

## **LAS FUERZAS**

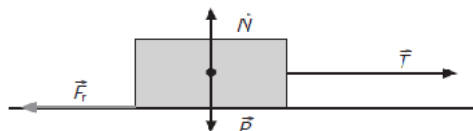
1. Arrastramos por el suelo una caja, tirando de una cuerda atada a la misma y manteniéndola paralela al suelo. Identifica las fuerzas que actúan, descríbelas y represéntalas mediante un esquema.
2. Identifica las fuerzas que actúan sobre los siguientes cuerpos:
  - a) Un coche que acelera en una carretera horizontal.
  - b) Un cuerpo que cuelga del techo unido a un muelle.
3. ¿Qué fuerza actúa en un coche cuando frena? Describe las características de dicha fuerza.
4. Elige la respuesta correcta. Al sostener un libro en la mano:
  - a) No se ejerce ninguna fuerza, ya que no se mueve.
  - b) Las fuerzas que se ejercen tienen como único efecto deformarlo.
  - c) Las fuerzas que se ejercen tienen resultante nula, por eso no se mueve.
  - d) Ninguna de las respuestas es correcta.
5. Dos niños tiran de dos cuerdas atadas a una caja, con una fuerza de 8 N cada uno. Si para arrastrar la caja es necesario ejercer una fuerza de 10 N, determina si serán capaces de arrastrarla cuando:
  - a) Tiren de las cuerdas en la misma dirección y sentido.
  - b) Tiren de las cuerdas en direcciones perpendiculares.
6. Realiza un esquema en el que representes, mediante vectores, las fuerzas que actúan sobre un cuerpo que desciende por un plano inclinado. Considera que existe rozamiento entre el cuerpo y el plano.
7. Dos fuerzas:  $F_1 = 6 \text{ N}$  y  $F_2 = 8 \text{ N}$ , están aplicadas sobre un cuerpo. Calcula la resultante, grafica y numéricamente, en los siguientes casos:
  - a) Si las dos fuerzas actúan en la misma dirección y sentido.
  - b) Si las dos fuerzas actúan en la misma dirección y sentidos opuestos.
  - c) Si las dos fuerzas actúan en direcciones perpendiculares.
8. Un muelle mide 8 cm cuando está en reposo. Al tirar de él con una fuerza de 2 N se observa que mide 90 mm. Calcula:
  - a) El valor de la constante del muelle.
  - b) La longitud del muelle si la fuerza que se ejerce es de 6 N.
9. Si para un muelle la constante vale  $k = 2 \text{ N/m}$ , significa que:
  - a) La deformación que se produce en el muelle es de 2 N.
  - b) Cada 2 N de fuerza que se ejercen, se deforma el muelle 2 m.
  - c) Cada 2 N de fuerza que se ejercen, se deforma el muelle 1 m.
  - d) Cada 1 N de fuerza que se ejerce, se deforma el muelle 2 m.
10. El motor de un coche genera una fuerza motriz de 4500 N; la fuerza de rozamiento entre las ruedas y la carretera es de 1300 N. Si la masa del coche es de 860 kg, determina:
  - a) La velocidad que alcanzara después de 10 s si parte del reposo. Exprésala en km/h.
  - b) Si en ese instante la fuerza del motor cesa, ¿cuanto tiempo tardara en pararse?
11. Sobre un cuerpo de 700 g de masa que se apoya en una mesa horizontal se aplica una fuerza de 5 N en la dirección del plano. Calcula la fuerza de rozamiento si:
  - a) El cuerpo adquiere una aceleración igual a  $1,5 \text{ m/s}^2$ .
  - b) El cuerpo se mueve con velocidad constante.

12. Si un tren se mueve por la vía con una velocidad de 60 km/h, indica cual de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Sobre el tren no está actuando ninguna fuerza porque no hay aceleración.
- b) Sobre el tren solo actúa una fuerza, en la misma dirección que la velocidad.
- c) Sobre el tren actúan varias fuerzas cuya resultante es nula.
- d) Sobre el tren actúan varias fuerzas cuya resultante proporciona la velocidad del tren.

