

Tema 8. Dinámica. Fuerzas de interes.

ÍNDICE

- 1) CONCEPTO DE FUERZA.
 - 1.1. Composición de fuerzas.
 - 1.2. Descomposición de fuerzas.
- 2) TIPOS DE FUERZAS.
 - 2.1. Peso.
 - 2.2. Normal.
 - 2.3. Fuerza de rozamiento.
- 3) LEYES DE NEWTON.
 - 3.1. Principio de inercia.
 - 3.2. Principio fundamental de la dinámica.
 - 3.3. Principio de acción y reacción.
- 4) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL.
- 5) PRESIÓN.

1) CONCEPTO DE FUERZA

La fuerza puede definirse como **toda acción o influencia capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo.**

La fuerza es una **magnitud vectorial** y se representan mediante un vector. Para definir un vector, y por lo tanto una fuerza, debemos conocer las siguientes características:

- Módulo: es el valor numérico de la fuerza, la cuantía de la fuerza. La unidad en que se miden las fuerzas es el Newton (N)
- Dirección: es la recta que incluye a la fuerza.
- Sentido: es la orientación que toma el vector (fuerza) dentro de su dirección. Todas las direcciones tienen dos sentidos.
- Punto de aplicación: es el punto donde se ejerce la fuerza. Salvo que se diga lo contrario, coincidirá con el centro de gravedad del cuerpo, que es su centro geométrico.

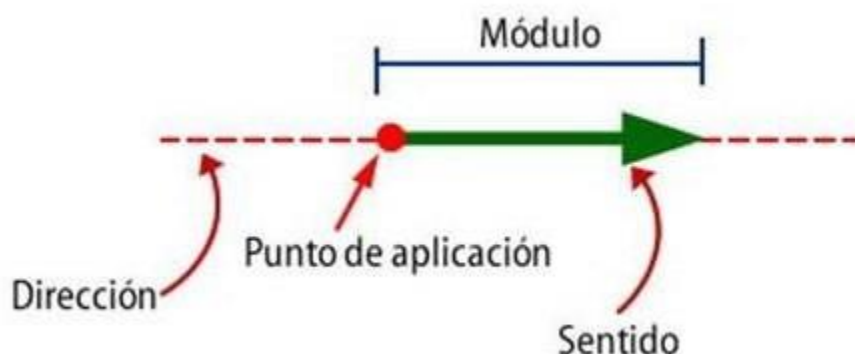


Imagen 7: Vector. Fuente: Elaboración propia.

La unidad de fuerza en el S.I. es el **newton (N)**, aunque también se utiliza el **kilopondio (kp)**.

Más adelante veremos su definición y su relación.

Ejercicio 1

En unas rebajas, dos personas intentan arrebatarse mutuamente un jersey que ambas sujetan, ¿Cuál de las dos logrará su objetivo?

<input type="checkbox"/>	a) La que tenga más edad
<input type="checkbox"/>	b) La que tenga peor carácter
<input type="checkbox"/>	c) La que tire con más fuerza

1.1) COMPOSICIÓN DE FUERZAS

Componer varias fuerzas consiste en calcular una fuerza única (resultante) que haga el mismo efecto que todas ellas juntas.

Los principales casos que pueden darse son:

1.- Fuerzas de la misma dirección y sentido: La resultante es otra fuerza de la misma dirección y sentido, y de módulo, la suma de los módulos.

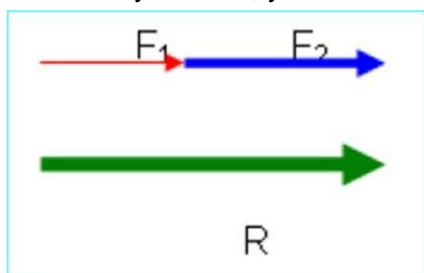


Imagen 8: Composición de vectores. Fuente: Elaboración propia. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Ejemplo 6: $F_1 = 3\text{ N}$, $F_2 = 4\text{ N} \rightarrow R = 3 + 4 = 7\text{ N}$

2.- Fuerzas de la misma dirección y sentido contrario: La resultante es otra fuerza de la misma dirección, sentido el de la mayor, y de módulo, la diferencia de los módulos.

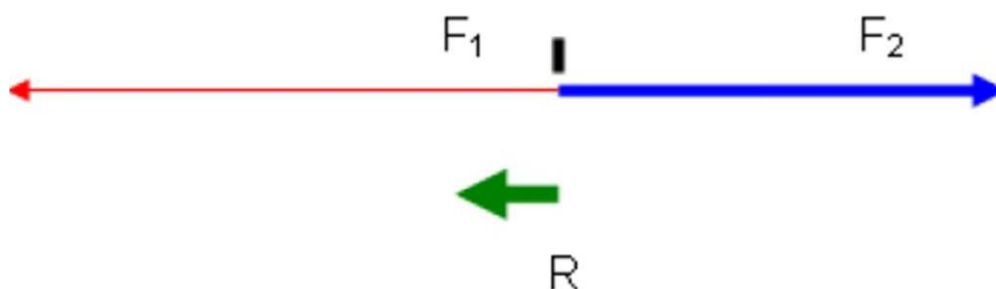


Imagen 9: Composición de vectores. Fuente: Elaboración propia. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Ejemplo 7: $F_1 = 3\text{ N}$, $F_2 = 4\text{ N} \rightarrow R = 4 - 3 = 1\text{ N}$

3.- Fuerzas perpendiculares: Para calcular gráficamente la resultante, se emplea la regla del paralelogramo:

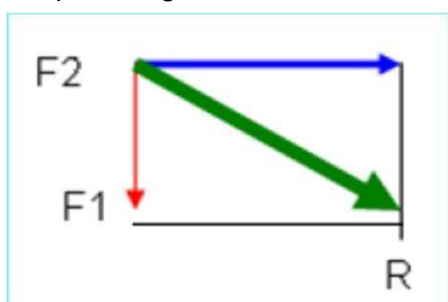


Imagen 10: Composición de vectores. Fuente: Elaboración propia. Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Para realizar el cálculo numérico se emplea el Teorema de Pitágoras.

