

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE REFUERZO

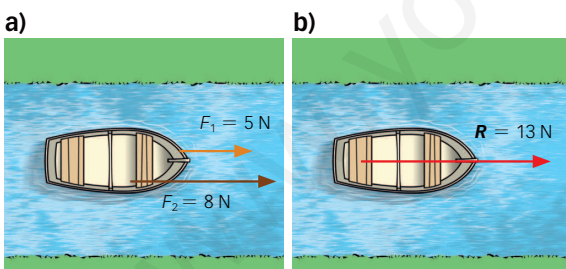
- 1** ¿Cuáles son los dos efectos que pueden conseguir las fuerzas?
- 2** ¿Cuál de los dos dinamómetros utilizarías para medir las siguientes fuerzas?

| | Rango: 1 – 10 N Precisión: 0,2 N | Rango: 0 – 2 N Precisión: 0,05 N |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $F = 5,8 \text{ N}$ | | |
| $F = 1,10 \text{ N}$ | | |
| $F = 1,55 \text{ N}$ | | |
| $F = 0,3 \text{ N}$ | | |

- 3** ¿Cuál es el valor de las constantes de elasticidad de los siguientes muelles?

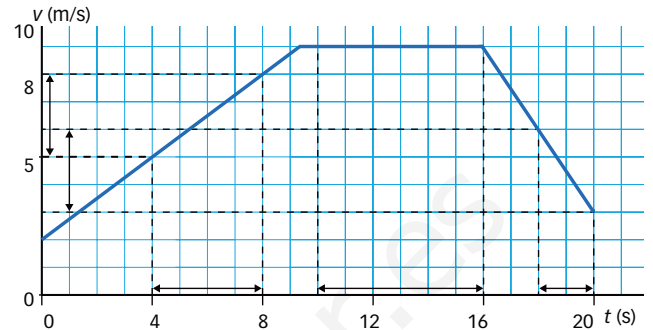
| F (newtons) | ΔL (cm) | k (N/m) |
|---------------|-----------------|-----------|
| $F = 5,6$ | 7 | |
| $F = 1,2$ | 1,6 | |
| $F = 3,5$ | 8,8 | |
| $F = 6,0$ | 10 | |

- 4** Justifica cuál de estas dos fuerzas resultantes será mayor.



- 5** ¿Por qué es necesario un observador para definir un movimiento?
- 6** Construye una gráfica espacio-tiempo y representa las series de datos siguientes:
- a) Un coche que presenta un movimiento rectilíneo uniforme, con una velocidad de 20 km/h.
Pista: divide los ejes en segmentos iguales, divide el eje tiempo con números consecutivos del 0 al 5, y el de espacio con números del 0 al 100, pero de 20 en 20.
- b) ¿Cuántos kilómetros habrá recorrido el coche al cabo de 5 h?

- 7** Dada esta gráfica velocidad-tiempo, calcula los valores de aceleración en los puntos indicados.

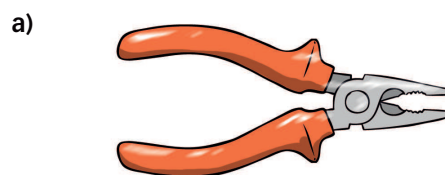


- a) Entre los segundos 5 y 9.
- b) Entre los segundos 11 y 15.
- c) Entre los segundos 17 y 20.

- 8** Ordena las ruedas (grande, mediana y pequeña) según giren de mayor a menor velocidad.



- 9** Sitúa la potencia, la resistencia y el fulcro de las palancas de primer, segundo y tercer grado.



FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

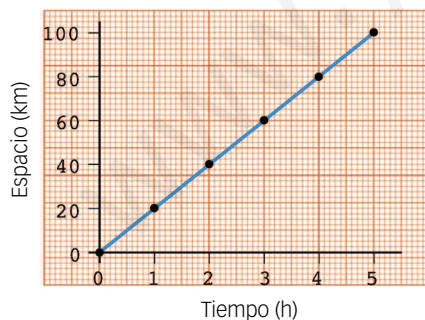
- 1 Efectos estáticos: cuando deforman cuerpos sin moverlos.
Efectos dinámicos: cuando consiguen cambiar el estado de movimiento de los cuerpos, es decir, que lo aceleran o lo frenan.

| | Rango: 1 – 10 N Precisión: 0,2 N | Rango: 0 – 2 N Precisión: 0,05 N |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $F = 5,8 \text{ N}$ | X | |
| $F = 1,10 \text{ N}$ | X | X |
| $F = 1,55 \text{ N}$ | | X |
| $F = 0,3 \text{ N}$ | | X |

| F (newtons) | ΔL (cm) | k (N/m) |
|---------------|-----------------|------------------------|
| $F = 5,6$ | 7 | $k_1 = 80 \text{ N/m}$ |
| $F = 1,2$ | 1,6 | $k_2 = 75 \text{ N/m}$ |
| $F = 3,5$ | 8,75 | $k_3 = 40 \text{ N/m}$ |
| $F = 6,0$ | 10 | $k_4 = 60 \text{ N/m}$ |

- 4 Será mayor la fuerza resultante de la imagen a), ya que las dos fuerzas actúan en el mismo sentido y se sumarán.
- 5 Es necesario porque el movimiento es un cambio de posición de un cuerpo en relación con un sistema de referencia, que en este caso sería el observador.

- 6 a) Gráfica espacio-tiempo



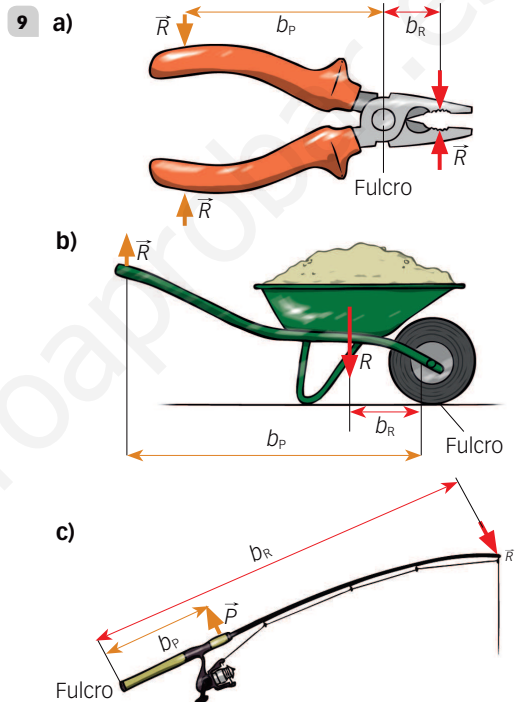
- b) Al cabo de 5 h el coche habrá recorrido 100 km.

