



Física y Química

4.º de ESO

Las fuerzas y las leyes de Newton

Fuerza resultante, las tres leyes de Newton, peso, normal y rozamiento, y la ley de la gravitación universal. Con solucionario razonado.



Nombre y apellidos: _____ Fecha: _____

Recuerda

Una **fuerza** es toda causa capaz de cambiar el estado de movimiento de un cuerpo o deformarlo. Es una magnitud **vectorial** y se mide en **newtons (N)**. Si actúan varias, se suman como vectores: la **fuerza resultante**.

Primera ley (inercia): si la resultante es cero, el cuerpo sigue en reposo o con MRU.

Segunda ley (fundamental): $F = m \cdot a$. Cuanto mayor es la fuerza, mayor la aceleración; cuanto mayor la masa, menor.

Tercera ley (acción y reacción): si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido contrario. Actúan sobre **cuerpos distintos**.

Fuerzas habituales: **peso** ($P = m \cdot g$), **normal** (la que ejerce una superficie, perpendicular a ella) y **rozamiento** (se opone al movimiento).

Gravitación universal: dos masas se atraen con una fuerza $F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / d^2$, con $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

Trucos

Masa y peso no son lo mismo. La masa (kg) no cambia; el peso (N) depende de la gravedad: en la Luna pesas unas seis veces menos.

Acción y reacción no se anulan porque actúan sobre cuerpos distintos.

Para el adulto. Dibujar siempre las fuerzas con flechas antes de calcular es la costumbre que más mejora la nota en este tema.

1. Calcula la resultante: a) 30 N a la derecha y 12 N a la izquierda _____ b) 6 N y 8 N perpendiculares _____
2. ¿Qué fuerza hay que aplicar a un carro de 40 kg para que acelere a 1,5 m/s²?

3. Calcula el peso de una persona de 60 kg en la Tierra ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) y en la Luna ($g = 1,6 \text{ m/s}^2$).

4. Un coche frena bruscamente y los pasajeros se van hacia delante. ¿Qué ley lo explica?

5. Al remar, la barca avanza. Explica con la tercera ley por qué.



6. Caza el error. Explica el fallo y corrige.

a) «Si un cuerpo se mueve, tiene que haber una fuerza neta empujándolo.» Error: _____

b) «Mi peso es 60 kg.» Error: _____

c) «La acción y la reacción se anulan porque son iguales y opuestas.» Error: _____

7. Sobre una caja de 10 kg se aplica una fuerza de 50 N y el rozamiento vale 20 N. Calcula la aceleración.

8. ¿Qué pasa con la fuerza de atracción entre dos cuerpos si la distancia entre ellos se duplica?

El reto

Busca por qué los astronautas «flotan» en la Estación Espacial Internacional si allí la gravedad es casi la misma que en la superficie terrestre.

Explícalo en cinco líneas usando la idea de caída libre.



Solucionario

Ejercicio 1: a) **18 N a la derecha** b) $\sqrt{(36 + 64)} = \mathbf{10\ N}$.

Ejercicio 2: $F = 40 \cdot 1,5 = \mathbf{60\ N}$.

Ejercicio 3: Tierra: $60 \cdot 9,8 = \mathbf{588\ N}$; Luna: $60 \cdot 1,6 = \mathbf{96\ N}$.

Ejercicio 4: la **primera ley (inercia)**: los cuerpos tienden a seguir moviéndose.

Ejercicio 5: el remo empuja el agua hacia atrás y el agua empuja el remo (y la barca) **hacia delante** con la misma fuerza.

Ejercicio 6: a) un cuerpo puede moverse **con velocidad constante sin fuerza neta** (primera ley) b) 60 kg es la **masa**; el peso son unos **588 N** c) **no se anulan** porque actúan sobre **cuerpos distintos**.

Ejercicio 7: resultante = $50 - 20 = 30\ \text{N}$; $a = 30 / 10 = \mathbf{3\ m/s^2}$.

Ejercicio 8: se hace **cuatro veces menor**, porque depende del cuadrado de la distancia.

El reto: la estación y los astronautas están cayendo continuamente hacia la Tierra a la vez que avanzan, así que caen juntos y no notan su peso (ingravidez aparente).

Hoja de registro

Esta hoja es para el docente. Marca C en lo conseguido, EP en lo que va con ayuda y NC en lo que aún no aparece.

1. Calcula fuerzas resultantes. C ☐ EP ☐ NC ☐
2. Aplica $F = m \cdot a$. C ☐ EP ☐ NC ☐
3. Distingue masa y peso. C ☐ EP ☐ NC ☐
4. Explica situaciones con las tres leyes. C ☐ EP ☐ NC ☐
5. Aplica la ley de la gravitación. C ☐ EP ☐ NC ☐

Cómo leer el conjunto

El 6 recoge las tres ideas erróneas más comunes del tema. Si el alumno corrige la 6a, ha entendido la primera ley, que es la que más contradice la intuición.