Ejemplo 8: $F_1 = 3\text{ N}$, $F_2 = 4\text{ N} \rightarrow R = 5\text{ N}$

Ejercicio 2

Dos fuerzas iguales de 1 N cada una se aplican sobre un objeto de modo que forman entre sí un ángulo de 90°. Calcula el módulo de la resultante y dibuja las tres fuerzas sobre unos ejes de coordenadas.

1.2) DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS

Descomponer una fuerza en otras varias es hallar un sistema de fuerzas que produzcan el mismo efecto que la fuerza dada.

Un caso muy interesante es la descomposición de una fuerza en dos componentes que sean perpendiculares entre sí. Para facilitar su descomposición, se realiza sobre los ejes de coordenadas y a las componentes obtenidas se las llama F_x y F_y y se calculan aplicando las razones trigonométricas:

$$\text{sen } \alpha = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \cdot \text{sen } \alpha$$
$$\text{cos } \alpha = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cdot \text{cos } \alpha$$

Imagen 11: Componentes de un vector. Fuente: Elaboración propia.

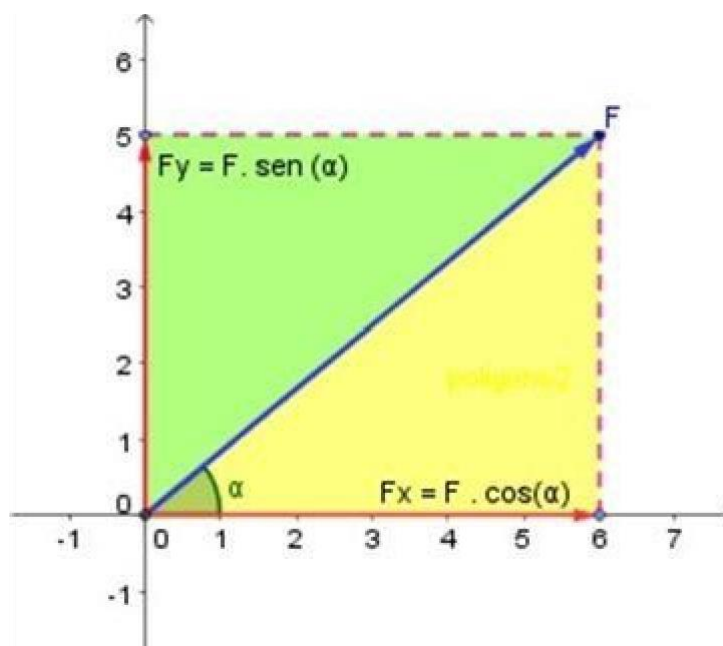
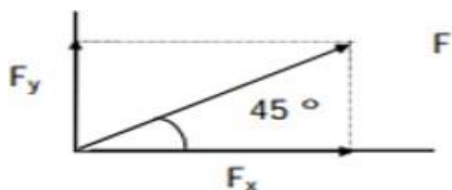


Imagen 12: Componentes de un vector. Fuente: Elaboración propia.

Ejercicio 3

Halla las componentes en el eje y y en el eje x de la $F = 20\text{N}$ de la figura.



2) TIPOS DE FUERZAS

Las fuerzas pueden ser interiores o exteriores:

- Fuerzas interiores: Son aquellas que se ejercen entre partes de un mismo cuerpo o sistema. Ejemplo. La fuerza que hace que un muelle recupere su forma después de estirarlo.
- Fuerzas exteriores: Son aquellas que se ejercen entre cuerpos o sistemas diferentes. Ejemplo. La fuerza que una persona hace al empujar un libro sobre una mesa.

Las fuerzas que se producen entre los cuerpos pueden actuar a distancia o por contacto entre ellos:

- Fuerzas a distancia: Son la atracción gravitatoria de los cuerpos en el Universo, la atracción o repulsión entre cargas o entre imanes...
- Fuerzas por contacto: Es la fuerza que hace un caballo tirando de un carro, una cuerda sujetando un objeto, la fuerza con que el suelo responde a un cuerpo apoyado en él...

Además de todas las fuerzas comentadas, vamos a ver con más detalle las tres siguientes: **peso**, **normal** y **fuerza de rozamiento**.

2.1) PESO

El **peso** es la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. Está originado por la acción del campo gravitatorio que crea un planeta, en nuestro caso La Tierra, sobre todos los objetos que están en sus inmediaciones.

Por ser una fuerza, el peso se representa como un vector, definido por su módulo, dirección y sentido, aplicado en el centro de gravedad del cuerpo y dirigido aproximadamente hacia el centro de la Tierra (por eso siempre se dibuja vertical y hacia abajo). Por la misma razón, al ser una fuerza, se mide en el S.I. en **newton (N)**.