7 a) $a = \frac{v_b - v_a}{t_b - t_a} = \frac{9 - 6}{9 - 5} = \frac{3 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 0,75 \text{ m/s}^2$

b) $a = \frac{v_b - v_a}{t_b - t_a} = \frac{9 - 9}{15 - 11} = \frac{0 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 0 \text{ m/s}^2$

c) $a = \frac{v_b - v_a}{t_b - t_a} = \frac{3 - 7,5}{20 - 17} = \frac{-4,5 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = -1,5 \text{ m/s}^2$

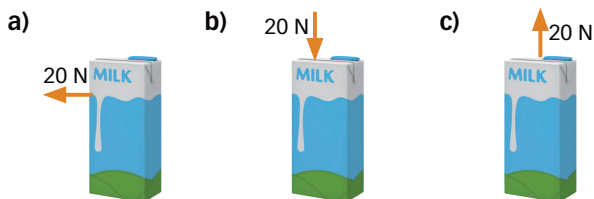
- 8 De mayor a menor velocidad: pequeña, mediana y grande.



FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE REFUERZO

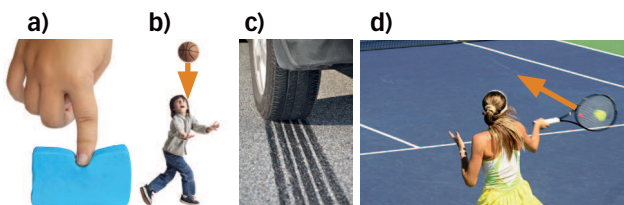
1 ¿Cuál es el efecto de la fuerza realizada en cada uno de los siguientes casos sobre el tetrabrik?



2 ¿Qué parte del vector indica cada uno de los siguientes elementos de una fuerza y qué representan?

- El valor.
- La dirección.
- El sentido.

3 Indica si cada una de las siguientes fuerzas tiene un efecto estático o dinámico.



4 ¿Qué representa la k , constante de elasticidad?
¿En qué unidades del Sistema Internacional se mide?

5 Viajamos en un tren que se mueve a 200 km/h. Al mirar por la ventana, vemos que por la vía paralela pasa otro tren como una exhalación y en dirección contraria, haciendo un ruido terrible. Sin embargo, se trata de un tren de mercancías que va a un máximo de 100 km/h. ¿Por qué la sensación de velocidad es mayor que si nos adelantara un tren de alta velocidad?

6 ¿En qué tipo de movimiento puede decirse que el desplazamiento coincide con el recorrido?

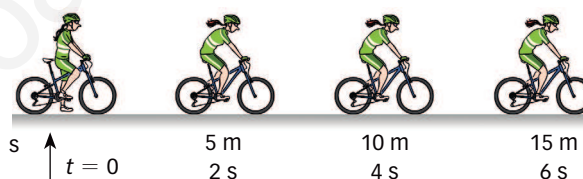
7 ¿Por qué razón decimos que la velocidad es una magnitud vectorial? ¿Qué elementos necesitamos conocer para definirla correctamente?

8 Clasifica los ejemplos siguientes según se trate de casos de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) o de movimiento circular uniforme (MCU).

- Movimiento de la luz.
- Giro de la Tierra sobre sí misma.
- Giro del tambor de una lavadora.
- Movimiento del sonido.

| MRU | MCU |
|-----|-----|
| | |

9 Observa detenidamente esta imagen y, a continuación, elabora la gráfica correspondiente. ¿De qué tipo de movimiento se trata?



10 Define el periodo y la frecuencia. ¿Con qué tipo de movimiento los relacionarías?

11 ¿Qué movimientos permite transformar un mecanismo piñón-cremallera?

12 Indica hacia qué dirección irá la fuerza de rozamiento en cada uno de los siguientes casos.

- Bicicleta moviéndose hacia la derecha.
- Balón cayendo en el aire.
- Persona corriendo hacia delante.
- Armario desplazándose en el suelo hacia la izquierda.

13 Justifica en cuál de los dos casos será menor la fuerza ejercida:

- Arrastramos una caja por un plano vertical.
- Arrastramos una caja por un plano inclinado.

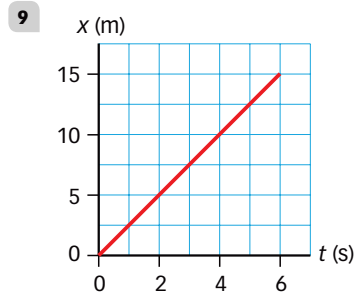
14 ¿Qué nos enuncia la ley de la palanca?

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- 1** a) Arrastramos el tetrabrik hacia la izquierda.
 b) Empujamos el tetrabrik contra la mesa y es posible que lo deformemos.
 c) Levantamos el tetrabrik.
- 2** a) Valor: lo representa la longitud de la flecha; indica la cantidad de newtons de la fuerza.
 b) Dirección: la representa la línea sobre la que se apoya la flecha; indica la dirección hacia la que se aplica la fuerza.
 c) Sentido: lo representa la punta de la flecha; indica el sentido en el que se aplica una fuerza dada una dirección concreta.
- 3** a) Estático.
 b) Dinámico.
 c) Dinámico.
 d) Dinámico.
- 4** Se mide en N/m y representa la fuerza, en newtons, que hay que aplicar al muelle para que se estire un metro.
- 5** Dado que ambos trenes están en movimiento, pero en sentido contrario, da la sensación de ir más rápido. Por eso, las velocidades se suman y se crea dicha sensación. Es decir, la velocidad relativa entre ambos trenes es de 300 km/h.
- 6** Solo coinciden si la trayectoria es una línea recta y el móvil avanza siempre en el mismo sentido.
- 7** La velocidad es vectorial porque hay que indicar su módulo, que nos proporcionará el valor, la dirección y el sentido. Estos son los tres elementos que será necesario definir al dar el valor de la velocidad: módulo, dirección y sentido.
- 8** Respuesta orientativa:

| MRU | MCU |
|------------------------|-----------------------------------|
| Movimiento de la luz. | Giro de la Tierra sobre sí misma. |
| Movimiento del sonido. | Giro del tambor de una lavadora. |



- 10** El periodo es el tiempo que tarda el movimiento en repetirse, es decir, en completar una vuelta.
 La frecuencia (f) es el número de veces que el movimiento se repite en una unidad de tiempo.
 Están relacionadas con el movimiento circular uniforme (MCU).
- 11** El mecanismo piñón-cremallera permite transformar un movimiento circular en un movimiento rectilíneo.
- 12** a) Hacia la izquierda.
 b) Hacia arriba.
 c) Hacia atrás.
 d) Hacia la derecha.
- 13** a) Habrá que ejercer fuerza para tirar de la caja y superar la fuerza peso.
 b) La fuerza que hay que aplicar para subir un cuerpo hasta una determinada altura es menor si utilizamos un plano inclinado o una rampa.
- 14** La ley de la palanca indica que todas las palancas cumplen la siguiente relación:

$$\text{Potencia} \times \text{Brazo de potencia} = \\ = \text{Resistencia} \times \text{Brazo de resistencia}$$

Por tanto, cuanto mayor es el brazo, menor será la fuerza que se necesita ejercer, y viceversa.

