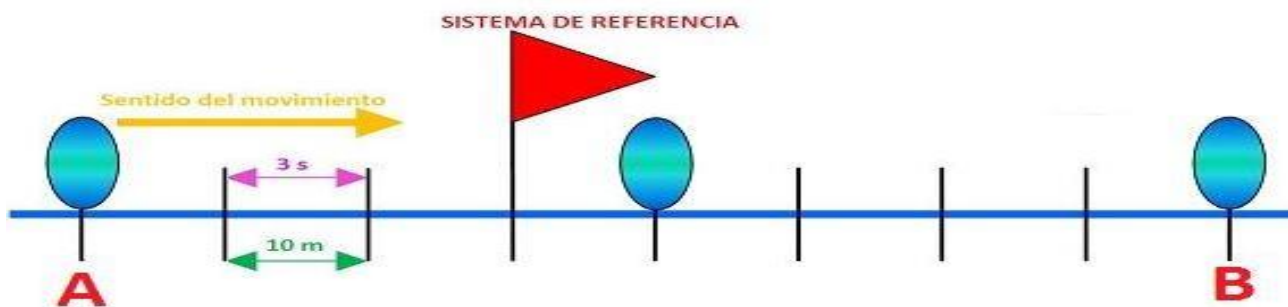
a) ¿En qué instante está la bola en la posición 50 m?

- En el instante $t = 10$ s.
- En el instante $t = 55$ s.
- En el instante $t = 70$ s

b) ¿Cuánto tiempo tarda la bola en recorrer 50 m?

- 10 s
- 70 s
- 100 s

9. Observa el siguiente movimiento. Teniendo en cuenta que el objeto va desde A hasta B, contesta a las preguntas:



a) ¿Cuál es la posición inicial de la bola?

- 0 m
- 30 m
- 30 m

b) ¿Cuánto tiempo tarda la bola en llegar al origen del sistema de referencia?

- 6 s
- 9 s
- 30 s

c) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar a la posición 10 m?

- 12 s
- 3 s
- 6 s

	RAPIDEZ	VELOCIDAD
Concepto	$\frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo empleado}}$	$\frac{\text{desplazamiento efectuado}}{\text{tiempo empleado}}$
Tipo de magnitud	<i>Escalar</i>	<i>Vectorial</i>
Unidad	<i>m/s</i>	<i>m/s</i>
Signo	<i>Siempre positivo</i>	<i>Positivo si el móvil se desplaza en el sentido positivo del sistema de referencia.</i>

10. ¿Con qué rapidez se mueve el ciclista del ejercicio 5 y 6 del apartado anterior?

11. ¿Con qué rapidez se mueve la bola del ejercicio 10 del apartado anterior?

12. ¿Qué rapidez llevará una moto de GP que completa una vuelta a un circuito de 4268 m en tan solo 1 minuto y 12 segundos?

13. ¿Con qué velocidad se ha movido el ciclista del primer ejercicio de la autoevaluación del apartado anterior entre los instantes $t_i = 40\text{ s}$ y $t_f = 100\text{ s}$?

14. ¿Con qué velocidad se ha movido la persona del segundo ejercicio de la autoevaluación del apartado anterior entre los instantes $t_i = 15\text{ min}$ y $t_f = 35\text{ min}$?

15. Hemos estado observando el movimiento de una hormiga y anotado las posiciones que ha ido ocupando en diferentes instantes de tiempo. Hemos visto que cuando nuestro cronómetro marcaba el instante $t_i = 5\text{ s}$, se encontraba en la posición $e_i = 15\text{ cm}$; y cuando el cronómetro marcaba el instante $t_f = 12\text{ s}$, la posición que ocupaba era $e_f = 8\text{ cm}$.

a. ¿Cuál es la velocidad de la hormiga que estamos observando?

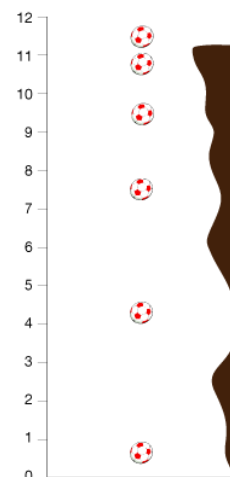
- 1 m/s
- 0,01 m/s
- 0,01 m/s
- 1 m/s

b. ¿Cuál ha sido la rapidez de la hormiga?

- 1m/s
- 0,01 m/s
- 0,01 m/s

16. Hemos dejado caer una pelota desde un acantilado y estudiamos su movimiento con el sistema de referencia que ves en la imagen. ¿Cómo será la velocidad de la pelota en ese sistema de referencia?

- Positiva, como su rapidez.
- Negativa, como su rapidez.
- Negativa, justo al contrario que su rapidez



17. Pasa a m/s las siguientes velocidades y marca las respuestas adecuadas.

a) 57 km/h

- 15,83 m/s
- 205,2 m/s

b) 130 km/h

- 468 m/s
- 36,1 m/s

18. Pasa a km/h las siguientes cantidades y marca la respuesta adecuada.

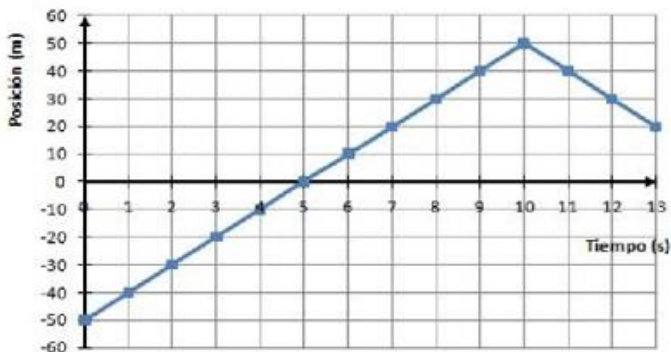
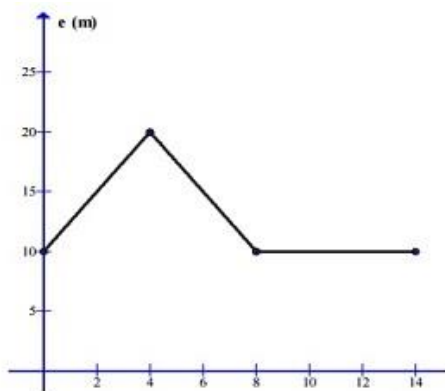
a) 90 m/s

- 324 km/h
- 25 km/h

b) 20 m/s

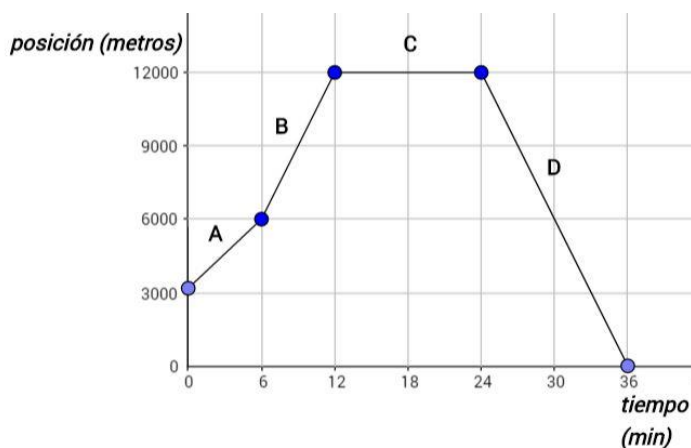
- 72 km/h
- 5,56 km/h

19. Reflexiona sobre la información que nos aportan las siguientes gráficas:



1. ¿Qué ocurre cuando el tramo de gráfica es horizontal?
2. ¿Y cuándo el tramo está más inclinado?
3. ¿Y cuándo el tramo es decreciente?

20. ¿Qué podríamos decir de un movimiento cuya gráfica e-t es la de la imagen?



21. Un viaje especial...

Fiti viaja en su todoterreno por una carretera recta. Recorre 30 km durante un cuarto de hora, sin variar la velocidad... hasta que ve otro coche parado en mitad de la carretera. Como siempre guarda la distancia de seguridad, tiene tiempo de frenar sin peligro.

