

## ¿Qué son las fuerzas?

1 Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La fuerza que la Tierra ejerce sobre la Luna es una fuerza por contacto.

Falsa (La fuerza que la Tierra ejerce sobre la Luna es una fuerza a distancia)

b) Llamamos fuerza a todo aquello que produce deformación en los cuerpos.

Falsa (Llamamos fuerza a todo aquello que produce deformación de los cuerpos o modificación de su estado de reposo o de movimiento.)

c) Si damos una patada a un balón estamos ante un ejemplo de fuerza a distancia.

Falsa (Si damos una patada a un balón estamos ante un ejemplo de fuerza de contacto).

d) La unidad de fuerza en el Sistema Internacional es el newton (N).

Verdadera.

## Las fuerzas como agentes deformadores

2 Cita dos ejemplos de cuerpos elásticos, dos de cuerpos plásticos y otros dos de sólidos no deformables.

Sólidos no deformables: bola de billar, moneda, ladrillo...

Sólidos elásticos: neumático, goma elástica (de pelo o de papelería), neopreno...

Sólidos plásticos: mantequilla, miga de pan, pasta de papel...

3 ¿Qué tipo de material deberíamos elegir si queremos moldear una figura: plástico o elástico?

Un material plástico, porque no queremos que una vez terminada la figurita vuelva a su forma original, sino que mantenga la nueva forma que le hemos dado.

4 Si con una fuerza de 8 N alargamos una goma elástica 4 cm, ¿cuánto se alargará si aplicamos una fuerza de 2 N?

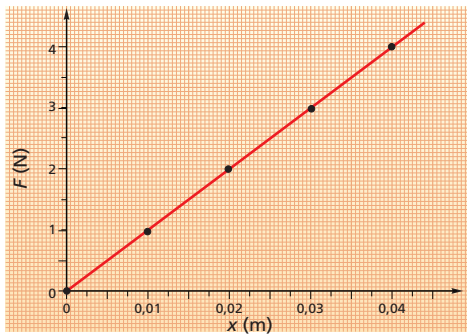
Dado que la fuerza de 2 N es un cuarto de la inicial, el alargamiento de la goma elástica será también un cuarto de la primera, es decir,  $1/4 \cdot 4 \text{ cm} = 1 \text{ cm}$ . (Esta respuesta se puede demostrar numéricamente mediante la ley de Hooke).

5 ¿Qué es un dinamómetro? ¿Para qué sirve?

Un dinamómetro es un instrumento que sirve para medir fuerzas. Se basa en la ley de Hooke y consiste en un muelle que se alarga cuando es sometido a una fuerza. Los dinamómetros son calibrados previamente para establecer la relación entre la fuerza aplicada y su elongación; esto permite, posteriormente, realizar lecturas directas de las fuerzas aplicadas sobre él.

6 A partir de los datos de la tabla, representa gráficamente, en papel milimetrado, la fuerza aplicada sobre el muelle frente a su alargamiento.

Fuerza (N)	0	1	2	3	4
Alargamiento (m)	0	0,01	0,02	0,03	0,04



- a) ¿Qué forma tiene la gráfica? ¿Qué significa?  
Es una recta, lo que significa que la fuerza y el alargamiento son magnitudes directamente proporcionales. Esto concuerda con lo que predice la ley de Hooke.
- b) ¿Cuánto se alargará el muelle si ejercemos una fuerza de 5 N, suponiendo que no se alcance el límite elástico?  
Se alargará 0,05 m, es decir, 5 cm.
- c) ¿Qué fuerza habría que aplicar para conseguir que el muelle se estire 2,5 cm?  
Habrá que aplicar una fuerza de 2,5 N.