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

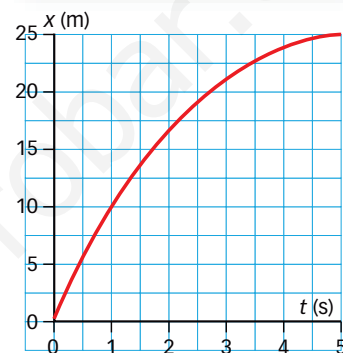
ACTIVIDADES DE REFUERZO

- ¿Qué es una fuerza? ¿Qué tipo de magnitud es?
- ¿Qué dos elementos de un dinamómetro hay que tener en cuenta para saber si es el más idóneo para realizar una medida?
- Pon un ejemplo de un objeto rígido, uno de plástico y otro elástico. A continuación, indica las similitudes existentes entre los objetos plásticos y los elásticos.
- ¿Qué es un sistema de referencia?
- Si viajamos en un autobús que circula a 60 km/h, ¿a qué velocidad veremos un libro que se encuentra en el asiento de delante?
 - ¿A qué velocidad lo verá una persona que está en el exterior?
 - Si nos cruzamos con un autobús que circula a 40 km/h, ¿a qué velocidad nos parecerá que se mueve?
- ¿Es correcto decir que una carretera es de sentido único? ¿Por qué?
- Completa la siguiente tabla y realiza las gráficas de posición respecto al tiempo y de velocidad respecto al tiempo del movimiento.

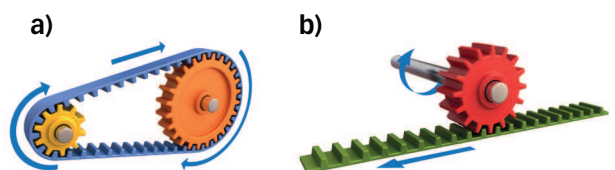
| Tiempo (s) | Posición (m) | Velocidad (v) |
|------------|--------------|---------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | |
| 2 | 8 | |
| 3 | 18 | |
| 4 | 32 | |
| 5 | 50 | |

- A partir de la gráfica de abajo, completa la tabla adjunta. ¿De qué tipo de movimiento se trata?

| Tiempo (s) | Posición (m) |
|------------|--------------|
| 0,5 | |
| 1 | |
| 3,5 | |
| 5 | |



- ¿A qué magnitud del MCU hace referencia el tiempo de rotación de la Tierra?
- Ordena las siguientes imágenes según representen mayor o menor rozamiento.
 -
 -
 -
- ¿Por qué razón la polea facilita el levantamiento de pesos?
- Escribe la función de cada uno de los siguientes puntos de una palanca.
 - Fulcro.
 - Potencia.
 - Resistencia.
- Explica el papel que desempeña cada uno de estos engranajes respecto a la transformación del movimiento.

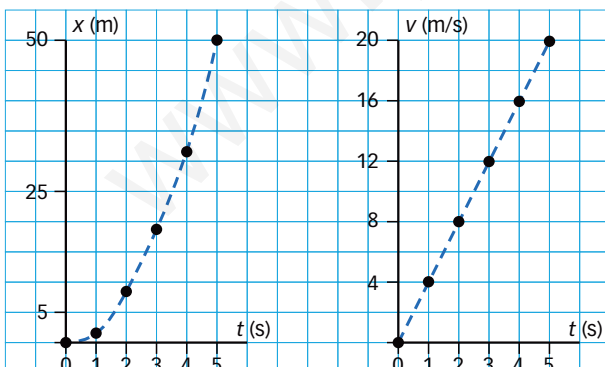


FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- Una fuerza es cualquier acción que, al aplicarla sobre un cuerpo, se consigan efectos estáticos y dinámicos.
- Habrá que considerar su rango (intervalo comprendido entre el valor mínimo y máximo de fuerza que puede medir) y su precisión (menor cantidad de variación de fuerza que puede medir).
- Respuesta abierta. Ejemplos: objeto rígido: vidrio; objeto plástico: barro húmedo; objeto elástico: goma. La similitud entre los objetos plásticos y los elásticos es que estos dos tipos de objetos se deforman.
- Un sistema de referencia es un objeto o unos ejes respecto a los cuales referimos la posición o la velocidad de un objeto.
- Veremos el libro quieto, ya que nos estamos moviendo a la misma velocidad.
 - Una persona que se encuentre quieta en el exterior lo verá circular a 60 km/h.
 - Si nos cruzamos con un móvil en sentido contrario, las velocidades se sumarán y tendrá un valor de 100 km/h.
- Una carretera tiene una sola dirección, pero permite la circulación de vehículos en ambos sentidos. Así, será correcto decir que es de dirección única, pero no de sentido único.

| Tiempo (s) | Posición (m) | Velocidad (v) |
|------------|--------------|---------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 4 |
| 2 | 8 | 8 |
| 3 | 18 | 12 |
| 4 | 32 | 16 |
| 5 | 50 | 20 |



- Se trata de un MRUA de frenada.

| Tiempo (s) | Posición (m) |
|------------|--------------|
| 0,5 | 5 |
| 1 | 10 |
| 3,5 | 22,5 |
| 5 | 25 |

- El tiempo de rotación de la Tierra hace referencia al periodo.
- Orden de menor y mayor rozamiento: b, c, a.
- Para tirar de un objeto hacia arriba con una polea hay que tirar hacia abajo; por tanto, como nos ayudamos con nuestro propio peso, el esfuerzo que tenemos que realizar es menor.
- Es el punto de apoyo.
 - Es la fuerza que aplicamos.
 - Es la fuerza que queremos vencer.
- Este engranaje se caracteriza por transformar el movimiento circular en movimiento rectilíneo.
 - Este engranaje se caracteriza por modificar la velocidad del movimiento circular de los engranajes que intervienen.

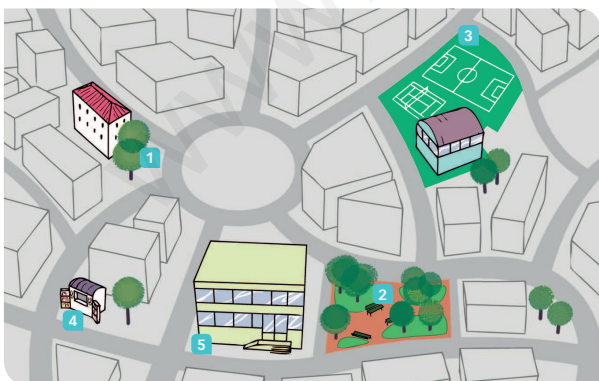
FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE PROFUNDIZACIÓN

- 1** Completa la tabla indicando qué tipo de material (rígido, elástico, plástico) elegirías para poder cubrir la necesidad propuesta. Pon un ejemplo en cada caso.

| Necesidad | Tipo de material | Ejemplo |
|--|------------------|---------|
| Material para hacer un puente. Deberá ser invariable a las inclemencias del tiempo y a las fuerzas a las que se le someta. | | |
| Material que permita fabricar una pelota blanda que se deforme cuando bote, pero vuelva a su forma original. | | |
| Material para hacer una balanza que se deforme, pero al dejar de aplicar la fuerza vuelva a su estado original. | | |