Permanece parado durante 10 minutos, hasta que un agente le desvía por un camino perpendicular a la carretera (por la derecha), por el que circula durante otros 25 kilómetros, en línea recta, a una velocidad de 11 m/s.

Él siempre es muy prudente y conoce los límites de velocidad de cada carretera, por eso viaja tranquilo... y por eso no ha tenido ningún percance a pesar del imprevisto ocurrido.

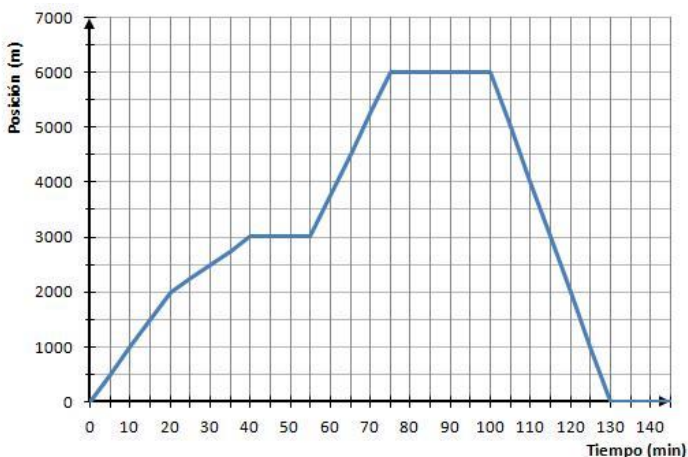
- a. Dibuja la trayectoria del movimiento de Fiti durante su viaje y establece sobre ella un sistema de referencia.
- b. Calcula la rapidez a la que viaja Fiti por la primera carretera
- c. Calcula el tiempo total que dura su viaje.

22. Un paseo en bici...

A Fiti le gusta la bici. Cada vez que puede la coge para hacer algunos kilómetros. Esta tarde ha decidido ir a visitar a su amiga Rosa para charlar un rato con ella y luego volverse a casa. Aunque en el camino de ida ha tenido algún contratiempo, el de vuelta lo ha podido hacer del tirón.

Esta es la gráfica posición-tiempo del recorrido que Fiti ha hecho esta tarde:

Con la ayuda de la gráfica e-t anterior, responde a estas cuestiones:



- ¿En qué intervalos de tiempo ha estado Fiti parado (si es que lo ha estado en algún momento)?
- ¿Qué velocidad ha llevado Fiti en el último tramo de su movimiento?
- ¿A qué distancia de la casa de Fiti vive su amiga Rosa? ¿Cuál es la distancia total que ha recorrido Fiti?
- Redacta un texto breve donde cuentes cómo ha sido el viaje de Fiti.

23. Así de rápido se mueven algunas cosas...

Si te apetece seguir practicando el cambio de km/h a m/s y quieres, de paso, conocer las velocidades típicas de algunos movimientos, completa la tabla poniendo la velocidad en m/s.

Movimiento	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
Caracol		0,00054
Hormiga andando		0,036
Tortuga		0,072
Persona andando		4,68
Hombre corriendo		14,4
Liebre		36
Atletas 100 m		43,2
Guepardo		104,4
Pájaro en vuelo		158,4
Automóvil comercial		187,2
Avión de pasajeros		792
Sonido en el aire		1224
Reactor de reconocimiento		3.312
Tierra alrededor del Sol		106.560
Luz en el vacío		1.080.000.000

24. Contesta a las preguntas de más abajo, sobre la siguiente gráfica e-t:

1. Entre los 0 y los 15 segundos:

- El cuerpo se aleja del origen del sistema de referencia con una rapidez de 10 m/s
- El cuerpo sube una pendiente con una rapidez de 10 m/s

2. Entre los 15 y los 25 segundos:

- El cuerpo se aleja 150 m del origen del sistema de referencia.
- El cuerpo no se mueve, está parado.

3. Entre los 25 y 45 segundos:

- El cuerpo se aleja del origen del sistema de referencia con la misma velocidad que en el primer tramo del recorrido.
- El cuerpo se aleja del sistema de referencias con mayor velocidad que en el primer tramo.

4. El siguiente tramo, entre los 45 y los 50 s, es:

- El tramo donde menos metros se mueve.
- El más lento.
- El más rápido.

5. En el último tramo

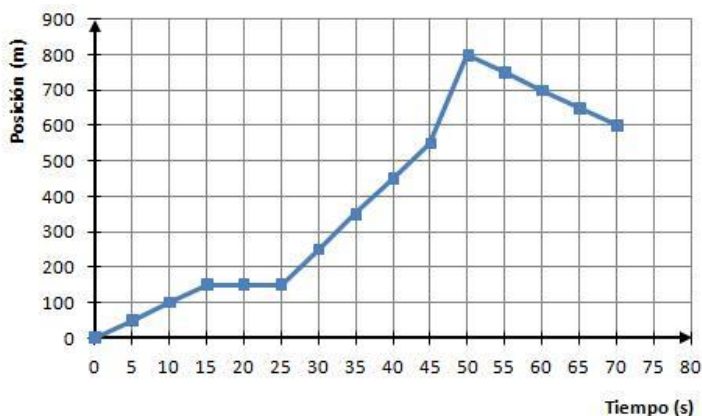
- El cuerpo ha dado la vuelta y se acerca de nuevo al origen del sistema de referencia.
- El cuerpo ha terminado de subir la cuesta y está bajándola.

6. ¿Cuál ha sido la rapidez del movimiento?

- 11,4 m/s
- 14,3 m/s
- 8,57 m/s

7. ¿Y cuál ha sido la velocidad del movimiento?

- 11,4 m/s
- 14,3 m/s
- 8,57 m/s



Tema 3: Los movimientos... más fáciles (e importantes)

1. Hay movimientos en los que se mantiene siempre la misma rapidez, pero cuya trayectoria no es una línea recta. ¿Serán M.R.U.? ¿Por qué?

2. ¿Cuál de los siguientes movimientos es uniforme?

- Un tren AVE inicia su movimiento en la estación hasta alcanzar la velocidad de 275 km/h.
- Un velero navega impulsado por el viento
- Un coche que circula a 50 km/h frena hasta detenerse en un semáforo.

3. Un viajero va en un tren por un tramo muuuuuuy largo de vía recta. Está tan aburrido que se va entreteniendo en cronometrar con su reloj el tiempo que tarda el tren en pasar por distintos puntos kilométricos. En la tabla siguiente tienes los dos primeros pares de datos que tomó. ¿Serías capaz de completar la tabla sabiendo que el conductor del tren asegura que su movimiento es uniforme?

Hora que marca el reloj	9:10:00	9:12:30							
Punto kilométrico	120	130	140	150	160	170	180	190	200

4. ¿Cómo es la gráfica e-t de un MRU?

5. ¿Cómo podemos saber, observando la gráfica e-t de un MRU, dónde estaba el móvil cuando se empezó a contar el tiempo, es decir, la posición inicial del móvil

6. ¿Cómo podemos saber, mirando la gráfica e-t de un movimiento uniforme, si éste es o no rectilíneo?

7. Resuelve:

Imagina el movimiento uniforme de un tren que tiene que hacer un viaje muy, muy largo, por una vía que le permite moverse con la velocidad constante de 47 m/s. Y que en el sistema de referencia que un viajero ha elegido para estudiar el movimiento del tren, la posición inicial era 80 m.

Antes de comenzar a resolver el problema es muy importante que compruebes que todas las unidades están en el mismo sistema.

a. ¿Podrías decir en qué posición se encontrará el tren en el instante 723 s?

b. ¿Cuánto tiempo debe pasar para que el tren se encuentre en la posición...89653,76 m?