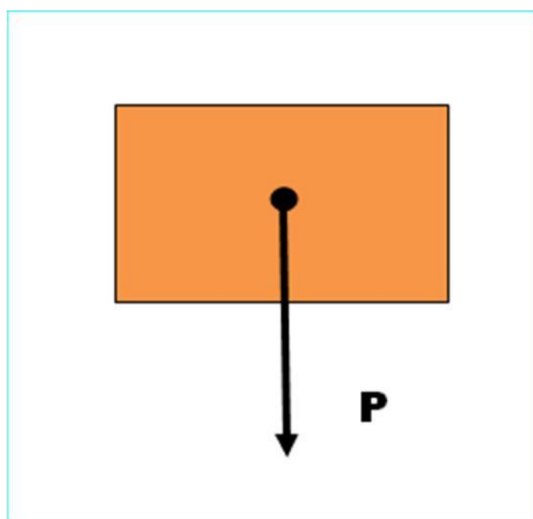


Imagen 13: Peso. Fuente: Elaboración propia.

Peso y masa son dos magnitudes físicas muy diferentes, aunque aún en estos momentos, en el habla cotidiana, el término “peso” se utiliza a menudo erróneamente como sinónimo de masa. La masa es una propiedad de la materia y es una magnitud escalar, es decir no necesita de vectores como el peso. Además, la masa de un objeto no varía con su posición, mientras que el peso depende de la gravedad del planeta en el que se encuentre, pudiendo incluso ser cero, cuando se aleja de ellos, lo que se conoce como ingravidez.

La relación entre peso y masa es la siguiente:

$$P = m \cdot g$$

Donde **P** es el peso del cuerpo en N, **m** es la masa en kg del cuerpo y **g** es la **gravedad**, que en nuestro planeta vale $9,8 \text{ m/s}^2$. Aunque en ocasiones se redondea a 10 m/s^2 . Como ves, tiene unidades de aceleración, precisamente es la aceleración con la que los cuerpos caen debido a la atracción gravitatoria de La Tierra.

La gravedad en la Luna vale $1,7 \text{ m/s}^2$, por lo que los objetos allí pesan bastante menos, unas cinco veces menos.

Ejemplo 9: ¿Cuánto pesa una persona de 70 kg en la Tierra? ¿Y en la Luna?

Como 70 kg es la masa, el peso lo calcularemos con la fórmula: “ $P = m \cdot g$ ”, pero sustituyendo en cada caso la gravedad de ese planeta:

$$\text{En la Tierra: } P = 70 \cdot 9,8 = 686 \text{ N}$$

$$\text{En la Luna: } P = 70 \cdot 1,7 = 119 \text{ N}$$

2.2) NORMAL

La **normal (N)** es la fuerza que ejercen las superficies sobre los cuerpos colocados sobre ellas, ya que si no estuviera esa superficie, el objeto se caería debido a la acción del peso. La dirección de la normal siempre es perpendicular a la superficie y su sentido hacia arriba.

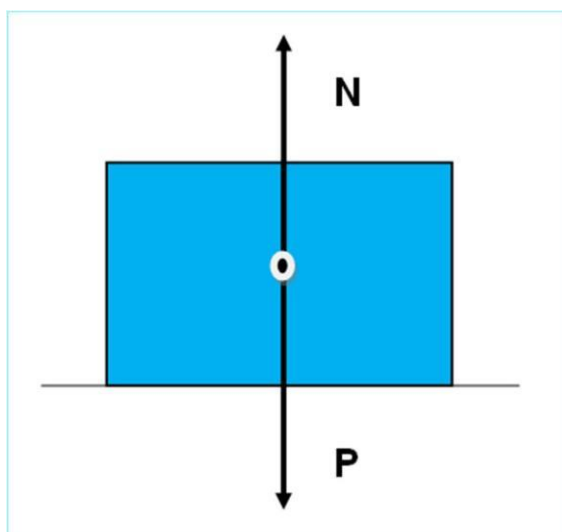


Imagen 14: Normal. Fuente: Elaboración propia.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Cuando un cuerpo está apoyado en una **superficie horizontal**, la normal tiene que compensar al peso, ya que el objeto ni sube ni baja, por lo tanto, se calculará de la siguiente forma:

$$N = P = m \cdot g$$

Ejemplo 10: ¿Qué normal actúa sobre un libro de 2 kg apoyado en una mesa?

Aplicando la fórmula anterior: $N = P = m \cdot g = 2 \cdot 9,8 = 19,6 \text{ N}$

2.3) FUERZA DE ROZAMIENTO

La Fuerza de rozamiento (F_r) es la fuerza que aparece en la superficie de contacto de dos cuerpos cuando se intenta deslizar uno sobre otro. La fuerza de rozamiento siempre se opone al movimiento, por tanto siempre la dibujaremos en sentido contrario al movimiento. La fuerza de rozamiento entre dos cuerpos se debe a que la superficie de contacto nunca es perfectamente lisa, sino que presenta rugosidades.

