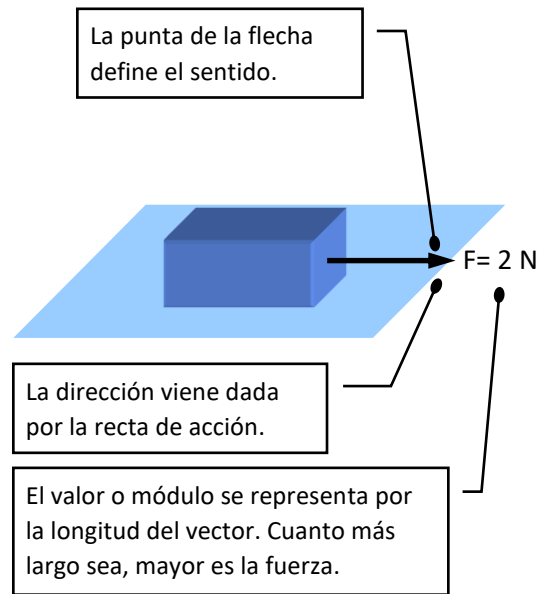


RESUMEN DINÁMICA: FUERZAS Y MOVIMIENTO (TEMA 7)

Dinámica: Es la parte de la Física que estudia el movimiento teniendo en cuenta la causa que lo produce: la **fuerza**.

Fuerza: Toda causa capaz de cambiar el estado de movimiento de un cuerpo o de deformarlo. En el S.I. las fuerzas se miden en **Newton (N)**. Las fuerzas son **magnitudes vectoriales**, esto quiere decir que para describirlas completamente se necesita indicar su:

- **Punto de aplicación:** El lugar exacto en el que se aplica la fuerza.
- **Dirección:** La recta que indica la dirección en la que actúa.
- **Sentido:** Es el que, dada una dirección, señala hacia dónde actúa la fuerza.
- **Módulo o intensidad:** El valor de la fuerza



1. Clasificación fuerzas:

- **Fuerzas de contacto:** Son aquellas que se ejercen entre sistemas materiales que están en contacto directo. Un ejemplo importante es la **fuerza de rozamiento**.
- **Fuerzas a distancia:** Son aquellas que se ejercen entre sistemas materiales sin que haya contacto entre ellos. Ejemplos importantes son la **fuerza gravitatoria**, que atrae los objetos hacia la superficie terrestre, la **fuerza eléctrica** entre cargas y la **fuerza magnética** entre imanes.

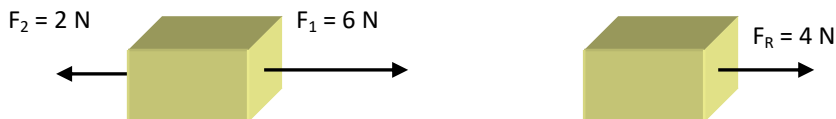
2. Composición de fuerzas

Cuando dos o más fuerzas actúan simultáneamente sobre un cuerpo se pueden sustituir por una única que equivale a todas las fuerzas que actúan, y que se ha denominado **fuerza resultante**.

- **Fuerzas paralelas con la misma dirección y sentido:** se suman los módulos. La fuerza resultante tiene la misma dirección y sentido y su módulo es la suma de las actuantes.



- **Fuerzas paralelas de la misma dirección y sentido contrario:** se restan los módulos. La fuerza resultante tiene la misma dirección y su sentido viene dado por el signo resultante: si es positivo apunta en el sentido que se ha considerado como tal y si es negativo en sentido contrario.

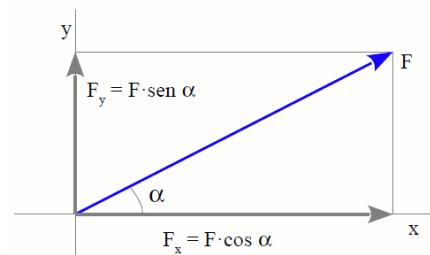


- **Fuerzas perpendiculares:** Para calcular la fuerza resultante se utiliza el Teorema de Pitágoras. Para expresar cada componente de una fuerza se utiliza la trigonometría.

$$F_R^2 = F_x^2 + F_y^2$$

$$F_x = F_R \cdot \cos \alpha$$

$$F_y = F_R \cdot \sin \alpha$$



3. Leyes de Newton o leyes fundamentales de la Dinámica (las vimos el año pasado, acordaos de los vídeos)

- **Primera ley de Newton: Ley de inercia:** Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o la fuerza resultante es 0, el cuerpo se mantiene en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme.



<https://www.youtube.com/watch?v=qRpsz8iRsHE>

- **Segunda ley de Newton: Principio fundamental de la Dinámica:** La aceleración que adquiere un cuerpo bajo la acción de una fuerza es directamente proporcional a dicha fuerza. Si **no actúa ninguna fuerza o la resultante es 0**, la **aceleración también es 0** y se dice que el cuerpo está en equilibrio.