8. Resuelve las siguientes ecuaciones de primer grado con una incógnita.

1) $2x - x + 4 + 2 = 8$

9) $5x - 4 = 3x - 2$

2) $3x + 1 - 2x = 9 - 3$

10) $2x - 5 + 1 + x = x - 6$

3) $6 + 2x - 4 = x - 1$

11) $-2x - 5 = 6 - x - 2x$

4) $-6 - 2x = -3x - 6$

12) $-10 - 4x + 2 = x - 3 - 4x$

5) $x + x + 4 + 2 = 8$

13) $-9x - 6 + 4 = 4 + 2x - 8x$

6) $2x + x + 5 - 5 = 6$

14) $-x = -6 - 2 - 2x$

7) $2x - x - 3 - 5 = 2$

15) $5x - 10 - 3x + 3 + 2x = 20 - x - 4 - 3 + 3x$

8) $2x + 2 - 1 - x = 2$

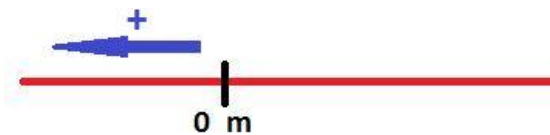
16) $3x - 8 + 2x - 1 = -5 + x - 3 + 4x + 8$

9. ¿Qué podrías decir de un movimiento rectilíneo uniforme cuya ecuación de movimiento fuese

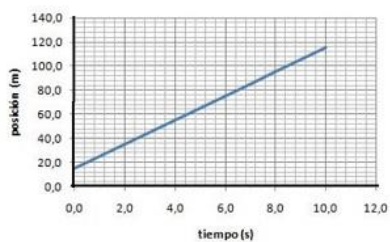
$$e = -17 + 4.5t$$

10. Señala las respuestas que consideres correctas. El sistema de referencia que se ha usado para establecer esa ecuación ha sido éste:

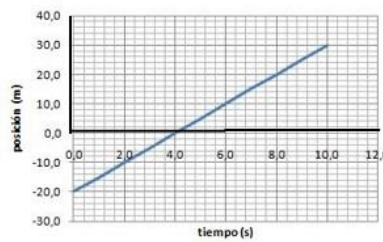
- Al iniciar el movimiento, el cuerpo se encuentra a la izquierda del origen del sistema de referencia.
- El objeto se mueve con una velocidad constante, de 17 m/s
- El cuerpo se mueve, hacia la izquierda, con una velocidad constante de 4,5 m/s



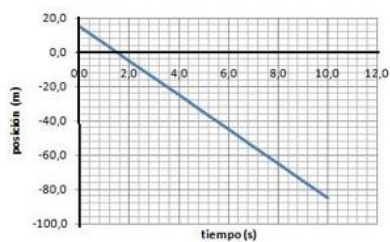
11. Observa con atención las siguientes gráficas. Todas representan movimientos uniformes...



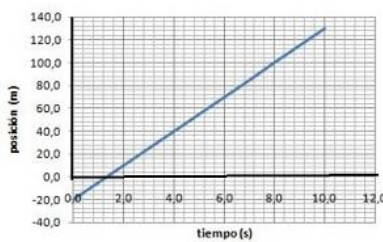
Gráfica nº 1



Gráfica nº 2



Gráfica nº 3



Gráfica nº 4

Imágenes elaboración propia

Esas gráficas corresponden a las siguientes ecuaciones de movimiento:

$e = 5 - 10t$	$e = 5t - 20$	$e = 10t + 15$	$e = 15t - 20$
---------------	---------------	----------------	----------------

Ecuación A

Ecuación B

Ecuación C

Ecuación D

Haz que correspondan cada una de las gráficas con la ecuación a la que representa:

Gráfica	Ecuación
1	
2	
3	
4	

12. El 19 de julio de 2005 el ciclista checo Andrei Sosenka estableció el récord de la hora moviéndose a **una velocidad de unos 13,8 m/s**. Este récord mide la distancia que un ciclista es capaz de recorrer en una hora bajo unas condiciones determinadas (establecidas por la UCI, la Unión Ciclista Internacional)

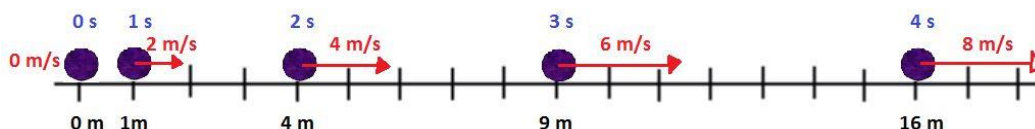
¿En cuánto estableció Andrei el récord de la hora? (es decir, ¿qué distancia recorrió en una hora si se movía a la velocidad de 13,8 m/s?) $e = e_0 + v \cdot t$ (Esta fórmula te será de gran ayuda)

13. Una persona que se lanzó en paracaídas comentó que había abierto su paracaídas a una altura de 1756 m (según indicaba su altímetro) y tardó en llegar al suelo 2 minutos y 42 segundos. Vamos a calcular la velocidad con la que cayó. Expresa el resultado en m/s y km/h.

14. Por ejemplo, el Sol está de la Tierra a unos... 149.600.000 km ¿Cuánto tardará la luz del Sol en llegar hasta la Tierra?

Volviendo al ejemplo...

15. ¿Cuánto ha cambiado la velocidad entre los instantes $t=2$ s y $t=4$ s? En el instante $t=2$ s la velocidad era $v=4$ m/s y en el instante $t=4$ s ya era diferente, era $v=8$ m/s.



Intenta aplicar la siguiente fórmula.

$$\text{aceleración} = \frac{\text{Lo que cambia la velocidad}}{\text{Tiempo que tarda en cambiar}}$$

16. Señala en cuáles de las siguientes situaciones existe aceleración, tal y como se entiende en la Ciencia.

- Una moto que va por un tramo de carretera recto y largo, a 90 km/h, aprovecha para ponerse a 150 km/h.
- Un policía le dice a un señor: "No se acelere usted, que aquí parece que no ha pasado nada".
- Un tren circula con rapidez constante de 80 km/h por un tramo donde la vía hace una curva.
- Un coche circula por un tramo recto de autopista con una rapidez constante de 150 km/h y el cuenta-revoluciones marca 5000 r.p.m.
- Aquel motorista que iba ya a 150 km/h ve de repente a la pareja de la Guardia Civil y se deja media cubierta en el asfalto del frenazo que pegó.

17. No todos los fórmula 1 son iguales, claro. Pero no es una barbaridad decir que pueden pasar de cero a cien en unos 2,4 s. Si acelera de manera uniforme, ¿con qué aceleración lo hace?

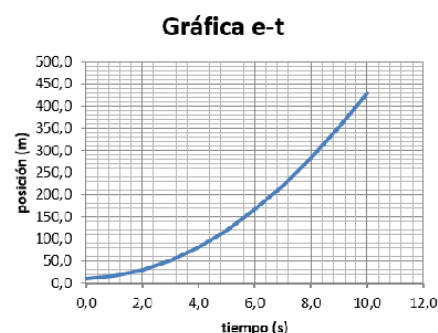
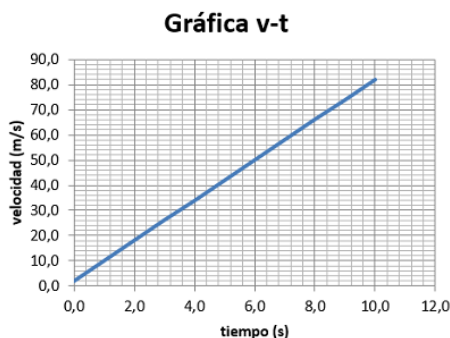
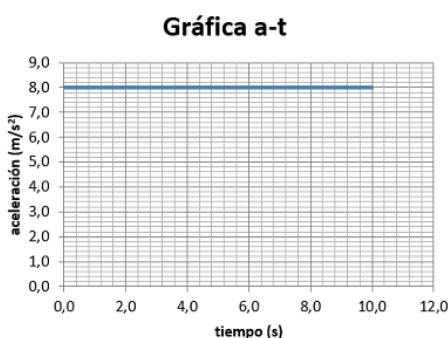
18. Claro que, cuando el coche va a toda pastilla... digamos que a 320 km/h y se acerca a una curva que tiene que tomar solo a 80 km/h.. no tendrá más remedio que frenar, ¿verdad? Si apura mucho la frenada, supongamos que lo hace en 1,6 s. En ese intervalo de tiempo..., ¿estará acelerando el fórmula 1? ¿Cuál será su aceleración?