Si sobre un objeto, por ejemplo un coche, actúa una fuerza horizontal y hacia la derecha (F), por ejemplo la que hace el motor, se moverá con esa misma dirección y sentido y automáticamente aparecerá otra fuerza en sentido contrario, que es la fuerza de rozamiento (F_r). El esquema de estas fuerzas es el siguiente:

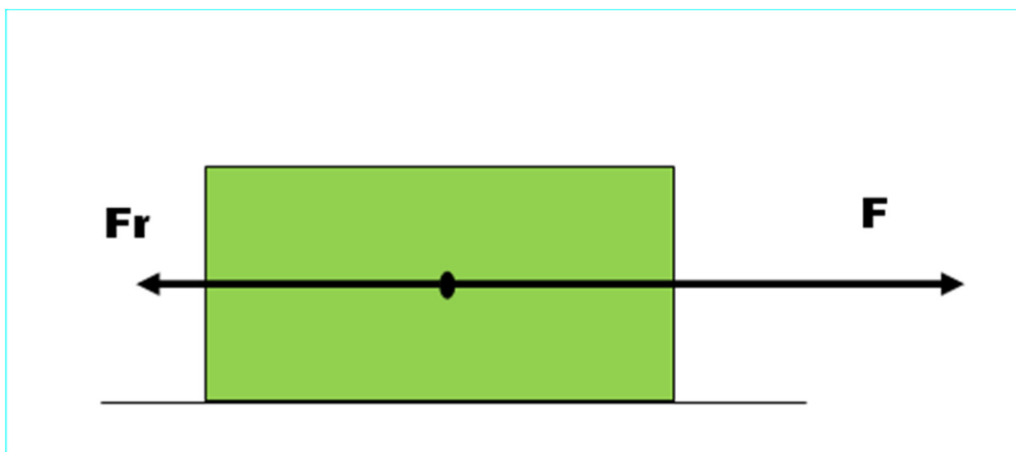


Imagen 15: Fuerza de rozamiento. Fuente: Elaboración propia.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

La fuerza de rozamiento se calcula con la ecuación:

$$F_r = \mu \cdot N$$

Donde " μ " es el **coeficiente de rozamiento**, que no tiene unidades y depende de las superficies en contacto, es mayor cuanto más rozan. Por ejemplo, es mucho mayor entre un neumático y el asfalto, que entre la cuchilla de un patín y el hielo.

Como ya hemos visto antes, "**N**" es la **normal**.

Ejemplo 11: Calcula la fuerza de rozamiento del ejemplo anterior, si el coeficiente de rozamiento vale 0,2

Aplicando la fórmula de la fuerza de rozamiento: $F_r = \mu \cdot N = 0,2 \cdot 19,6 = 3,92 \text{ N}$

Ojo: no confundas la "N" de la normal (que aparece en la fórmula) con la de los newton (que es una unidad y por lo tanto acompaña a la cantidad obtenida)

3) LEYES DE NEWTON

Isaac Newton (1643-1727), científico y matemático inglés, promulgó las denominadas "Leyes de la Dinámica", en las cuales expuso los principios sobre los que se basa el estudio de las fuerzas.



Imagen 16: Newton. Fuente: Wikipedia.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Son tres leyes, en las que se fundamenta toda la Física clásica, que siguen siendo aplicables a la mayoría de los casos. Tan sólo a nivel microscópico o cuando nos acercamos a la velocidad de la luz, es necesario acudir a la Física moderna que inició Einstein.

3.1) PRINCIPIO DE INERCIA

También conocida como 1ª Ley de Newton, dice lo siguiente: **“Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él es cero, el cuerpo estará en reposo o se moverá con movimiento rectilíneo y uniforme”**.



Imagen 17: 1ª Ley de Newton. Fuente: Wikipedia.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Las principales conclusiones de esta ley son:

- 1ª. Todo cuerpo en reposo seguirá en reposo mientras no se le aplique una fuerza.
- 2ª. Todo cuerpo libre (no sometido a interacciones) en movimiento, seguirá moviéndose con velocidad constante en trayectoria recta.
- 3ª. La tendencia de los cuerpos a conservar su estado de reposo o de movimiento se llama inercia. La inercia es la propiedad de un cuerpo que mide la resistencia del mismo a variar su estado de reposo o de movimiento. Cuanto mayor sea la masa de un cuerpo, mayor será su inercia.

3.2) PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA

También conocida como 2ª Ley de Newton, es la más importante de las tres y dice: **“Existe una relación constante entre las fuerzas aplicadas a un cuerpo y las aceleraciones que se producen en el mismo, siendo la constante de proporcionalidad la masa del cuerpo.”**

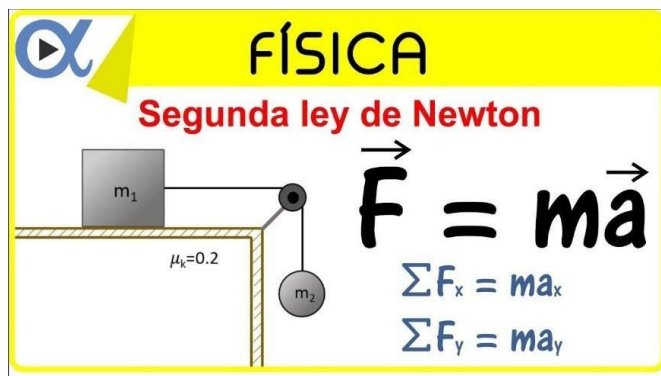


Imagen 18: 2ª Ley de Newton. Fuente: Wikipedia.

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Matemáticamente se expresa: $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

Es decir, la fuerza resultante (suma vectorial de todas las fuerzas) que actúa sobre un cuerpo es igual al producto de su masa por la aceleración.

Ejemplo 12: Si a un objeto de 10 kg se le aplica una fuerza de 50 N ¿Qué aceleración adquiere?

Como solo hay una fuerza, se aplica la segunda ley de Newton directamente y se despeja la aceleración: $F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{50}{10} = 5 \text{ m/s}^2$

Las consecuencias de esta ley son:

- La unidad de fuerza en el S. I. es el **Newton (N)**

$$1 \text{ Newton} = 1\text{N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

Se define el Newton como la fuerza que aplicada a 1 kg de masa le produce una aceleración de 1 m/s².