## SOLUCIONES

1.



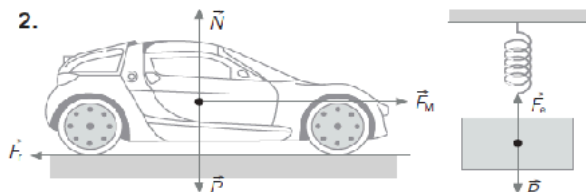
$\vec{T}$ : tensión de la cuerda; es la fuerza que ejerce la cuerda sobre la caja.

$\vec{f}_r$ : fuerza de rozamiento; fuerza que se opone al movimiento, debido al contacto con el suelo.

$\vec{P}$ : peso de la caja; es la fuerza que ejerce la Tierra sobre la caja.

$\vec{N}$ : fuerza normal; es la fuerza que ejerce el suelo sobre la caja.

2.



a)  $\vec{F}_M$ : fuerza que realiza el motor.

$\vec{f}_r$ : fuerza de rozamiento.

$\vec{P}$ : peso del cuerpo.

$\vec{N}$ : fuerza normal.

b)  $\vec{P}$ : peso del cuerpo.

$\vec{F}_e$ : fuerza elástica del muelle.

3. La fuerza de rozamiento es una fuerza que actúa en sentido contrario al movimiento; se origina en la zona de contacto entre los neumáticos del coche y la carretera. Depende de los materiales de los cuerpos que estén en contacto y de la fuerza normal que ejerce el suelo contra el coche.

4. a) Falsa.

b) Falsa.

c) Verdadera.

d) Falsa.

5. a) En esta situación:

$$R = 16 \text{ N}$$

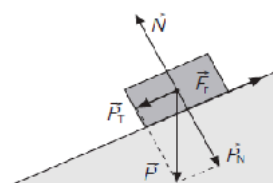
Como  $R > 10 \text{ N}$ , sí podrán arrastrar la caja.

b) En este caso:

$$R = \sqrt{8^2 + 8^2} = \sqrt{64 + 64} = \sqrt{128} = 11,3 \text{ N}$$

Como  $R > 10 \text{ N}$ , sí podrán arrastrar la caja.

6.



$\vec{P}_1$ : componente tangencial del peso.

$\vec{P}_N$ : componente normal del peso.

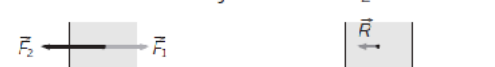
$\vec{f}_r$ : fuerza de rozamiento.

$\vec{N}$ : fuerza normal.

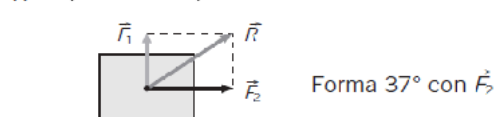
7. a)  $R = 14 \text{ N}$ . Igual dirección y sentido.



b)  $R = 2 \text{ N}$ . Dirección y sentido de  $\vec{F}_2$ .



c)  $R = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ N}$



8. a)  $k = 2 \text{ N/1 cm} = 2 \text{ N/cm} = 200 \text{ N/m}$

$$\begin{aligned} b) 6 &= 200 \cdot \Delta l \rightarrow \Delta l = \frac{6}{200} = 0,03 \text{ m} = \\ &= 3 \text{ cm} \rightarrow l = 8 + 3 = 11 \text{ cm} \end{aligned}$$

9. a) Falso.

c) Verdadero.

b) Falso.

d) Falso.

10. a)  $v = 37,2 \text{ m/s}$ .

b)  $t = 24,6 \text{ s}$ .

11. a)  $F_R = 3,95 \text{ N}$ .

b)  $F_R = 5 \text{ N}$ .