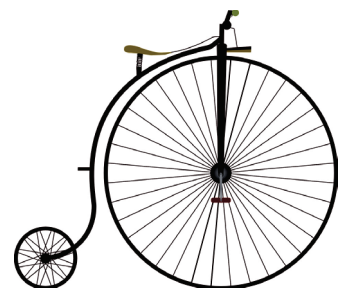
- 2** Calcula la constante de elasticidad de cada dinamómetro.
- Con una medida de 6 N se alarga 10 cm.
 - Con una medida de 50 N se alarga 14 cm.
 - Con una medida de 200 N se alarga 14 cm.
- 3** En un río, el motor de una lancha está ejerciendo una fuerza de 300 N para poder avanzar en dirección este. Simultáneamente, la corriente del río opone una fuerza de 125 N en dirección oeste. ¿Cuál es la fuerza resultante en ese momento? ¿Está avanzando la lancha?
- 4** Traza en este plano los siguientes conceptos:



- La trayectoria que seguiré en un recorrido que va desde mi casa (1) hasta el colegio (5), pasando por el campo de fútbol (3) y el parque (2).
- El desplazamiento realizado entre mi casa y el colegio.
- ¿Cuál es la diferencia entre el espacio recorrido y el desplazamiento?

- 5** Responde a estas cuestiones relacionadas con la velocidad del movimiento:
- Si estás en un tren de alta velocidad que se desplaza a 300 km/h y empiezas a caminar a 6 km/h en sentido contrario al movimiento del tren, ¿a qué velocidad vas respecto de una persona que está sentada en su asiento? ¿Y respecto de un observador que está de pie junto a la vía del tren?
 - Imagina ahora que en el interior del tren te cruzas con una persona que circula en sentido contrario al tuyo y a la misma velocidad que tú. ¿A qué velocidad va esta persona respecto a ti? ¿Y respecto al observador que está de pie, observando el tren junto a la vía?
- 6** Si decidimos que en un movimiento el espacio recorrido es idéntico al desplazamiento, ¿de qué tipo de movimiento estamos hablando? ¿Por qué?
- 7** Responde a estas preguntas relacionadas con la velocidad instantánea y la velocidad media:

- ¿Qué indica el velocímetro de un coche: la velocidad media o la instantánea? Utiliza la definición de estos dos términos durante tu argumentación.
 - Si analizamos un movimiento durante un tiempo muy corto, como una milésima de segundo, ¿habrá diferencias entre la velocidad media y la instantánea?
- 8** Te encuentras en tu casa observando una tormenta. De repente, ves un rayo, pero el trueno no llega hasta 4 s después. ¿A qué distancia está la tormenta? Explica cómo lo has calculado.
- 9** Indica cómo será el periodo y la frecuencia de las ruedas de esta bicicleta de rueda alta.



- 10** Escribe la ley de la palanca para cada caso de los descritos a continuación y resuelve el problema planteado.
- Aplicamos una fuerza de 35 N en un cascanueces que mide 15 cm de largo y tiene el fulcro a 3 cm del extremo. ¿Qué fuerza opone la nuez?
 - ¿Qué fuerza hay que ejercer para levantar una piedra de 150 kg con una palanca de 3 m de largo, cuyo fulcro está a 50 cm de la piedra?
 - ¿Qué fuerza habrá que ejercer para levantar una carretilla cargada con 50 kg de piedras, a 35 cm del eje de la rueda si las asas están a 80 cm del mismo eje?

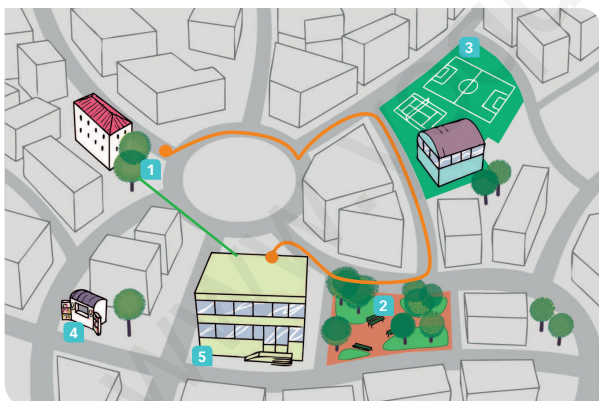
FUERZAS Y MOVIMIENTOS

ACTIVIDADES DE PROFUNDIZACIÓN (soluciones)

| 1 | Necesidad | Tipo de material | Ejemplo |
|---|--|------------------|--------------|
| | Material para hacer un puente. Deberá ser invariable a las inclemencias del tiempo y a las fuerzas a las que se le someta. | Rígido | Piedra |
| | Material que permita fabricar una pelota blanda que se deforme cuando bote, pero vuelva a su forma original. | Elástico | Goma, espuma |
| | Material para hacer una balanza que se deforme, pero al dejar de aplicar la fuerza vuelva a su estado original. | Elástico | Muelle |

- 2 a) $k = 60 \text{ N/m}$
 b) $k = 357,14 \text{ N/m}$
 c) $k = 1428,57 \text{ N/m}$
- 3 a) Oeste y este son sentidos opuestos de una misma dirección, por lo que se puede obtener la fuerza resultante mediante una resta:
 $F = 300 \text{ N} - 125 \text{ N} = 175 \text{ N}$
 La lancha seguirá avanzando en dirección este.

- 4 a) Línea naranja.
 b) Línea verde.



- c) El espacio recorrido es la distancia que recorre el móvil a lo largo de la trayectoria. El desplazamiento es la distancia más corta existente entre la posición inicial y la final.

- 5 a) Voy a 6 km/h con relación a la persona que está sentada en su asiento. Respecto de un observador que está parado de pie junto a la vía del tren voy a 294 km/h .
 b) Esta persona va a 12 km/h respecto a mí. Respecto a un observador que está parado de pie junto a la vía del tren va a 306 km/h .
- 6 Hablamos de un movimiento rectilíneo, porque la línea recta es el camino más corto entre dos puntos y coincide con el espacio recorrido y el desplazamiento.
- 7 a) El velocímetro de un coche indica la velocidad instantánea, porque es la velocidad que lleva un móvil en cada instante determinado. Para poder calcular la velocidad media necesitaríamos saber el espacio total recorrido y el tiempo final implicado. Por tanto, solo podremos calcularla al final del trayecto.
 b) No, no habrá diferencias entre la velocidad media y la instantánea.
- 8 Tengo que comparar el tiempo que tardará en llegar hasta mí la luz del rayo y el sonido del trueno. Salen de un mismo punto y llegan hasta mí a velocidades diferentes porque viajan a velocidades diferentes.

La luz viaja a $300\,000 \text{ km/h}$. Por tanto, podemos considerar que llegará en el mismo momento en el que ha caído el rayo, la veremos en el instante en que sucede. El sonido viaja a 340 m/s y ha tardado 4 s en llegar. Así:

$$x = v \cdot t = 340 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} = 1.360 \text{ m} = 1,36 \text{ km}$$

Por tanto, el rayo ha caído a $1,36 \text{ km}$ de casa.