- Se justifica el concepto de peso de un cuerpo, como un tipo de fuerza. Como el peso de un cuerpo es la fuerza con que la Tierra lo atrae: $\mathbf{P} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \leftrightarrow \mathbf{F} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{a}$ vemos que ambas ecuaciones son muy similares, ya que $a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- Otra unidad de fuerza es el **kilopondio (kp)**, que es la fuerza con que la Tierra atrae a 1 kg de masa:

$$1 \text{ kp} = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 9,8 \cdot 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2 = 9,8 \text{ N}; \text{ es decir: } \mathbf{1 \text{ kp} = 9,8 \text{ N}}$$

3.3) PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Es la 3ª Ley de Newton: “**Si un cuerpo actúa sobre otro con una fuerza (acción), éste reacciona contra el primero con una fuerza igual y de sentido contrario (reacción)**”.

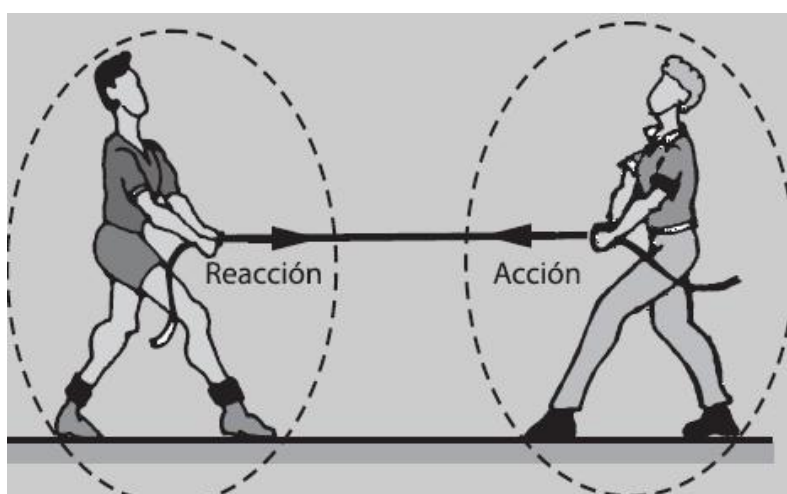


Imagen 19: 3ª Ley de Newton. Fuente: Wikipedia.

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Estas dos fuerzas no se anulan porque actúan sobre cuerpos diferentes.

Ejemplos:

- Cuando una persona intenta saltar a tierra desde una barca, la persona empuja la barca hacia atrás (acción) para que la barca le empuje hacia adelante (reacción).
- Al disparar una bala con un rifle, el arma ejerce una fuerza sobre el proyectil (acción), mientras que la bala ejerce otra sobre el rifle (reacción), que se conoce como retroceso y que es fácilmente apreciable en el hombro al disparar.

Ejercicio 4

Sobre un cuerpo que pesa 20 N y que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal se aplican dos fuerzas paralelas a la superficie de sentido contrario y de valores 8 N y 14 N Calcular:

- a) La fuerza resultante
- b) La aceleración.

Ejercicio 5

Sobre un cuerpo de 15 Kg de masa actúa una fuerza de 7N, ¿cuál es la aceleración producida?

Acudiendo a la fórmula $F = m \cdot a$ y despejando de ella la aceleración queda: $a = F/m$ por lo tanto aplicándolo a este problema tendremos: $a = 7/15 = 0,46 \text{ m/s}^2$

Ejercicio 6

Una fuerza de 120 N produce una aceleración de 2 m/s^2 . Calcula la masa del cuerpo sobre el que ha actuado la fuerza.

Ejercicio 7

Sobre un cuerpo de 100 gramos de masa se ejerce una fuerza de 0,5 N. Calcula su aceleración.

Ejercicio 8

Sabiendo que sobre un cuerpo actúa una fuerza de 80 N y la fuerza de rozamiento es de 15 N. ¿Qué aceleración adquirirá el cuerpo de masa 10 kg?

Ejercicio 9

Partiendo del reposo, un conductor empuja su coche de 1000 kg durante 30 s, por un camino horizontal. Si la fuerza es de 400 N y la fuerza de rozamiento de 100 N. ¿Qué velocidad adquirirá al cabo de esos 30 s?

Ejercicio 10

Al aplicar a un cuerpo de 75 kg una fuerza, su velocidad pasa de 15 m/s a 45 m/s en 6 s. Calcula:

- a) Intensidad de la fuerza aplicada.
- b) Distancia recorrida en ese tiempo

4) LEY DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

La Ley de Gravitación Universal fue descubierta por Newton. Se puede enunciar de la siguiente forma:

“Toda partícula material del universo atrae a cualquier otra partícula con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa”.