19. ¡Nos sale una aceleración negativa! ¿Estará mal hecho el cálculo? ¿Por qué?

20. ¿Qué aceleración ha llevado un cohete espacial si ha pasado del reposo a 27875 km/h en 4 minutos y 20 s?

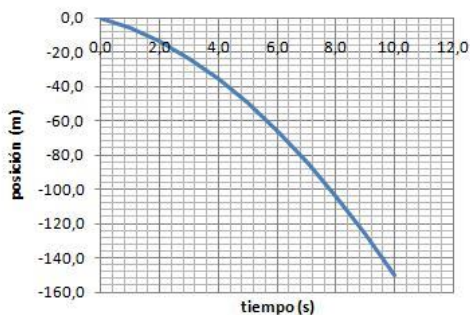
- Menos de 20 m/s²
- Entre 20 m/s² y 40 m/s²
- Más de 40 m/s²

21. Observa atentamente las siguientes gráficas y responde a las preguntas:

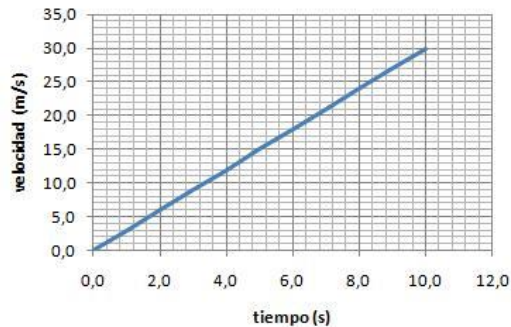


- a. ¿Cómo es la gráfica e-t de un MRUA?
- b. En qué detalle de la gráfica v-t de varios MRUA tenemos que fijarnos si queremos saber, de un vistazo, ¿cuál de ellos es el que ha llevado una aceleración mayor?
- c. ¿Cómo es la gráfica v-t de un MRUA?

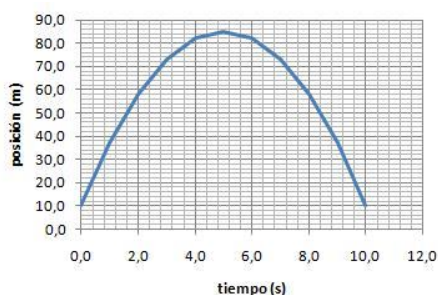
22. Observa con atención las siguientes gráficas. Todas representan movimientos uniformemente acelerados...



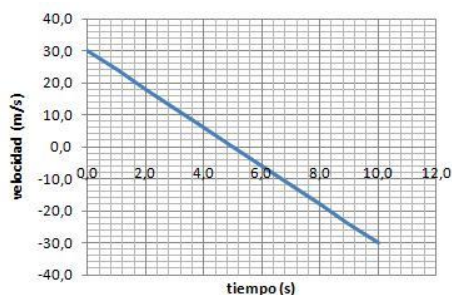
Gráfica nº 1



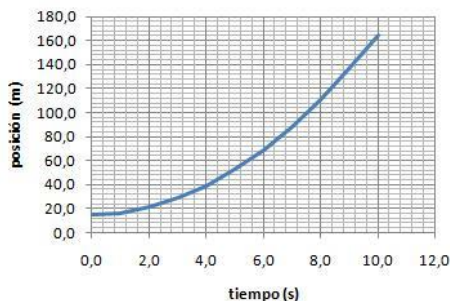
Gráfica nº 2



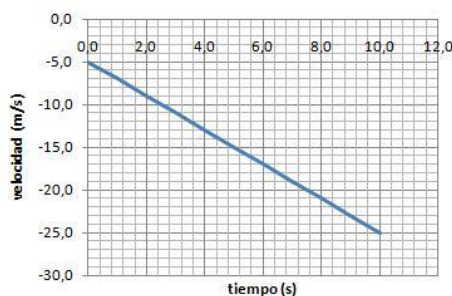
Gráfica nº 3



Gráfica nº 4



Gráfica nº 5



Gráfica nº 6

Esas gráficas corresponden a las siguientes ecuaciones de movimiento:

$e = -5t - t^2$	$v = 3t$	$v = -5 - 2t$	$e = 10 + 30t - 3t^2$	$v = 30 - 6t$	$e = 15 + 1,5t^2$
ecvac. A	ecvac. B	ecvac. C	ecvac. D	ecvac. E	ecvac. F

Gráfica	1	2	3	4	5	6
Ecuación						

23. El AVE S-103 que une Madrid y Barcelona puede alcanzar una velocidad máxima de hasta 350 km/h. Claro, que ir tan rápido no se consigue, así como así... y es que el bicho tiene una masa de "solo" 425.000 kg, que no son fáciles de acelerar. De hecho, pasa de cero a cien en unos 50 s...

- ¿Con qué aceleración arranca el AVE S-103?
- Si mantuviera esa aceleración constante, ¿cuánto tiempo tardaría en alcanzar su velocidad máxima?

24. La aceleración con la que puede frenar el S-103 es, tan solo, de 1,21 m/s² (es muy difícil detener un vehículo tan pesado).

- ¿Cuánto tiempo tardará en detenerse el tren si frena de manera constante y empieza a frenar cuando va a su máxima velocidad?
- Mientras frena... avanza, por supuesto. Pero ¿qué distancia recorrerá desde que empieza la frenada hasta que, por fin, consigue detenerse?

25. ¿Tendrá razón Javier?

Javier ha dedicado el día al submarinismo, se ha ido a los Gigantes, en Tenerife, pues allí hay un club de buceo que prepara inmersiones para principiantes como él. Así que, a media mañana, una pequeña embarcación lo ha llevado a la zona de inmersión. La zona de inmersión está próxima a un acantilado, la verdad que estimar la distancia al acantilado parece difícil, parece que está al lado, pero y si no es así.

A Javier se le ocurrió una manera de salir de dudas, si la embarcación tocara la bocina o pegáramos un grito muy fuerte y contáramos el tiempo que tarda en escucharse el eco, podría averiguar la distancia. Así lo hizo y el eco tardó en escucharse 10 segundos.

Javier realizó los siguientes cálculos:

Como el sonido se transmite en el aire con rapidez constante de 340 m/s, se tratará de un MRU, por lo que voy a aplicarle la ecuación para dicho movimiento:

$$e = e_0 + v t, \text{ que aplicada al caso del sonido: } e = 0 + 340 \cdot 10 = 3400 \text{ m.}$$

Por lo tanto, el acantilado se encuentra a una distancia de 3400 m, es decir a 3,4 km de distancia.

Ahora debes elegir la respuesta correcta a la siguiente pregunta:

¿Cómo es el razonamiento que hace Javier?

26. ¿Cuánto tardará?

Un barco viaja a una velocidad constante de 40 nudos. Está a 45 km del puerto más cercano y su trayectoria para llegar a él será rectilínea. ¿Cuánto tardará en llegar al puerto? Expresa el resultado en unidades adecuadas al contexto. Si salió para el puerto al medio día, ¿a qué hora llegó? (Nota: un nudo equivale a 1,852 km/h).

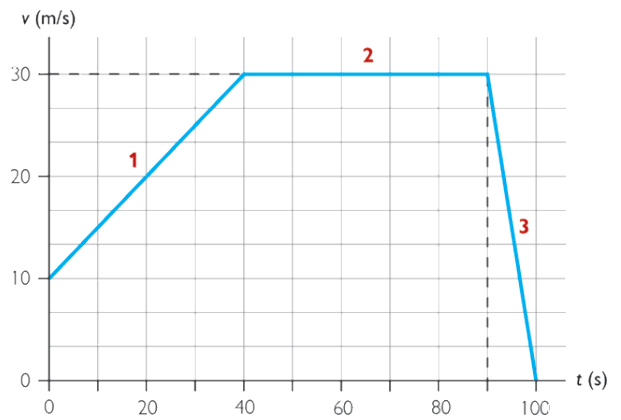
27. ¡¡Cuántas aceleraciones!!