## Las fuerzas como agentes motrices

- 7 Sobre un cuerpo de 5 kg se aplica una fuerza de 25 N. Calcula la aceleración que adquirirá dicho cuerpo.  
$$a = \frac{F}{m} = \frac{25\text{ N}}{5\text{ kg}} = 5\text{ m/s}^2$$
- 8 ¿Qué fuerza habrá que aplicar a un carro de la compra de 20 kg para moverlo con una aceleración de 1,25 m/s<sup>2</sup>?  
$$F = m \cdot a = 20\text{ kg} \cdot 1,25\text{ m/s}^2 = 25\text{ N}$$
- 9 Indica en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- La fuerza y la aceleración son directamente proporcionales.  
Verdadero.
  - El newton es la unidad de masa en el SI.  
Falso, el newton es la unidad de fuerza en el SI.
  - Si un cuerpo cambia de velocidad significa que sobre él está actuando alguna fuerza no compensada.  
Verdadero.
  - Un newton es la fuerza que hay que aplicar a 1 g de masa para conseguir que adquiera una aceleración de 1 m/s<sup>2</sup>.  
Falso, un newton es la fuerza que hay que aplicar a 1 kg de masa para conseguir que este adquiera una aceleración de 1 m/s<sup>2</sup>.
  - Si un cuerpo está en movimiento y sobre él no actúa ninguna fuerza, presentará un movimiento rectilíneo con velocidad constante.  
Verdadero.
- 10 Si observamos un objeto en reposo, ¿podemos asegurar, sin temor a equivocarnos, que sobre él no está actuando ninguna fuerza?  
No, porque pueden estar actuando sobre él varias fuerzas y que éstas se anulen entre sí, siendo la resultante nula.

- 11 Un carrito adquiere una aceleración de 0,8 m/s<sup>2</sup> cuando sobre él actúa una fuerza de 2,8 N. Calcula su masa.

$$m = \frac{F}{a} = \frac{2,8\text{ N}}{0,8\text{ m/s}^2} = 3,5\text{ kg}$$

- 12 Aplicamos una fuerza de 2 N sobre una pelota de 200 g. Calcula:

- a) La aceleración que adquiere.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2\text{ N}}{0,2\text{ kg}} = 10\text{ m/s}^2$$

- b) La velocidad que habrá alcanzado al cabo de 5 s, suponiendo que inicialmente se encontraba en reposo.

$$v_i = 0; v_f = v_i + a \cdot t = a \cdot t = 10\text{ m/s}^2 \cdot 5\text{ s} = 50\text{ m/s}$$

## Fuerzas a nuestro alrededor

- 13 ¿Existe alguna relación entre fuerza y peso? Razona tu respuesta.

El peso es un caso particular de fuerza, concretamente es la fuerza con la que la Tierra atrae a los cuerpos situados en sus inmediaciones.

- 14 Busca algún ejemplo de fuerzas que se opongan al movimiento de los cuerpos.

La fuerza de rozamiento del suelo con cualquier objeto que se desplace sobre él, la fuerza de fricción del aire con cualquier objeto que se mueva en su seno, etc.

- 15 Calcula el peso en la Tierra de un elefante africano de 3100 kg.

$$P = m \cdot g = 3100\text{ kg} \cdot 9,8\text{ m/s}^2 = 30380\text{ N}$$

- 16 ¿Es correcto decir «peso 50 kg»?

No, puesto que el kilogramo es una unidad de masa, no de fuerza. Para que fuera correcta esa afirmación la unidad utilizada debería ser el kilopondio o kilogramo-fuerza (el profesor puede aprovechar la oportunidad de introducir esta nueva unidad de fuerza) o, en caso contrario, tendría que haberse expresado en newton.

- 17 ¿Es lo mismo masa que peso? Justifica tu respuesta.

No, se trata de magnitudes proporcionales, pero no iguales:

$$P = m \cdot g$$

La masa es la cantidad de materia que contiene un cuerpo y el peso es la fuerza que ejerce la Tierra sobre dicho cuerpo.

- 18 Un armario lleno de ropa tiene un peso de 255 N. ¿Cuál es su masa total?

$$m = \frac{P}{g} = \frac{255\text{ N}}{9,8\text{ m/s}^2} \approx 26\text{ kg}$$

- 19 Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Un cuerpo con una masa de 1 kg en la Tierra tendrá una masa menor en la Luna.

Falso, la masa no varía.

- b) Cuanto más pulida esté una superficie, menor será la fricción o rozamiento de los objetos que se deslicen sobre ella.

Verdadero.

- c) Siempre que multipliquemos una masa en kg por una aceleración en  $m/s^2$  obtendremos una fuerza en N.

Verdadero.

- d) No es habitual que actúen fuerzas de rozamiento sobre los cuerpos.

Falso, precisamente lo habitual es que actúen fuerzas de rozamiento o de fricción sobre los cuerpos que se oponen al movimiento de estos.