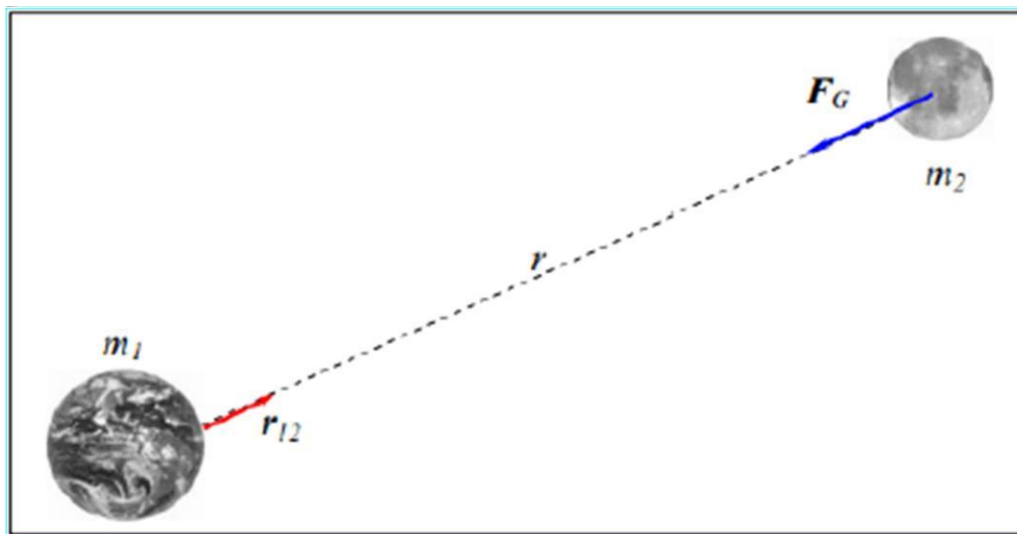


Imagen 20: Ley de Gravitación. Fuente: Elaboración propia.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Si las partículas que tienen masas m_1 y m_2 están separadas una distancia r medida desde sus centros, como se ve en la figura, entonces, de acuerdo a la ley de gravitación universal, la fuerza de atracción gravitacional F_G ejercida por la masa m_1 sobre la masa m_2 es:

$$F_G = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Donde:

G → constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

m_1 y m_2 → masas de los cuerpos que interactúan

r → distancia entre los cuerpos

F_G → fuerza de atracción entre los cuerpos

Como hemos visto en apartados anteriores, sabemos que el peso de un cuerpo lo calculamos como $P = m \cdot g$, y sabiendo que el peso en la Tierra de un cuerpo es la fuerza con que ésta atrae a dicho objeto, podríamos calcular el valor de la gravedad si sabemos el valor de la masa de la Tierra y su radio:

$$F = P = m_2 \cdot g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Y despejando la gravedad (g) nos queda:

$$g = G \frac{m_1}{r^2}$$

Donde m_1 sería la masa de la Tierra y r su radio.

Esto mismo, lo podríamos extrapolar para cualquier planeta.

Ejemplo 13: Una masa de 800 kg y otra de 500 kg se encuentran separadas por 3 m, ¿Cuál es la fuerza de atracción entre dichas masas?

$$F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 800 \cdot 500 / 3^2 = 2,964 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Podemos comprobar que cuando las masas no son muy grandes, las fuerzas de atracción entre ellas no son significativas, por lo que la Ley de Gravitación Universal solo tiene aplicación real cuando hablamos de interacciones entre planetas, o entre un planeta y otro objeto cualquiera.

5) PRESIÓN

En nuestra vida cotidiana hablamos muchas veces de presión: "voy a revisar la presión de los neumáticos", "ten cuidado con la olla a presión", "hay que cuidarse la presión arterial"...



Imagen 21: Presión. Fuente: Wikipedia.
Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida.

Pero, qué es realmente la presión. Pues la **presión** es una magnitud que mide el efecto deformador o capacidad de penetración de una fuerza y se define como la **fuerza ejercida por unidad de superficie**. Se expresa como:

$$p = F/S$$

Ejemplo 14: ¿Qué presión ejerce una fuerza de 50 N sobre una superficie de 100 cm²?
Tenemos que pasar los cm² a m²: 100 cm² = 0,01 m²

A continuación aplicamos la fórmula de la presión: $P = F/S = 50/0,01 = 5000 \text{ Pa}$

La presión explica por qué un cuchillo afilado corta más, ya que al tener menos superficie de corte, ejerce más presión. También justifica el uso de los esquís, ya que al tener más superficie de contacto con la nieve, la presión es menor y el esquiador se hunde menos.

Su unidad de medida en el S.I. es el **N/m²**, que se conoce como **Pascal (Pa)**. Un pascal es la presión que ejerce una fuerza de un newton sobre una superficie de un metro cuadrado.

Como hemos comentado anteriormente la unidad de medida en el S.I. es el Pascal, sin embargo es común encontrar la presión expresadas en otras unidades.

- **kp/cm²** (Kilopondio por centímetro cuadrado, aunque vulgarmente se la conoce como kg/cm²): Muy utilizada en la Industria.
1 kp/cm² = 98000 Pa.
- **atm** (atmósfera): Es la presión que ejerce la atmósfera a nivel del mar.
1 atm = 101325 Pa. Se suele redondear a 101300 Pa.
- **bar**: Muy utilizada en meteorología. 1 bar = 100000 Pa.
También se utiliza el mbar (milibar). 1 mbar = 100 Pa
- **mmHg** (milímetro de mercurio): 760 mmHg = 1 atm

Por lo tanto: 1 atm = 101300 Pa = 1,013 bar = 1013 mbar = 760 mmHg = 1,034 kp/cm².

Soluciones a los Ejercicios del tema

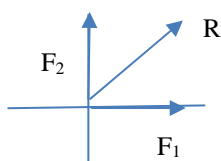
Ejercicio 1

En unas rebajas, dos personas intentan arrebatarse mutuamente un jersey que ambas sujetan, ¿Cuál de las dos logrará su objetivo?

- a) La que tenga más edad
- b) La que tenga peor carácter
- X c) La que tire con más fuerza

Ejercicio 2

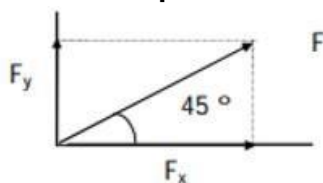
Dos fuerzas iguales de 1 N cada una se aplican sobre un objeto de modo que forman entre sí un ángulo de 90°. Calcula el módulo de la resultante y dibuja las tres fuerzas sobre unos ejes de coordenadas.