Un motorista, cumpliendo las normas de tráfico, atraviesa una población a una velocidad constante de 36 km/h (10 m/s). Cuando sale a la carretera, aumenta la velocidad hasta alcanzar 108 km/h (30 m/s). En este aumento de velocidad invierte un tiempo de 40 s.

El motorista sigue con velocidad constante de 30 m/s durante 50 segundos. En ese momento divisa una señal de STOP y detiene su vehículo en 10 segundos.

La gráfica $v - t$ (a trozos) que representa el movimiento del motorista es la siguiente:

¿Sabrías calcular la aceleración de cada tramo?



Tema 4: ¿Fuerza? ¿Y eso qué es?

1. Elige si los siguientes cuerpos son rígidos (pon R), plásticos (pon P) o elásticos (pon E):

Papel	Goma del pelo	Vidrio	Bolsa	Muelle	Madera	Hilo de cobre	Cerámica

2. Completa diciendo si son fuerzas de contacto o a distancia.

a) Tirar de un coche con una cuerda desde lejos es una fuerza: _____

b) La atracción Tierra-Sol es una fuerza: _____

c) Empujar un mueble es una fuerza: _____

3. Lee atentamente el siguiente problema y encuentra la solución (recuerda usar siempre unidades del Sistema Internacional):

Sobre un muelle se aplica una fuerza de 15 N, consiguiendo un estiramiento de 3 cm. La constante de elasticidad del muelle es de _____ N/m.

4. A continuación, tienes dos imágenes donde se nombran las fuerzas. Indica si el nombre que se les ha puesto es el correcto en cada caso:

a) Interacción balón-antebrazo:

- El nombre de las fuerzas es correcto.
- El nombre de las fuerzas no es correcto.



b) Interacción remolque tractor:

- El nombre de las fuerzas es correcto.
- El nombre de las fuerzas es incorrecto.



5. ¿Qué ocurre cuando un autobús que está parado comienza a andar?

- Que nos vamos hacia adelante por la inercia.
- Que nuestro cuerpo se va hacia atrás por la inercia.
- No pasa nada.

6. **Observa la siguiente imagen:**

Si el coche va a 40 km/h en el momento del choque:

- El hombre puede salir despedido con hasta 40 km/h de velocidad.
- No pasa nada. Tendría que ir mucho más rápido.



7. **Si sobre un cuerpo de 50 kg aplicamos una fuerza de 10 N. ¿Cuál será la aceleración con que se mueve?**

8. **Si a un cuerpo le aplicamos una fuerza de 200 N y provocamos una aceleración de 0,5 m/s², entonces el cuerpo tiene una masa de _____ (recuerda poner la unidad).**

9. **Una pelota de golf tiene una masa de 45 gramos y es golpeada con una fuerza de 200 N. Marca la respuesta más correcta de las siguientes:**

- La bola adquiere una aceleración de 4,4 m/s² y sobre el palo se ejerce una fuerza de 200 N en sentido contrario al de la pelota.
- La bola adquiere una aceleración de 4444,4 m/s² , y sobre el palo se ejerce una fuerza de 200 N en sentido contrario al de la pelota.
- La bola adquiere una aceleración de 4444,4 m/s² y sobre la bola se ejerce una fuerza contraria de 200 N.

10. **Calcula la fuerza de interacción entre la Tierra y la Luna sabiendo (que la distancia desde el centro de la Tierra al centro de la Luna es 384400 km):**

- la masa de la Tierra es $6 \cdot 10^{24}$ kg.
- la masa de la Luna es $7,34 \cdot 10^{22}$ kg.

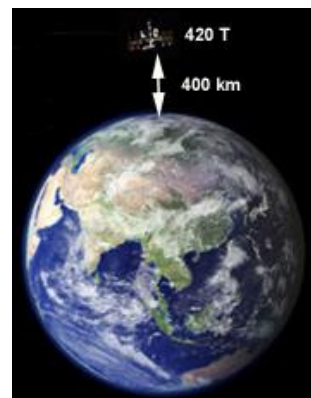
11. **Lee atentamente y resuelve**

La Estación Espacial Internacional está a unos 400 kilómetros de altitud y, con una masa cercana a las 420 toneladas, tarda solo 92 minutos en dar una vuelta completa al planeta. En ella se realizan numerosos experimentos para la previsión del cambio climático, predicción del tiempo o respuesta a desastres naturales.

Calcula la fuerza de interacción entre la Tierra y la Estación Espacial Internacional (IIS). Los datos que necesitas son:

- masa de la Tierra = $6 \cdot 10^{24}$ kg
- G ($6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg²)
- te facilitamos el radio de la Tierra (6371 km = 6371000 m)

Recuerda que 1 tonelada equivale a 1000 kg.



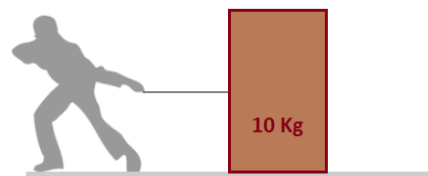
12. Indica de las siguientes afirmaciones cuáles son verdaderas o falsas:

- El peso de un cuerpo se mide en gramos o kilogramos.
- Mientras mayor es la distancia entre dos cuerpos, mayor es la fuerza con que se atraen.
- Mientras menores sean las masas de dos cuerpos, menor será la fuerza con que se atraigan

13. Contesta a las siguientes cuestiones:

Imagina que tienes que arrastrar una caja de 10 kg.

- Dibuja las parejas de fuerzas que intervienen, suponiendo que no existe rozamiento.
- Después calcular el peso de la caja en N.
- Y, por último, vas a calcular la fuerza necesaria para que la caja se mueva con una aceleración de 5 m/s^2 .



14. Resuelve.

Volvamos al caso del problema anterior. Supón que ahora sí existe fuerza de rozamiento de la caja con el suelo.

- ¿Cuántas fuerzas perpendiculares al suelo existen? _____
- ¿Cuántas fuerzas paralelas al suelo existen? _____
- La fuerza de rozamiento de la caja con el suelo y la que arrastra son de la misma dirección y de sentido _____
- Si ahora quisiéramos volver a mover la caja una aceleración de 5 m/s^2 , la aceleración debería ser _____ 50N

15. Elige en cada caso el tipo de fuerza adecuado

a. Se transmite en las poleas.

- Normal
- Tracción

b. Se asocia a tirar de cables o cuerdas.

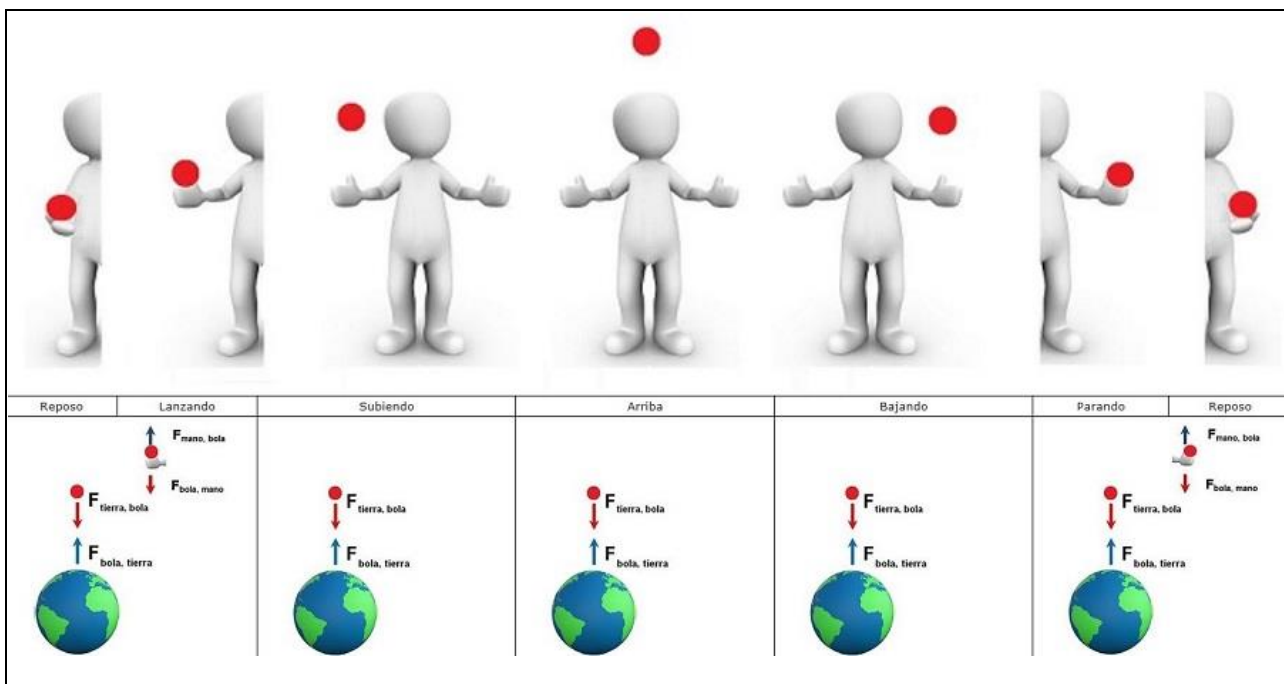
- Tensión
- Normal

c. Es siempre perpendicular a la superficie de contacto.