- 9 El periodo de la rueda grande será mucho mayor que el de la rueda pequeña, ya que tardará mucho más en realizar una vuelta. Por otra parte, la frecuencia será mucho menor, ya que dará muchas menos vueltas por cada unidad de tiempo.
- 10 Escribe la ley de la palanca para cada uno de los casos descritos a continuación y resuelve el problema planteado.

a) $B_p = 0,15 \text{ m}; b_r = 0,03 \text{ m}; P = 35 \text{ N}$

$$R = \frac{P \cdot b_p}{b_r} = \frac{35 \text{ N} \cdot 0,15 \text{ m}}{0,03 \text{ m}} = 175 \text{ N}$$

b) $B_r = 0,5 \text{ m}; b_p = 3 \text{ m} - 0,5 \text{ m} = 2,5 \text{ m}; R = 1.470 \text{ N}$

$$P = \frac{R \cdot b_r}{b_p} = \frac{1.470 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m}}{2,5 \text{ m}} = 294 \text{ N}$$

c) $B_p = 0,8 \text{ m}; b_r = 0,35 \text{ m}; R = 490 \text{ N}$

$$P = \frac{R \cdot b_r}{b_p} = \frac{490 \text{ N} \cdot 0,35 \text{ m}}{0,8 \text{ m}} = 214,38 \text{ N}$$

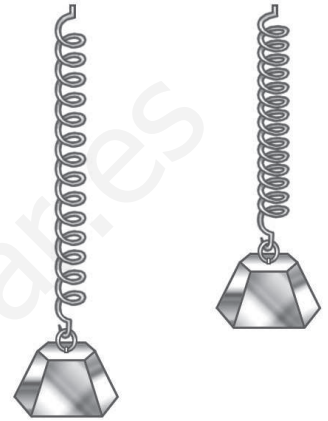
FUERZAS Y MOVIMIENTOS

Nombre: Curso: Fecha:

Las fuerzas

Recuerda que...

- Una **fuerza** es cualquier acción que, al aplicarla sobre un cuerpo, puede conseguir dos tipos de efecto: estático y dinámico.
- El **efecto dinámico** es el cambio que se produce en el estado de movimiento de un cuerpo: lo acelera o lo frena.
- El **efecto estático** es el cambio que tiene como consecuencia la deformación del cuerpo.
- La unidad de la fuerza en el Sistema Internacional es el **newton (N)**.



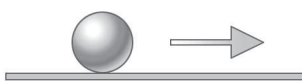
- 1** Busca en Internet las definiciones de los términos siguientes y compáralas con las estudiadas en la unidad. Comprueba si son correctas y corrégelas o complétalas en caso necesario.

- a) Fuerza:
-
- b) Rozamiento:
-
- c) Peso:
-
- d) Masa:
-

- 2** El newton es la unidad de medida de fuerza del Sistema Internacional, pero existe otra unidad para medirla: la dina. Sabiendo las unidades equivalentes de la dina y del newton, ¿cuántas dinas equivalen a un newton?

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2 \qquad 1 \text{ dyn} = 1 \text{ g} \cdot 1 \text{ cm/s}^2$$

- 3** En el esquema siguiente se ha representado el movimiento de un balón. Dibuja en el mismo la situación que se plantea en cada caso. Indica cuál será la fuerza de rozamiento.

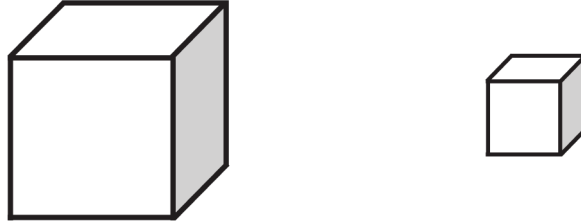


Traza una flecha para representar una fuerza cuyo efecto sea que el balón se mueva más rápido.



Traza una flecha para representar una fuerza cuyo efecto sea que el balón disminuya su velocidad.

- 4 Observa estos dos objetos y responde a las preguntas. Ambos están hechos con el mismo material y tienen la misma densidad, pero sus tamaños son distintos.



a) ¿Tendrán ambos objetos el mismo peso?

.....

b) ¿Tendrán la misma masa?

.....

- 5 Recuerda que la relación existente entre el peso y la masa es la siguiente: $P = m \cdot g$, donde g es la gravedad de la Tierra.

a) ¿En qué unidades se expresa el peso?

b) Al decir que una persona pesa 50 kg, en realidad no indicamos su peso, sino su masa. ¿Variaría la masa de esa persona si en lugar de estar en la Tierra se encontrara en la Luna?

.....

c) ¿Y variaría su peso?

.....

- 6 Aquí tienes una serie de objetos a los que se aplica una fuerza para provocar una deformación. ¿Podrías indicar cuáles son elásticos, cuáles son rígidos y cuáles plásticos?

a)



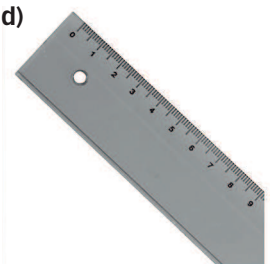
b)



c)



d)



FUERZAS Y MOVIMIENTOS

Nombre: Curso: Fecha:

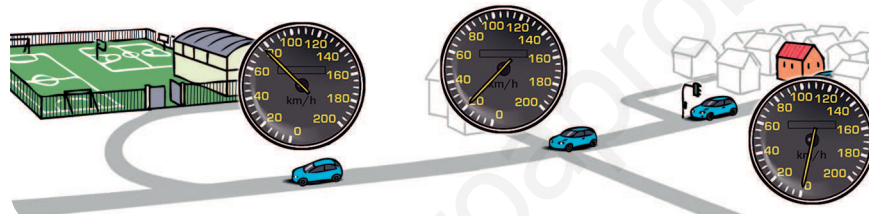
Velocidad instantánea y velocidad media

Recuerda que...

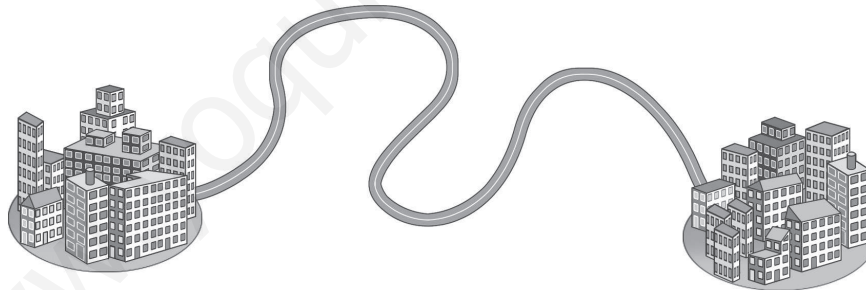
- Una **velocidad (v)** mide la rapidez con la que se desplaza el móvil.
- La velocidad es una **magnitud vectorial**; eso implica que para conocerla hay que indicar el módulo, la dirección y el sentido.
- La **velocidad instantánea** es la que lleva un móvil en un momento concreto.
- La **velocidad media** es el cociente entre el espacio recorrido y el tiempo dedicado a ello.
- La velocidad media se calcula de la siguiente manera:

$$\text{velocidad} = \frac{\text{espacio recorrido}}{\text{tiempo (s)}}$$

La unidad de la velocidad en el Sistema Internacional es el **metro por segundo (m/s)**.