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} = 1,41 \text{ N}$$

Ejercicio 3

Halla las componentes en el eje y y en el eje x de la F = 20N de la figura.



Solución:

$$F_x = F \cdot \cos \alpha = 20 \cdot \cos 45 = 20 \cdot 0,7 = 14 \text{ N}$$

$$F_y = F \cdot \sin \alpha = 20 \cdot \sin 45 = 20 \cdot 0,7 = 14 \text{ N}$$

Ejercicio 4

Sobre un cuerpo que pesa 20 N y que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal se aplican dos fuerzas paralelas a la superficie de sentido contrario y de valores 8 N y 14 N. Calcular:

- c) La fuerza resultante
- d) La aceleración.

Solución:

Aplicaremos la ecuación fundamental de la dinámica:



$$F = m \cdot a$$

$$\text{La fuerza resultante vale: } F = 14 - 8 = 6 \text{ N}$$

$$P = m \cdot g ; 20 = m \cdot 10 ; m = 20 / 10 = 2 \text{ kg.}$$

$$6 = 2 \cdot a ; a = 6 / 2 = 3 \text{ m/s}^2.$$

Ejercicio 5

Sobre un cuerpo de 15 Kg de masa actúa una fuerza de 7N, ¿cuál es la aceleración producida?

Acudiendo a la fórmula $F = m \cdot a$ y despejando de ella la aceleración queda: $a = F/m$ por lo tanto aplicándolo a este problema tendremos: $a = 7/15 = 0,46 \text{ m/s}^2$

Ejercicio 6

Una fuerza de 120 N produce una aceleración de 2 m/s^2 . Calcula la masa del cuerpo sobre el que ha actuado la fuerza.

Volviendo a aplicar la fórmula $F = m \cdot a$

y despejando en este caso de la masa: $m = F/a = 120/2 = 60 \text{ kg}$

Ejercicio 7

Sobre un cuerpo de 100 gramos de masa se ejerce una fuerza de 0,5 N. Calcula su aceleración.

Puesto que tenemos que trabajar con unidades del Sistema Internacional, antes de iniciar ninguna operación deberemos transformar los gramos en kilogramos, es decir.

100 gramos = 0.1 Kg

Después aplicando la 2ª Ley de Newton, y despejando la aceleración

$$a = F/m = 0,5/0,1 = 5 \text{ m/s}^2$$

Ejercicio 8

Sabiendo que sobre un cuerpo actúa una fuerza de 80 N y la fuerza de rozamiento es de 15 N. ¿Qué aceleración adquirirá el cuerpo de masa 10 kg?

Datos:

$$F = 80 \text{ N}$$

$$F_r = 15 \text{ N}$$

$$m = 10 \text{ kg}$$

Fórmulas: $F - F_r = m \cdot a$

Cálculos: $a = (80 - 15)/10 = 6,5 \text{ m/s}^2$

Ejercicio 9

Partiendo del reposo, un conductor empuja su coche de 1000 kg durante 30 s, por un camino horizontal. Si la fuerza es de 400 N y la fuerza de rozamiento de 100 N.

¿Qué velocidad adquirirá al cabo de esos 30 s?

Datos:

$$F = 400 \text{ N}$$

$$F_r = 100 \text{ N}$$

$$m = 1000 \text{ kg}$$

$$t = 30 \text{ s}$$

Fórmulas: $F - F_r = m \cdot a$ y $v = v_0 + a \cdot t$

Cálculos: $a = (400 - 100)/1000 = 0,3 \text{ m/s}^2$
 $V = 0 + 0,3 \cdot 3 = 9 \text{ m/s}$

Ejercicio 10

Al aplicar a un cuerpo de 75 kg una fuerza, su velocidad pasa de 15 m/s a 45 m/s en 6 s. Calcula:

a) Intensidad de la fuerza aplicada.

b) Distancia recorrida en ese tiempo

Datos:

$$v_0 = 15 \text{ m/s}$$

$$v = 45 \text{ N}$$

$$m = 75 \text{ kg}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

Fórmulas: $v = v_0 + a \cdot t$, $F = m \cdot a$ y $e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

Cálculos: $a = (45 - 15)/6 = 5 \text{ m/s}^2$

$$F = 75 \cdot 5 = 375 \text{ N}$$

$$e = 15 \cdot 6 + 2,5 \cdot 36 = 90 + 90 = 180 \text{ m}$$

TAREAS TEMA 8.

1. Representa las fuerzas que actúan mediante vectores y halla la fuerza resultante en cada caso:

a) Dos fuerzas de la misma dirección y sentido contrario de 7 N y 15 N.

b) Dos fuerzas concurrentes perpendiculares de 7 N y 10 N.

2. Dos fuerzas de 8 y 6 N se aplican sobre un cuerpo.

Calcula:

a) La fuerza resultante si actúan en la misma dirección y sentido.

b) La fuerza resultante si actúan en la misma dirección y sentidos opuestos.

c) La fuerza resultante en el caso de que ambas fuerzas formen un ángulo recto

3. Dos amigos, uno más corpulento y otro más delgado, empujan un sofá en la misma dirección y sentido. El primero de ellos ejerce una fuerza de 10 N y el segundo 8 N. ¿Cuál es la fuerza resultante con la que empujan el sofá?

4. Calcula el peso de una persona de 50 kg masa.

5. ¿Qué fuerza normal ejerce la superficie sobre una caja de 30 kg que está apoyada sobre el suelo? ¿Con qué dirección?