- Rozamiento
- Normal

16. ¿Te has planteado alguna vez las fuerzas que intervienen cuando tiras una pelota hacia arriba?

Fíjate bien en cada una de las instantáneas representadas en la imagen inferior; debajo de cada situación están dibujadas las interacciones o fuerzas que intervienen. Tu misión es elegir si las frases siguientes son verdaderas o falsas:



a. En las situaciones de "reposo" y "lanzando" o "parando la bola" no están bien representadas las interacciones, ya que los únicos cuerpos que intervienen son la bola y la mano, no interviene la Tierra.

- Verdadero Falso

b. Las fuerzas que intervienen son solamente de contacto, entre la bola y la mano; no hay fuerzas a distancia.

- Verdadero Falso

c. Entre la situación de reposo y la siguiente "lanzando la bola" las interacciones son las mismas, pero los módulos de la fuerza mano-bola ($F_{mano, bola}$) en reposo y "lanzando la bola" son diferentes.

- Verdadero Falso

d. En ninguna de las situaciones interviene la Tierra, ya que la bola nunca toca el suelo; las únicas interacciones que hay son mano-bola y bola-mano.

- Verdadero Falso

e. En todas las situaciones están bien dibujadas las fuerzas, pero están nombradas al revés, ya que en una fuerza se nombra primero dónde se ejerce y luego el cuerpo que la ejerce.

- Verdadero Falso

f. En la situación de reposo las fuerzas que actúan sobre la bola son de la misma dirección y módulo pero de sentido contrario.

- Verdadero Falso

Comprensión lectora: La silla de seguridad infantil en contramarcha

Hemos extraído la siguiente información del periódico [El Mundo](#).

"Basándonos en las leyes de la física, en los estudios de accidentalidad y escuchando a pediatras y a especialistas en seguridad vial infantil, entendemos que el único modo capaz de minimizar el riesgo de lesiones medulares, e incluso la muerte ante un frenazo brusco, ya sea en ciudad a baja velocidad, o frente a un impacto (trasero, frontal o lateral) en carretera, **es utilizando un dispositivo a contramarcha hasta los 4 años (como mínimo)**. Entonces, ¿por qué les sentamos de frente tan pronto?"

"Los nórdicos en este terreno nos llevan ventaja, y resultan esclarecedores los datos de 2015, **donde ningún noruego menor de 4 años falleció en sus carreteras**. La clave de su éxito es sencilla, sus hijos viajan de espaldas. Los suecos, que celebran en unos meses su medio siglo a contramarcha, son además los autores del sello Plus Test"

"Sin embargo los españoles aún desconocemos **el amplio abanico existente de sillas que se orientan en el sentido inverso a la marcha**, con la opción de utilizarlas incluso hasta los 25 kilos y aproximadamente 120 centímetros."

"Viajando en el sentido de la marcha, tanto en una colisión frontal como en una por alcance, la inercia del movimiento empuja a los ocupantes del vehículo hacia delante. El arnés o el escudo de las sillas AFM, retiene el cuerpo, pero no la cabeza del niño, así que el tirón se lo lleva su cuello. Y ese cuello no está preparado para soportar esa fuerza, y se parte la columna. La única forma de impedir ese tirón, es impidiendo el movimiento de la cabeza hacia delante utilizando con un SRI en el sentido opuesto a la marcha".

"El cuerpo de un menor de 4 años, tiene poco que ver con el de un adulto. **Entre otras muchas diferencias, su cabeza supone un 20-25% de su peso, mientras que en un adulto alrededor de un 6%, lo que la convierte, en caso de impacto, en un proyectil lanzado a una gran aceleración**. Además, su columna vertebral no está osificada aún, es prácticamente cartilago, y su musculatura no está lo suficientemente desarrollada como para resistir una tracción intensa. Lo que en un adulto puede suponer un latigazo cervical, en un niño menor de 4 años puede significar lesiones irreversibles o la muerte."

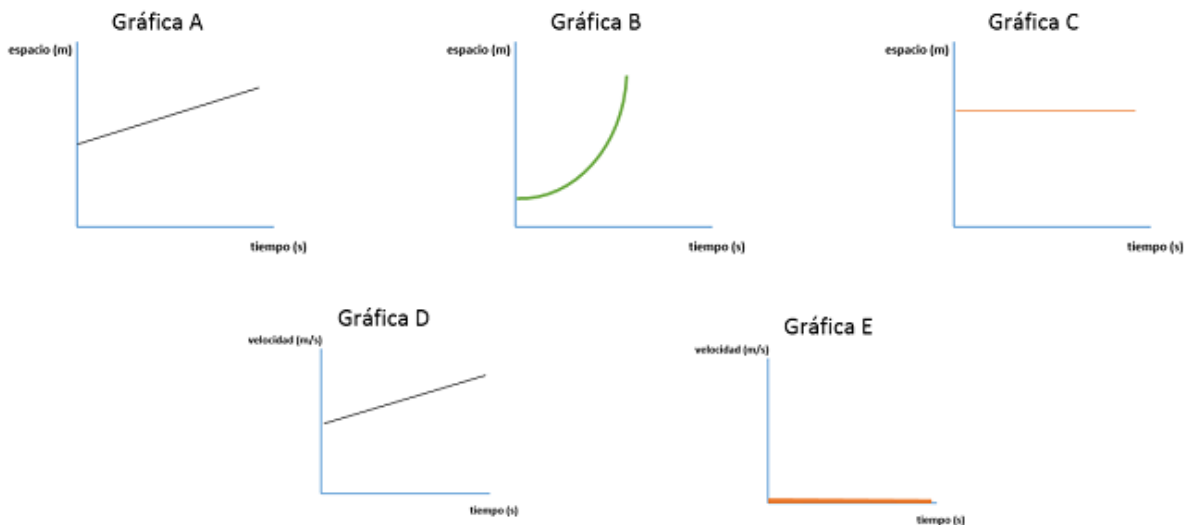
17. Contesta las siguientes cuestiones:

a. ¿Hasta qué edad como mínimo es recomendable el uso de una silla homologada infantil a contramarcha?

b. ¿En qué ley de Newton se basa la recomendación de las sillitas en contramarcha? _____

18. Un coche se desplaza con movimiento rectilíneo según las siguientes gráficas. ¿Está el móvil en equilibrio?, es decir, ¿la suma de todas las fuerzas que actúan sobre el coche es 0?

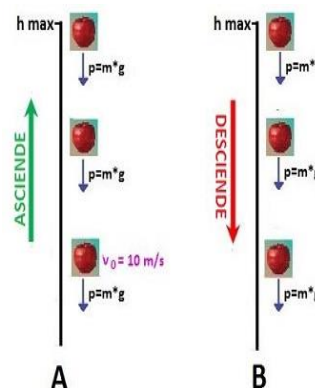
Fíjate que, si la suma de las fuerzas es 0, entonces no hay aceleración.