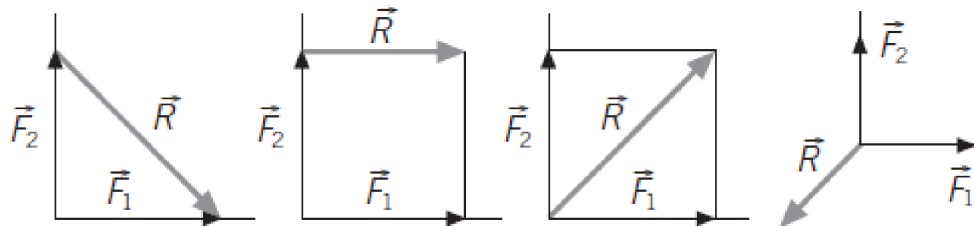
12. a) Falso.

b) Falso.

c) Verdadero.

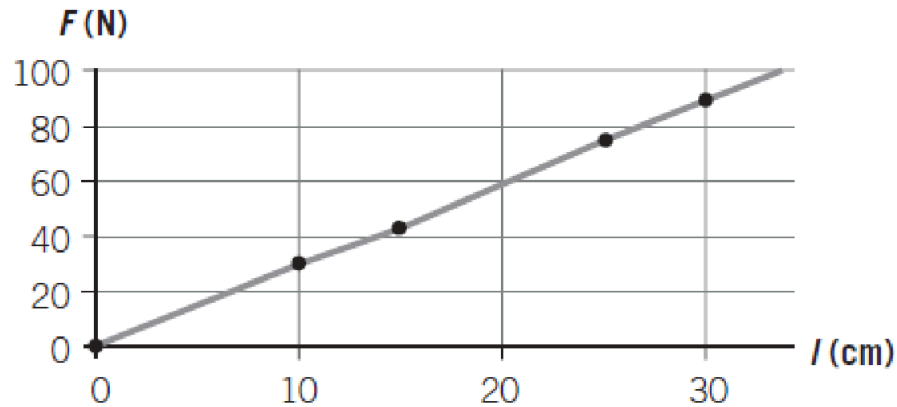
d) Falso.

1. Explica, en función de las fuerzas que actúan, por que cuando nos desplazamos sobre un monopatín y dejamos de impulsarlo, se detiene.
2. Cual es la diferencia entre llevar una mochila colgada a la espalda o llevarla sujeta por una mano?
3. Escribe las interacciones fundamentales implicadas en los siguientes fenómenos:
  - a) La Tierra gira alrededor del Sol.
  - b) Las brújulas se orientan apuntando al norte.
  - c) Se producen las mareas.
  - d) Se producen las reacciones de fisión nuclear.
4. Identifica y dibuja las fuerzas que actúan sobre el sistema formado por un paracaidista que cae con el paracaídas abierto. Si el paracaidista desciende con velocidad constante, ¿cómo son dichas fuerzas?
5. Se deja caer libremente un cuerpo de 100 g de masa. Suponiendo que el aire no opone ninguna resistencia y que cuando su velocidad es de 20 m/s se le opone una fuerza que detiene su caída en 4 s, ¿cuánto debe valer dicha fuerza?
6. ¿Puede ser curva la trayectoria de un cuerpo si no actúa ninguna fuerza sobre él?
7. Según el principio de acción y reacción «a toda acción le corresponde una reacción igual y de sentido opuesto». ¿Cómo es posible entonces que se muevan los cuerpos?
8. La resultante de componer dos fuerzas perpendiculares es:



9. Determina la intensidad, dirección y sentido de una fuerza cuyas componentes rectangulares son:  $F_x = 3 \text{ N}$  y  $F_y = 4 \text{ N}$ .
10. Dos niñas intentan mover una piedra tirando de dos cuerdas. Una tira hacia el norte con una fuerza de 3 N y la otra hacia el este con una fuerza de 4 N. ¿Con qué fuerza debería tirar una única niña para conseguir el mismo efecto?
11. Observa la siguiente grafica, donde se representa la variación fuerza-alargamiento para un determinado muelle y determina:
  - a) La constante del muelle.
  - b) La fuerza que correspondería a un alargamiento de 20 cm.
  - c) El alargamiento que se produciría mediante una fuerza de 15 N.