- 20) Un astronauta de 80 kg pesa 300 N en Marte. ¿Cuánto vale la aceleración de la gravedad en dicho planeta?

$$P = m \cdot g \rightarrow g = P/m = 300 \text{ N} / 80 \text{ kg} = 3,75 \text{ m/s}^2.$$

- 21) A veces se engrasan las bisagras de las puertas o las piezas de las máquinas. ¿Por qué?

Para disminuir la fuerza de rozamiento entre esas partes. La capa de grasa o aceite separa las superficies de los cuerpos que "rozan", reduciendo el contacto entre ellos, y por tanto el rozamiento (lo que se traducirá en menores pérdidas de energía en forma de calor).

## Las fuerzas y el equilibrio

- 22) Dos hermanos tiran de una caja con el objetivo de quedarse con ella. Si uno de ellos tira hacia la derecha, paralelamente al suelo, con una fuerza de 3 N, y el otro hacia la izquierda, también paralelamente al suelo, con una fuerza de 3,5 N:

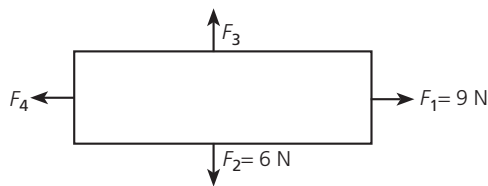
- a) ¿La caja se encuentra en equilibrio? ¿Por qué?

No se encuentra en equilibrio, ya que las fuerzas no tienen la misma intensidad (módulo) pese a tener la misma dirección y sentidos opuestos.

- b) La caja, ¿permanecerá en reposo? ¿Por qué?

La caja no permanecerá en reposo; se moverá con cierta aceleración, paralelamente al suelo y en el sentido de la fuerza mayor (en este caso, hacia la izquierda).

- 23) ¿Qué valor deberán tener  $F_3$  y  $F_4$  para que este bloque se encuentre en equilibrio?



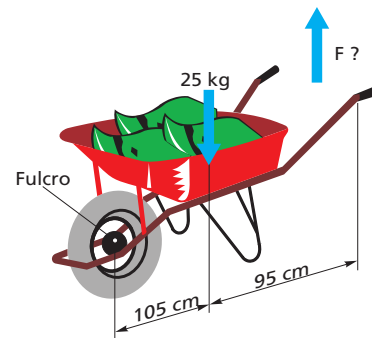
$F_3$  debe tener un valor de 6 N, y  $F_4$  de 9 N, de manera que las fuerzas se compensen dos a dos.

## Máquinas simples

- 24) ¿Qué tipo de palanca es una grapadora? Razona tu respuesta.

Se trata de una palanca de tercer grado, ya que su punto de apoyo está en un extremo y la resistencia se encuentra en el otro, de manera que la fuerza se aplica entre la resistencia y el punto de apoyo.

- 25) La carretilla de la imagen está cargada con 25 kg de escombros. ¿De qué tipo de palanca se trata? ¿Qué fuerza tendremos que aplicar en el extremo derecho para levantarla?



Se trata de una palanca de segundo grado.

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

En este caso, la resistencia es el peso ( $P$ ) y la fuerza que queremos calcular es  $F$ :

$$P = m \cdot g = 25 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 245 \text{ N}$$

$$F \cdot d_1 = P \cdot d_2 \rightarrow F = P \cdot d_2 / d_1 = 245 \text{ N} \cdot 1,05 \text{ m} / 2 \text{ m} \approx 128,6 \text{ N}$$

- 26) Un minero intenta mover una roca de 150 kg mediante una barra de hierro de 2 m. ¿Qué fuerza deberá ejercer, como mínimo, sobre su extremo opuesto para conseguirlo, si el punto de apoyo se encuentra a 60 cm de la roca?

Se trata de una palanca de primer grado.

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

La resistencia es el peso de la roca ( $P$ ) y la fuerza que tenemos que calcular es  $F$ :

$$P = m \cdot g = 150 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 1470 \text{ N}$$

$$F \cdot d_1 = P \cdot d_2 \rightarrow F = P \cdot d_2 / d_1 = 1470 \text{ N} \cdot 0,6 \text{ m} / 1,4 \text{ m} = 630 \text{ N}$$