- a. La gráfica A es una gráfica espacio-tiempo que corresponde a una _____. Entonces _____ hay aceleración y el coche _____ está en equilibrio. El coche se mueve con un m.r. _____.
- b. La gráfica B es una gráfica espacio - tiempo que corresponde a una _____. Entonces _____ hay aceleración y el coche _____ está en equilibrio. El coche se mueve con un m.r. _____
- c. La gráfica C es una gráfica espacio - tiempo que corresponde a una _____. Entonces el coche _____ se mueve, luego _____ hay aceleración y el coche _____ está en equilibrio.
- d. La gráfica D es una gráfica velocidad - tiempo que corresponde a una _____. Entonces la velocidad _____ varía con el tiempo, luego _____ hay aceleración y el coche _____ está en equilibrio. El coche se mueve con un m.r. _____
- e. La gráfica E es una gráfica velocidad - tiempo que corresponde a una _____. Entonces la velocidad _____ varía con el tiempo, luego _____ hay aceleración y el coche _____ está en equilibrio. El coche se mueve con un m.r. _____.

19. Hemos lanzado una manzana hacia arriba de tal manera que inicialmente tiene una velocidad de 10 m/s. Observa las imágenes A y B que representan, respectivamente, el movimiento de la manzana cuando sube y cuando baja, e indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a. Mientras la manzana sube su peso ($P = m \cdot g$) no varía.
 - Verdadero Falso
- b. En el punto más alto la velocidad es nula.
 - Verdadero Falso
- c. Mientras sube, la velocidad es constante.
 - Verdadero Falso
- d. Tanto cuando sube como cuando baja la aceleración es constante y dirigida hacia abajo.
 - Verdadero Falso
- e. Cuando la manzana cae, la velocidad es constante.
 - Verdadero Falso
- f. Tanto cuando asciende como cuando desciende, la única fuerza que actúa sobre la manzana es la de su peso.
 - Verdadero Falso



PREGUNTAS DE EXAMEN EN CONVOCATORIAS DE LA PRUEBA LIBRE.**JUNIO 2016**

15. Es habitual en astronomía usar una unidad de longitud denominada año-luz, que equivale a la distancia que recorre la luz en un año, viajando a una velocidad constante de 300.000 km/s. **Expresa** esta velocidad en m/s. (5 puntos)

16. ¿A qué distancia, expresada en millones de km, está el Sol de la Tierra, si sabemos que la luz del Sol tarda en llegar a la Tierra 8 minutos y 20 segundos? (10 puntos)

17. En 1933, cuando Chicago celebró su segunda exposición universal titulada "A CENTURY OF PROGRESS", sus puertas se abrieron con un mecanismo activado por la luz que había salido de la estrella Arturo en 1893. **Expresa** la distancia en años-luz a la que se encuentra la estrella Arturo de la Tierra. (5 puntos)

ABRIL 2016

C. ¿Cuál de las siguientes unidades no mide velocidad?

- m/s
- km/h
- m/s²

ABRIL 2015**E. RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA.**

Un excursionista francés quiere pasar a España por los Pirineos y llegar a dormir a Roncesvalles, en Navarra Le pregunta a un lugareño francés, bastante bromista, y le comenta que hay una distancia de 10 km, 250 dam, 40 m, 40 dm y 600 cm. El excursionista puede recorrer andando, 4 km en una hora. Se pone en marcha a las 19 horas y el camping que hay en Roncesvalles cierra a las 22 horas.

15. ¿Qué distancia tiene que recorrer para llegar al camping de Roncesvalles? Exprésala en metros y en kilómetros.

16. ¿Qué distancia ha recorrido después de 3 horas sin parar a un ritmo constante? Exprésala en metros y en kilómetros.

17. ¿Crees que el excursionista llegará a tiempo de dormir en el camping? Justifica tu respuesta

JUNIO 2014

C. Ejercicios a partir de información gráfica.

Gráfico 1: Observa la gráfica y contesta las siguientes cuestiones:

8. Responde a las siguientes cuestiones:

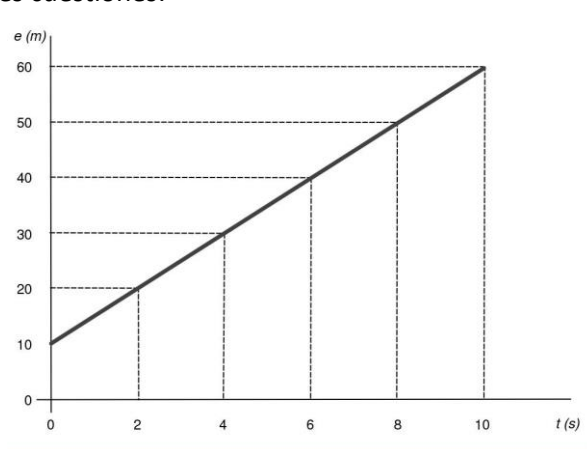
A. ¿Cuál es la posición inicial del móvil?

B. Razona de qué tipo de movimiento se trata.

9. En relación a la rapidez del móvil, realiza las siguientes actividades:

A. ¿Qué relación hay entre la pendiente de la gráfica y la rapidez? Razona la respuesta.

B. Dibuja en el mismo sistema de ejes la gráfica de otro móvil que parta de 5 m y tenga menor rapidez.



10. Dibuja aparte, la gráfica v/t que describe el movimiento del primer móvil.

D. Redacción de un texto relacionado con la ciencia.

14. A veces nuestro hermano menor nos pone en apuros al preguntarnos por conceptos que entendemos pero que nos cuesta explicarlos. Esta vez nos pregunta por un concepto que ha leído en un libro: el concepto de fuerza.

Elabora una composición breve con un mínimo de 150 palabras con la que le puedas ayudar a saber más

sobre las fuerzas. Para ello no olvides:

- El concepto de fuerza
- Situaciones donde hay y no hay fuerzas
- Sus unidades
- Cuando se ponen de manifiesto.
- Algunos tipos y ejemplos

Recuerda: en la puntuación del ejercicio se tendrá en cuenta, de manera proporcional, la presentación, la ortografía, la estructura y la cohesión del texto.

ABRIL 2014

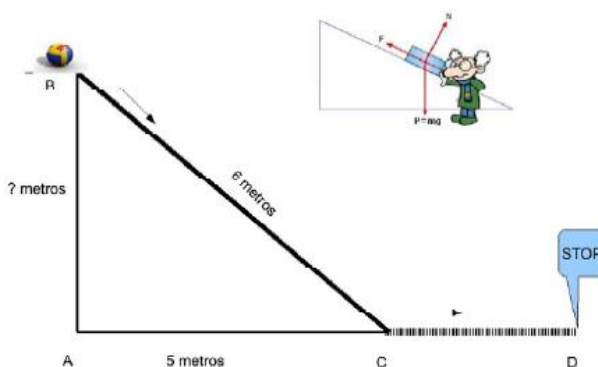
Las magnitudes como la Fuerza, Aceleración o Velocidad, son ejemplos de magnitudes vectoriales. VERDADERO - FALSO

Se estima que la distancia de la Tierra al Sol es de aproximadamente 150 millones de kilómetros. Si la luz viaja a una velocidad constante de 300.000 km/s, ¿cuánto tarda la luz del Sol en llegar a nuestro planeta?:

- 45 segundos
- menos de 5 minutos
- entre 8 y 9 minutos

E. Resolución de un problema.

Problema: Nuestro objetivo en este problema es **calcular la aceleración**, supuesta constante, con la que se frena nuestra pelota, que cae desde lo más alto “B” del plano inclinado perfectamente liso, y sin rozamiento, de la figura. Lo haremos paso a paso para hacerlo más fácil. Empecemos:



15.

- A. ¿Te suena el teorema de Pitágoras? Calcula la altura del punto B.
- B. La bola de 3 kg de masa, justo antes de caer, ¿qué tipo de energía tiene y cuál es su valor? (dato $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- C. Comienza a caer la bola, sin rozamiento, rodando hacia “C”. Mira el gráfico y... ¿cuál será la energía cinética de la bola al llegar a “C”?
- D. Si conocemos la energía cinética, estamos en condiciones de conocer la velocidad en el punto “C”. ¿Cuál será su valor?
- E. Una vez en “C” entra en un terrero rugoso, deteniéndose en 4 s. Si recuerdas la definición de aceleración no debes tener problemas para responder a la pregunta: ¿cuál fue la aceleración de frenada?