- 1** Observa el dibujo, completa la frase y justifica tu opción.



- El trazado de la carretera representa una
- Si medimos en línea recta entre los dos edificios, estamos calculando

- 2** Observa los datos siguientes y contesta a las preguntas

a) 3,6 km/h

c) 25 s

b) 7 m

d) 7 nudos

- ¿Cuál o cuáles de ellas representan una velocidad?
- ¿Cuál o cuáles de ellas indican una longitud?
- ¿Cuál o cuáles de ellas indican un tiempo?

3 Convierte a m/s las velocidades siguientes:

| Velocidad | Velocidad en m/s |
|-----------|------------------|
| 90 km/h | |
| 37 nudos | |
| 3 m/h | |
| 1,5 Mach | |
| 3 mm/s | |
| 25 km/h | |

4 Si tuvieras que explicar a alguien las diferencias entre velocidad media y velocidad instantánea, ¿qué diferencias expondrías?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5 Una persona ha recibido una multa por exceso de velocidad. En el documento de la sanción se refiere que un radar detectó que el vehículo circulaba a 130 km/h en un punto en que la velocidad máxima es de 100 km/h.

a) El radar dispone de dos dispositivos en la superficie de la carretera, separados por 10 m, que detectan el momento exacto en que el vehículo pasa por encima. Explica cómo calcula la velocidad a la que rueda el vehículo.

.....

.....

.....

.....

b) ¿Qué velocidad ha calculado el radar: instantánea o media? Justifica tu respuesta.

.....

.....

.....

.....

c) Si durante ese viaje el vehículo recorrió una distancia de 150 km y tardó un total de 1,8 h, ¿cuál fue la velocidad media del recorrido? ¿Cómo puedes explicar que sea distinta a la medida por el radar?

.....

.....

.....

.....

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

Nombre:

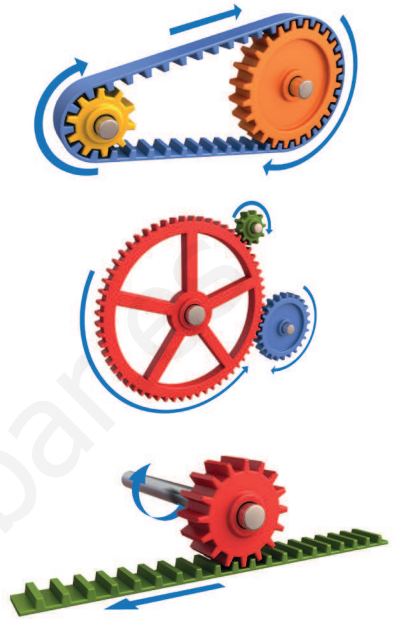
Curso:

Fecha:

Máquinas que modifican el movimiento

Recuerda que...

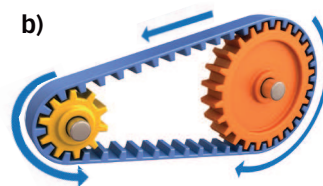
- Las fuerzas modifican el **estado de movimiento** de un cuerpo.
- Algunas máquinas tienen elementos que actúan ampliando o reduciendo su movimiento. En general, estos elementos son los **engranajes**.
- La cadena es la **correa** que transmite el movimiento entre distintos engranajes.
- Las ruedas dentadas, o engranajes, pueden presentar **distintos tamaños**. Así, las de mayor diámetro girarán a menor velocidad que las que poseen un diámetro mayor.
- Las ruedas que entran en contacto giran en **sentido contrario**.
- Si unimos una correa recta y no circular con un engranaje, tenemos un mecanismo **piñón-cremallera**. Este mecanismo permite transformar el movimiento de circular a rectilíneo.



1 ¿Qué mecanismo recomendarías para realizar cada una de las siguientes acciones?

- Transformar el movimiento circular de una rueda en el movimiento rectilíneo de una cinta transportadora.
.....
- Disminuir la velocidad de giro de una rueda para que gire a una velocidad más lenta que la que le proporciona movimiento.
.....
- Transformar un giro en sentido horario en un giro en sentido contrario.
.....

2 Revisa los siguientes esquemas de funcionamiento e indica si son correctos o si hay que corregirlos:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nombre: Curso: Fecha:

3 Recuerda los distintos mecanismos estudiados y sus funciones para responder a las siguientes preguntas:

a) ¿Qué mecanismos considerarías necesarios para el funcionamiento de una escalera mecánica?

.....

.....

.....

.....

b) Dibuja en un esquema cómo situarías esos elementos para que la escalera pudiera funcionar.

4 ¿Qué relación existe entre el diámetro de distintos engranajes y el cambio de velocidad que podemos conseguir si los combinamos?

.....

.....

.....

.....

5 Argumenta, ayudándote con la respuesta de la actividad anterior y de las siguientes imágenes, por qué motivo podemos obtener distintas velocidades encadenando distintos engranajes.

Imagen 1

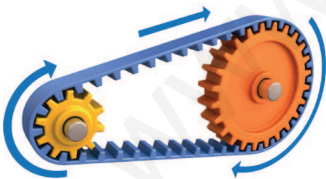
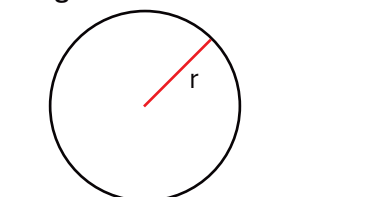


Imagen 2



$$L = 2 \cdot r \cdot \pi$$

.....

.....

.....

.....

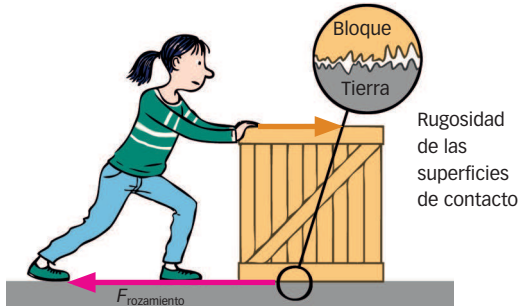
.....

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

Nombre: Curso: Fecha:

La fuerza de rozamiento

Recuerda que...



- La **fuerza de rozamiento** es una fuerza que se opone al movimiento.
- La fuerza de rozamiento, por tanto, tendrá siempre el sentido **opuesto al movimiento**.
- El valor de la fuerza depende de las **superficies** que se encuentren en contacto; cuanto mayor sea la rugosidad entre esas superficies, mayor será la fuerza.

1 Señala en estas fotografías la dirección y el sentido que tendrá la fuerza de rozamiento en cada caso.



2 Busca información o dialoga con tus compañeros para encontrar seis superficies sobre las que podemos caminar. Ordénalas de mayor a menor fuerza de rozamiento.

1.
2.
3.
4.
5.
6.

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

PROBLEMA RESUELTO 1

Un muelle con una constante de elasticidad de 75 N/m se ha alargado 4 cm.