6. Calcula la fuerza de rozamiento que aparece sobre un cuerpo apoyado sobre una superficie horizontal, de masa 5 kg y donde el coeficiente de rozamiento entre las dos superficies es 0,3.

7. Una fuerza le proporciona a la masa de 2,5 Kg. una aceleración de 1,2 m/s². Calcular la magnitud de dicha fuerza en Newton

8. ¿Qué aceleración adquirirá un cuerpo de 0,5 Kg. cuando sobre él actúa una fuerza de 20000 N?

9. Dibuja las fuerzas que actúan sobre un libro apoyado encima de una mesa. ¿Cuáles son los pares acción-reacción?
10. Una masa de 800 kg y otra de 500 kg se encuentran separadas por 3m, ¿Cuál es la fuerza de atracción que experimenta la masa?
11. Calcular la magnitud de la fuerza gravitacional con la que se atraen dos personas, si una de ellas tiene una masa de 110 kg y otra de 86 kg, si la distancia que hay entre ambos es de 1.3 metros
12. ¿Cuál es la presión ejercida por una fuerza de 120 N que actúa sobre una superficie de 0.040 metros cuadrados?
13. Una persona de 84 kg se para sobre la losa de una casa que tiene por superficie 2 metros cuadrados. ¿Cuál será la presión que esta persona ejerce sobre la losa?

AUTOEVALUACIÓN Tema 8.

1. Para definir un vector, necesitamos saber:
 - a) Módulo, dirección, sentido, punto de aplicación.
 - b) Dirección y módulo del mismo.
 - c) Punto de aplicación y módulo del mismo.
2. La resultante de dos fuerzas que actúan en la misma dirección y sentido contrario es:
 - a) Fuerza de la misma dirección y sentido y cuyo módulo es la suma de los módulos.
 - b) Se puede calcular gráficamente usando la regla del paralelogramo.
 - c) Fuerza de la misma dirección, sentido el de la mayor y cuyo módulo es la diferencia de los módulos.
3. Dos fuerzas de 6 N y 9 N actúan en la misma dirección y sentido sobre un mismo punto. ¿Cuál es el módulo de la fuerza resultante?
 - a) 3 N
 - b) 54 N
 - c) 3 N
4. La relación entre el peso y la masa de un cuerpo es:
 - a) $p = m \cdot g$
 - b) $p = m/g$
 - c) $p = m$
5. La dirección de la fuerza normal es siempre:
 - a) Paralela a la superficie.
 - b) Perpendicular a la superficie.
 - c) Oblicua a la superficie.

6. Una lámpara de 0,2 kg está apoyada sobre una mesa de 10 kg. La fuerza que hace la mesa para equilibrar el peso de la lámpara es:
 - a) 10 N
 - b) 2 N
 - c) 12 N
7. Ante un frenazo brusco, los ocupantes de un automóvil, en virtud del principio de inercia:
 - a) Se desplazan hacia delante.
 - b) Se desplazan hacia atrás.
 - c) Permanecerán inmóviles.
8. Las fuerzas de acción y reacción no se anulan nunca porque:
 - a) Actúan en direcciones opuestas.
 - b) Tienen distintos módulos.
 - c) Están aplicadas a cuerpos distintos.
9. La presión es:
 - a) La fuerza ejercida por unidad de tiempo.
 - b) La fuerza ejercida por unidad de masa.
 - c) La fuerza ejercida por unidad de superficie.

AUTOEVALUACIÓN Tema 8. Soluciones.

1. Para definir un vector, necesitamos saber:
 - a) **Módulo, dirección, sentido, punto de aplicación.**
 - b) Dirección y módulo del mismo.
 - c) Punto de aplicación y módulo del mismo.
2. La resultante de dos fuerzas que actúan en la misma dirección y sentido contrario es:
 - a) Fuerza de la misma dirección y sentido y cuyo módulo es la suma de los módulos.
 - b) Se puede calcular gráficamente usando la regla del paralelogramo.
 - c) **Fuerza de la misma dirección, sentido el de la mayor y cuyo módulo es la diferencia de los módulos.**
3. Dos fuerzas de 6 N y 9 N actúan en la misma dirección y sentido sobre un mismo punto. ¿Cuál es el módulo de la fuerza resultante?
 - a) 3 N
 - b) 54 N
 - c) **3 N**
4. La relación entre el peso y la masa de un cuerpo es:
 - a) **$p = m \cdot g$**
 - b) $p = m/g$
 - c) $p = m$

5. La dirección de la fuerza normal es siempre:
 - a) Paralela a la superficie.
 - b) Perpendicular a la superficie.**
 - c) Oblicua a la superficie.

6. Una lámpara de 0,2 kg está apoyada sobre una mesa de 10 kg. La fuerza que hace la mesa para equilibrar el peso de la lámpara es:
 - a) 10 N**
 - b) 2 N
 - c) 12 N

7. Ante un frenazo brusco, los ocupantes de un automóvil, en virtud del principio de inercia:
 - a) Se desplazan hacia delante.**
 - b) Se desplazan hacia atrás.
 - c) Permanecerán inmóviles.

8. Las fuerzas de acción y reacción no se anulan nunca porque:
 - a) Actúan en direcciones opuestas.
 - b) Tienen distintos módulos.
 - c) Están aplicadas a cuerpos distintos.**

9. La presión es:
 - a) La fuerza ejercida por unidad de tiempo.
 - b) La fuerza ejercida por unidad de masa.
 - c) La fuerza ejercida por unidad de superficie.**