16. Responde **verdadero(V)** o **falso(F)**:

- La bola describe un movimiento rectilíneo uniforme en el tramo “B” - “C”.
- Para resolver el apartado C he aplicado el principio de conservación de la energía.
- Para el tramo de descenso, la gráfica distancia recorrida (eje “y”) y tiempo (eje “x”) es una **rama de parábola**.
- Mientras la bola desciende, la fuerza resultante sobre ella es nula, pues nada le empuja.
- La velocidad y el tiempo son magnitudes vectoriales.

JUNIO 2010

F. Estudio de un problema resuelto.

A continuación, te presentamos un problema en el que se incluye la solución explicada. Tienes que **leer** el problema y **revisar** la solución propuesta, **respondiendo** a las cuestiones que se proponen al final.

Problema: Si no existiese rozamiento con el aire todos los cuerpos caerían de la misma forma, con la misma velocidad y tardarían el mismo tiempo en llegar al suelo cuando los dejásemos caer desde la misma altura.

Para comprobarlo, se ha quitado el aire de una habitación y se han dejado caer dos bolas desde el techo, a una altura de 3,20 m. La primera bola tiene una masa de 2,5 kg y la segunda de solo 250g.

A. ¿Cuánto tiempo tarda la primera bola en llegar hasta el suelo de la habitación y con qué velocidad llega?

B. ¿Cuánto tiempo tarda la segunda bola en llegar al suelo de la habitación y con qué velocidad llega?

RESOLUCIÓN

a) El movimiento del primer cuerpo es un MRUA (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado) cuya aceleración, constante, es la de la gravedad en la Tierra: 9,8 m/s².

Para este tipo de movimientos, la distancia que recorre un cuerpo en un tiempo determinado viene dada por la fórmula:

$$e = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

En el problema planteado, la velocidad al inicio del movimiento es cero ($v_1 = 0$) y la aceleración, la que hemos dicho antes ($a = 9,8 \text{ m/s}^2$)

Así, la fórmula que relaciona la distancia recorrida con el tiempo empleado queda: $e = 4,9 t^2$. Con ella podemos calcular el tiempo que tarda la bola en llegar al suelo; solo tenemos que despejar, puesto que sabemos que la distancia que recorre la bola es justo la altura desde la que se ha dejado caer ($e = 3,2\text{m}$):

$$t = \sqrt{\frac{e}{4,9}} = \sqrt{\frac{3,2}{4,9}} = 0,808122 \cong 0,81 \text{ s}$$

Por otro lado, la velocidad con la que la bola llega al suelo la podemos calcular teniendo en cuenta que la velocidad es el espacio partido por el tiempo ($v = e / t$), por lo que, sustituyendo los datos de la distancia recorrida por la bola y del tiempo empleado (que acabamos de calcular) tendremos que:

$$v = \frac{3,2}{0,81} = 3,9506 \dots$$

Solución: La primera bola tarda en llegar al suelo aproximadamente 0,81 s y lo hace con una velocidad de aproximadamente 3,95 m/s.

b) La segunda bola tardará algo más de tiempo en llegar al suelo y lo hará algo más despacio, puesto que su masa es mucho menor.

Responde ahora a las siguientes cuestiones sobre el problema. **Marca con una la respuesta más correcta:**

18. La resolución propuesta al **apartado A)** es:

- Correcta
- Incorrecta, porque, aunque el cálculo del tiempo es correcto, no lo es el de la velocidad con la que la bola llega al suelo, ya que la fórmula empleada no es la que corresponde a este movimiento.
- Incorrecta, porque tanto el cálculo de la velocidad como el del tiempo que tarda en llegar al suelo no están bien hechos. En el primer caso porque la fórmula que debe emplearse para la velocidad no es la que corresponde a este movimiento y en el segundo porque la aceleración de la gravedad no es la que se ha usado, sino mucho mayor.

- Incorrecta, porque aunque la velocidad se ha calculado bien, el dato de tiempo usado para calcularla no es correcto porque la fórmula empleada para calcular el tiempo no es la adecuada al tipo de movimiento.

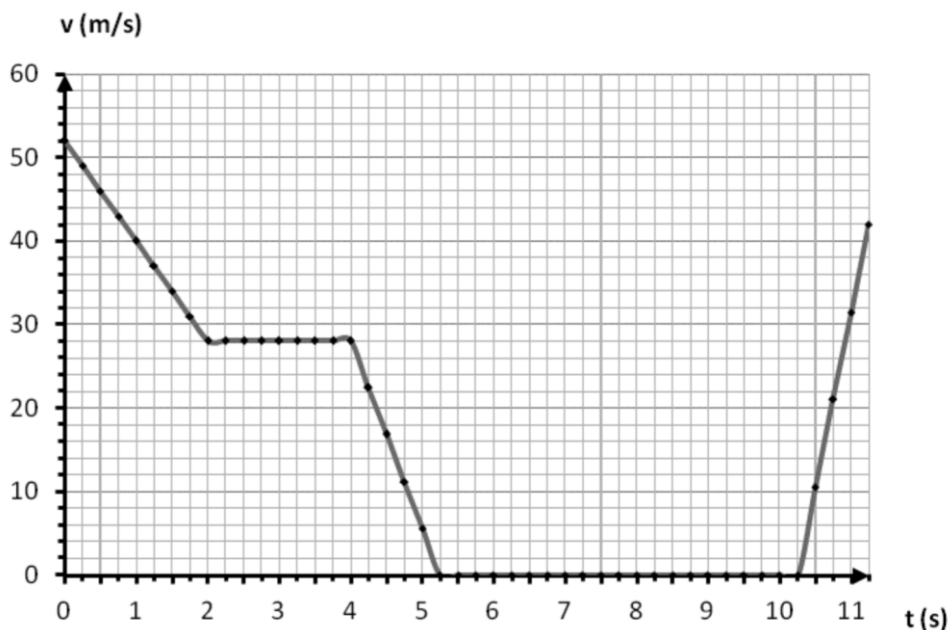
19. La resolución propuesta al apartado B) es:

- Correcta.
- Incorrecta, porque es cierto que los cuerpos más ligeros tardan más en llegar al suelo, pero lo hacen con la misma velocidad que los más pesados.
- Incorrecta, porque todos los cuerpos, independientemente de su masa, caen de la misma manera (si no hay rozamiento, claro).
- Incorrecta, porque al pesar menos, llegaría al suelo antes y con más velocidad que la bola más pesada.

ABRIL 2010

C. Ejercicios a partir de información gráfica.

Gráfico 1: La grafica de la imagen representa el movimiento de un formula 1 durante su entrada y salida a boxes para repostar. **Obsérvala** con atención y **contesta** a las preguntas que se te plantean.



8. **Responde** a las siguientes cuestiones:

- a. ¿Cuál es la velocidad con la que el vehículo empieza su entrada a boxes?
- b. ¿Y la velocidad aproximada con la que sale?
- c. ¿Cuánto tiempo tarda en detenerse?
- d. ¿Cuánto tiempo está detenido?
- e. ¿Cuánto tiempo transcurre desde que termina de repostar hasta que sale de boxes?

9. Indica los cinco intervalos de tiempo que podemos distinguir en la gráfica y el tipo de movimiento (acelerado, uniforme o reposo) que lleva el coche en cada uno:

INTERVALO DE TIEMPO	TIPO DE MOVIMIENTO

10. Marca la respuesta correcta:

a. ¿En qué intervalo de tiempo su aceleración de frenada es mayor?

- Entre los 0 y los 2 s.
 Entre los 4 y los 5,25 s.
 Entre los 10,25 y los 11,25 s.

b. ¿Que aceleración lleva entre los 0 y los 2 segundos?

- 12 m/s
 12 m/s²
 -12 m/s²