- a) ¿Qué fuerza hemos ejercido para estirarlo?
 b) Si lo estiramos con una fuerza de 6 N, ¿cuántos centímetros se alargará?

Planteamiento y resolución

Los problemas en los que se maneja la ley de Hooke pueden preguntarnos sobre fuerzas que aplicamos a los muelles, alargamientos o constantes de elasticidad (los tres elementos de esta ley), pero siempre se seguirá una metodología similar para su resolución.

1. Comparamos el enunciado con la ley de Hooke y buscamos qué elementos están presentes en el enunciado y cuáles se nos piden.

Ley de Hooke: $F = k \cdot \Delta L$

Enunciado apartado a):

$$k = 75 \text{ N/m}$$

$$\Delta L = 4 \text{ cm}$$

$$\text{Incógnita} = F$$

Enunciado apartado b):

$$k = 75 \text{ N/m}$$

$$F = 6 \text{ N}$$

$$\text{Incógnita} = \Delta L$$

2. Revisamos que todos los términos estén expresados en las mismas unidades, para poder operar. Hay que tener en cuenta que, habitualmente, la fuerza estará expresada en newtons; el alargamiento, en metros, y, en consecuencia, la constante de elasticidad, en N/m.

Apartado a): $\Delta L = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$; y $k = 75 \text{ N/m}$

Apartado b): $k = 75 \text{ N/m}$; y $F = 6 \text{ N}$

3. Por último, bastará con despejar la incógnita de la ley de Hooke que hay que resolver y buscar su valor.

Apartado a): $F = k \cdot \Delta L = 75 \text{ N/m} \cdot 0,04 \text{ m} = \mathbf{3 \text{ N}}$

Apartado b): $\Delta L = F/k = \frac{6 \text{ N}}{75 \text{ N/m}} = 0,08 \text{ m} = \mathbf{8 \text{ cm}}$

ACTIVIDADES

- 1 Un muelle con una constante de elasticidad de 95 N/m se ha alargado 5 cm.
 a) ¿Qué fuerza hemos ejercido para estirarlo?
 b) Si lo estiramos con una fuerza de 8 N, ¿cuántos metros se alargará?
 Sol.: a) 4,75 N; b) 0,084 m.
- 2 Un dinamómetro se estira 10 cm cuando se le aplica una fuerza de 200 N. ¿Cuál será la constante de elasticidad del muelle de dicho dinamómetro?
 Sol.: 2000 N/m.
- 3 Vamos a construir una serie de dinamómetros con un muelle que presenta una constante elástica de 90 N/m. Indica qué alargamiento presentarán al aplicarles las siguientes fuerzas: 10 N, 50 N, 200 N y 500 N.
 Sol.: 11,1 cm; 55,6 cm; 2,22 m; 5,56 m.
- 4 Un muelle se ha alargado 50 mm al aplicarle una fuerza una fuerza de 9 N.
 a) ¿Cuál es su constante elástica?
 b) Si la constante elástica doblara su valor, ¿qué alargamiento habría sufrido el muelle?
 Sol.: a) 180 N/m; b) 25 mm.
- 5 Un dinamómetro contiene un muelle con una constante elástica $k = 90 \text{ N/m}$. ¿Qué fuerzas ha registrado, si se ha alargado las siguientes distancias?
 a) 2 cm
 b) 5 cm
 c) 10 cm
 Sol.: a) 1,8 N; b) 4,5 N; c) 9 N.
- 6 Un muelle presenta una constante de elasticidad de 85 N/m.
 a) ¿Con qué fuerza lo hemos estirado si se ha alargado 8 cm?
 b) Si lo estiramos con una fuerza de 10 N, ¿cuántos metros se alargará?
 Sol.: a) 6,8 N; b) 0,1176 m.

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

PROBLEMA RESUELTO 2

Alba tiene que hacer unos recados durante la mañana: sale de su casa a 2 m/s hasta la tienda de retales, donde llega 3 min después para comprar unas telas. Cuando lleva 1 min en la tienda, recibe una llamada de su madre diciéndole que vuelva a casa enseguida. Como tiene prisa, va más rápido y recorre el mismo tramo en 1,5 min.

- a) ¿Qué velocidad lleva Alba a la vuelta?
 b) Realiza la gráfica de espacio recorrido-tiempo y velocidad-tiempo del trayecto completo de Alba.

Planteamiento y resolución

En todos los problemas de movimiento en los que se requiere la realización de gráficas y el cálculo de velocidades, tiempos o posiciones, es conveniente ordenar todos los datos que se facilitan en el enunciado en una tabla y, a partir de ahí, resolver lo que se nos pide. Es aconsejable que cada fila de la tabla corresponda a un tramo de movimiento. Es importante prestar atención a las unidades del enunciado, pues es posible que sea necesario un cambio de unidades.

En este caso concreto, la tabla quedaría como sigue:

| Tramo | Velocidad | Tiempo | Espacio recorrido |
|-------------------|-----------|----------------|-------------------|
| A = Casa - Tienda | 2 m/s | 3 min = 180 s | |
| B = Tienda | 0 m/s | 1 min = 60 s | 0 m |
| C = Tienda - Casa | | 1,5 min = 90 s | |

Calculamos los datos que nos faltan para completar la tabla:

Velocidad A

$$v_A = \frac{x_A}{t_A} \Rightarrow x_A = v_A \cdot t_A = 2 \text{ m/s} \cdot 180 = 360 \text{ m}$$

Distancia C $x_A = x_C$

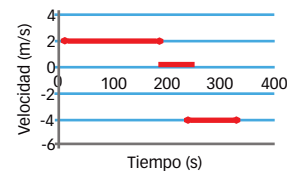
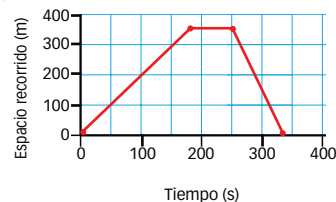
$$\text{Velocidad C } v_C = \frac{x_C}{t_C} = \frac{360 \text{ m}}{90 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$$

La velocidad va en sentido contrario; por tanto, se tiene que indicar en sentido negativo.

- a) La velocidad de Alba a la vuelta es de **-4 m/s**.

Con estos datos ya podemos realizar las dos representaciones que se nos piden, basadas en los tramos que hemos marcado.

b)



ACTIVIDADES

- Un coche circula a una velocidad de 100 m/s durante 5 min; después, frena y va a 80 m/s durante 1 min, y seguidamente vuelve a subir la velocidad a 110 m/s durante 6 min. Completa la tabla de espacio recorrido-tiempo y elabora la gráfica correspondiente.
- Un coche ha realizado un recorrido de Madrid a Ávila en una hora y 19 minutos, pero en el regreso ha tardado una hora y tres cuartos. Si el espacio recorrido entre las dos localidades es de 14 km, ¿cuáles han sido las velocidades medias de la ida y de la vuelta?
 Sol.: 86,58 km/h; 65,14 km/h.
- Sabiendo que el radio de la Tierra es de 6371 km y que la luz viaja a una velocidad de 300 000 km/s, ¿cuánto tiempo tardaría un rayo de luz en rodearla?
 Sol.: 0,133 s.
- Asistes a un concierto multitudinario y te encuentras a 560 m del escenario. Sabiendo que el sonido viaja a 340 m/s, di si oírás al cantante en el mismo momento en que está cantando o algo más tarde. Justifica tu respuesta
- Realiza la gráfica de espacio recorrido-tiempo de un sonido que viaja durante 6 s. La velocidad del sonido es de 340 m/s.