$l$ (cm)	0	10	15	25	30
$F$ (N)	0	30	45	75	90



12. Un dinamómetro se utiliza para:

- a) Medir masas.
- b) Medir volúmenes.
- c) Medir pesos.
- d) Medir fuerzas o pesos.

13. Una grúa soporta el peso de un fardo de 250 kg. Calcula la tensión que soporta el cable en los siguientes casos:

- a) Si lo sube con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ .
- b) Si lo sube con velocidad constante.
- c) Si lo mantiene en reposo.
- d) Si lo baja con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ .

(Tomar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

14. Un camión de 28 t de masa moviéndose por una carretera horizontal pasa de una velocidad de 45 km/h a 90 km/h en 130 s. Calcula la fuerza ejercida por el motor, supuesta constante.

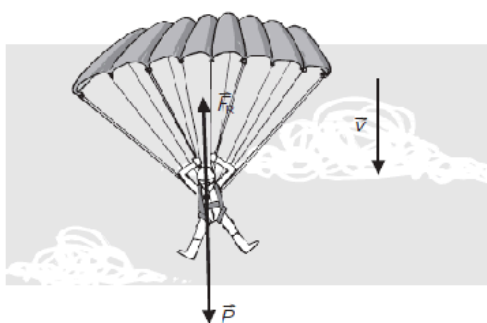
15. Un coche de 1000 kg de masa toma una curva de 75 m de radio a una velocidad de 72 km/h. Determina la fuerza centrípeta que actúa sobre el coche.

16. Sobre un cuerpo de masa  $m$  actúa una fuerza  $F$ . Si se duplica la fuerza y la masa se reduce a  $1/3$  de  $m$ , ¿cómo varía la aceleración?

## SOLUCIONES

1. Cuando dejamos de impulsarlo, la única fuerza que actúa es la de rozamiento, que está dirigida en sentido contrario al movimiento. Esto hace que el monopatín disminuya su velocidad hasta pararse.
2. La mochila pesa lo mismo en los dos casos, pero en la espalda el peso se reparte entre los dos tirantes.
3. a) Interacción gravitatoria.  
b) Interacción electromagnética.  
c) Interacción gravitatoria.  
d) Interacción nuclear.

4.



$\vec{P}$ : peso del paracaidista con el paracaídas.

$\vec{F}_r$ : rozamiento del aire.

Si la velocidad de caída es constante,  $P = F_r$ . Ambas fuerzas tienen la misma dirección, la misma intensidad y sentidos opuestos.

5.  $F = 1,48 \text{ N}$ .
6. No. Si la trayectoria es curva, necesariamente debe actuar una fuerza centrípeta que produzca una aceleración normal o centrípeta (la dirección del vector velocidad cambia).
7. Porque son fuerzas aplicadas sobre cuerpos distintos y, por tanto, producen aceleraciones diferentes.
8. La tercera opción es la correcta.
9.  $F = 5 \text{ N}$  y  $\alpha = 53^\circ$  con el eje X.
10. Con  $5 \text{ N}$  en dirección noreste.

11. a)  $k = 3 \text{ N/cm}$ .  
b)  $F = 60 \text{ N}$ .  
c) Alargamiento  $= 5 \text{ cm}$ .

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

13. a)  $T = 3000 \text{ N}$  (vector dirigido hacia arriba).  
b)  $T = 2500 \text{ N}$  (vector dirigido hacia arriba).  
c)  $T = 2500 \text{ N}$  (vector dirigido hacia arriba).  
d)  $T = 2000 \text{ N}$  (hacia abajo).

14.  $F = 2692,3 \text{ N}$ .

15.  $F_c = 5333,3 \text{ N}$ .

16. Aumenta seis veces.