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

Cálculo de la velocidad media

OBJETIVO

Saber calcular la velocidad media en contextos cotidianos.

Material

- Cinta métrica (de 10 m o la más larga posible).
- Un cronómetro para cada grupo.
- Tiza o algún elemento similar para marcar en el suelo.
- Un espacio donde realizar el experimento que tenga un mínimo de 30 m de longitud.
- Un cuaderno y un bolígrafo por cada grupo.

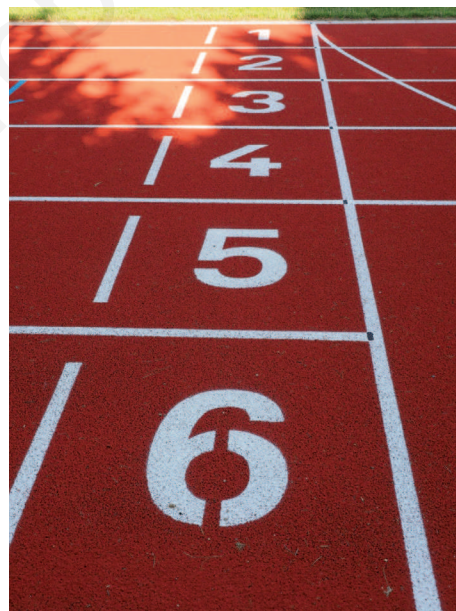
PROCEDIMIENTO

Preparación del terreno

1. Buscad un espacio amplio (un corredor largo o el patio) y medid una línea recta de 30 m.
2. Marcad con la tiza el inicio, el final y la mitad del segmento.
3. Colocaos en grupos de un mínimo de tres personas (si hay muchos grupos, marcad más segmentos de 30 m).

Medida de los tiempos

1. Dibujad una tabla en el cuaderno con 5 columnas: la primera indicará el número de la medida (1, 2, 3...) y las demás serán las medidas del tiempo en distintas posiciones: a los 15 m, a los 30 m, a los 46 m y a los 60 m.
2. En todas las medidas, un miembro del grupo se encargará de cronometrar los tiempos, otro los anotará y un tercero será el móvil que recorre el segmento.
3. Realizad las siguientes medidas. En todas, desplazaos a lo largo del segmento recto, yendo del inicio al final y volviendo del final al inicio:
 - a) Una medida caminando a paso constante y tranquilo.
 - b) Una medida corriendo a paso ligero.
 - c) Tres medidas corriendo a tope (cambiando el alumno que corre en cada una de ellas).
 - d) Una medida caminando despacio desde el inicio hasta los 15 m; otra caminando muy rápido de los 15 m a los 30 m; una tercera corriendo suavemente de los 30 m a los 45 m; y otra más corriendo a tope de los 45 m a los 60 m.



ACTIVIDADES

1. Calcula la velocidad media de los 60 m de todas las medidas. ¿Qué observas?
 - a) Compara las distintas medidas y comenta sus principales diferencias y similitudes.
 - b) Obtén la velocidad media de los primeros 30 m (solo del inicio al fin del segmento) por cada medida. ¿Qué observas?
 - c) Calcula la velocidad media por todo el recorrido de 60 m (ida y vuelta). ¿Crees que habrían cambiado los resultados de la velocidad media en el recorrido de 60 m si hubiésemos marcado un segmento de 60 m y hubiésemos medido el tiempo de inicio a fin? ¿Por qué?
2. Calcula la velocidad media en cada tramo para cada medida y compara los distintos tramos de una misma medida. Después, compara cada tramo con las velocidades medias de todo el recorrido calculadas en la actividad anterior.

FUERZAS Y MOVIMIENTOS

El rozamiento

OBJETIVO

Comprobar el rozamiento que ejercen distintas superficies usando el dinamómetro del experimento anterior.

Material

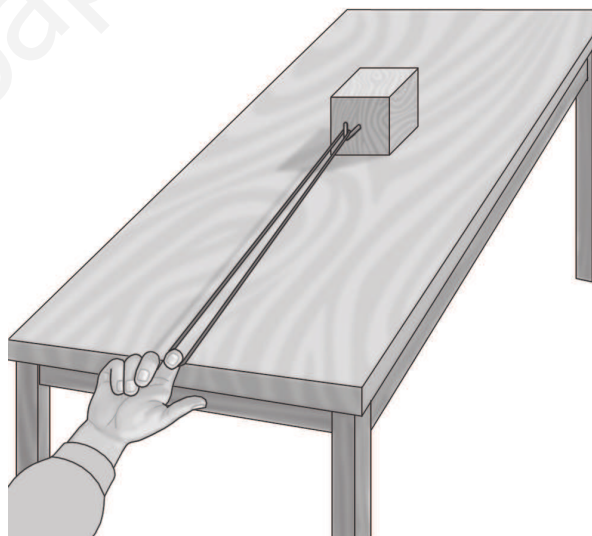
- Una escarpia.
- Un martillo.
- Un taco de madera.
- Un dinamómetro.
- Papel de lija.

PROCEDIMIENTO

En esta práctica nos centraremos en la fuerza de rozamiento entre dos superficies. Dicha fuerza se opone al rozamiento de una superficie sobre otra y es debida, entre otros, a las imperfecciones que presentan esas superficies.

Para comprobarlo, en este experimento trabajaremos con distintas superficies.

1. Clava la escarpia en el centro de una de las caras del taco de madera con el martillo. Es conveniente que sea una de las caras pequeñas. Ve con cuidado, en este paso, al manejar el martillo.
2. Coloca el taco sobre la mesa, de forma que la escarpia quede en una de las caras perpendiculares a la mesa.
3. Engancha el dinamómetro a la escarpia que has fijado en el objeto y desplázalo horizontalmente, despacio, tirando de él.
4. Anota la fuerza que marca justo en el momento en el que el taco de madera comienza a moverse.
5. Coloca el taco sobre el papel de lija y repite los pasos 3 y 4.
6. Repítelos de nuevo utilizando otros materiales como base para el desplazamiento del taco: madera, cristal, baldosas, arena, etc. También puedes comprobar lo que ocurre si se unta una superficie cualquiera con una sustancia lubricante, como aceite de oliva (asegúrate previamente de que el aceite no va a estropear la superficie).



ACTIVIDADES

1. Elabora una tabla con las fuerzas de rozamiento que hayas obtenido en los distintos desplazamientos. Ordénalas de mayor a menor fuerza de rozamiento.
2. ¿Qué materiales recomendarías utilizar para cada una de las siguientes peticiones?
 - a) Materiales para intentar simular una pista de hielo sin hielo.
 - b) Materiales para intentar que un objeto se mueva lo mínimo posible sobre una superficie.