<https://www.youtube.com/watch?v=xyjfCsWWB9A>

$$\text{Ecuación: } F_R = \sum F = m \cdot a$$

F_R = Fuerza resultante, que es la suma de todas las fuerzas aplicadas, las que actúan a favor de movimiento son positivas y las que actúan en contra del movimiento son negativas. Se mide en N

m = masa del objeto sobre el que se ejerce la fuerza. Se mide en kg

a = Aceleración que adquiere el objeto. Se mide en m/s^2

- **Tercera Ley de Newton: Ley de acción-reacción**

Si un cuerpo 1 ejerce una fuerza 1 (F_1), sobre otro cuerpo 2, este segundo cuerpo ejercerá sobre el primero una fuerza 2 (F_2), de igual módulo y dirección que F_1 , pero de sentido contrario. Estas fuerzas **no se anulan, porque actúan sobre cuerpos distintos.**

<https://www.youtube.com/watch?v=yJHps0i6Vao>



4. Fuerzas destacadas

- **Fuerza de atracción gravitatoria o fuerza de la gravedad (estudiada por Newton)**

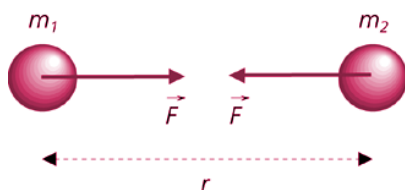
$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

Labels in the diagram:
- fuerza de atracción (points to F)
- constante gravitacional (points to G)
- masa del cuerpo 1 (points to m_1)
- masa del cuerpo 2 (points to m_2)
- dividido por (points to the denominator)
- d^2 cuadrado (points to the square of distance)
- distancia entre los cuerpos (points to d)

Es la fuerza que explica la razón por la cual todos los objetos que poseen masa se atraen.

Vemos, que la fuerza con la que se atraen dos masas es directamente proporcional al valor de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

G es una constante, la constante de gravitación universal. con un valor muy pequeño ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)



Esta fuerza se verá con más extensión en el próximo tema

¿A que llamamos peso? Peso es una fuerza atracción gravitatoria concreta, la que ejerce un cuerpo con mucha masa (planetas, satélites,...) sobre otros cuerpos. Esta fuerza está dirigida siempre hacia el centro del planeta, satélite,...

Ecuación: $P = m \cdot g$

P= Peso del objeto que es atraído. Se mide **en N**

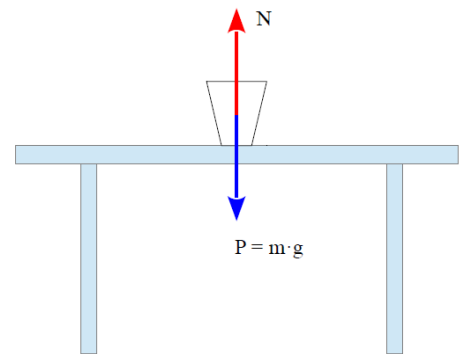
m= masa del objeto sobre el que se ejerce la fuerza gravitatoria. Se mide **en kg**

g= Aceleración de la gravedad en ese planeta, satélite... En la superficie de la Tierra su valor es **9,8 m/s²**. En **Dinámica consideraremos el módulo, en positivo, y después ya se asignará signo al peso en función de si va a favor o en contra de movimiento.**

Aunque en el lenguaje cotidiano, se utiliza **masa y peso** indistintamente, **son conceptos diferentes** y es muy importante que lo recuerdes: masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo (se mide en el S.I. en kg) y peso es la fuerza de atracción gravitatoria que hemos definido anteriormente (se mide en N)

• **Fuerza normal**

Se denomina fuerza normal a la fuerza que ejerce una superficie sobre un cuerpo que está apoyado sobre ella (el suelo sobre nosotros, la mesa sobre algo apoyado sobre ella,...). Tiene el mismo módulo que la fuerza que ejerce el cuerpo sobre la superficie (su peso), **siempre dirección perpendicular a la superficie** y sentido hacia el exterior de la superficie. **En superficies horizontales la fuerza normal es igual al peso. En planos inclinados lo veremos al final**



Ecuación $N = P = m \cdot g$

• **Fuerza de rozamiento**

La fuerza de rozamiento aparece cuando un cuerpo se desliza sobre otro y se debe a la fricción entre ellos. La fuerza de rozamiento depende del material y del grado de pulido y limpieza de las superficies. **La fuerza de rozamiento se opone siempre al movimiento** y tiene efectos muy importantes en nuestra vida cotidiana: gracias a la fuerza de rozamiento podemos andar (piensa si podemos andar sobre el hielo), se tiene muy en cuenta en el diseño aerodinámico de coches, aviones,...



Ecuación: $F_R = \mu \cdot N$

F_R= Fuerza de rozamiento. Se mide **en N**

μ= Coeficiente de rozamiento (**sin unidades**), que depende de las superficies en contacto

N= Normal. Se mide **en N**

• **Fuerza elástica. Ley de Hooke**

Nos explica que la deformación que experimenta un cuerpo elástico es directamente proporcional a la fuerza que se aplica sobre él.

k es una constante que se mide en **N/m** que informa de la capacidad para deformarse (objetos que se deforman fácilmente tienen una constante muy pequeña, y cuerpos que necesitan mucha fuerza para deformarse tienen una constante muy grande) **Δx** es el alargamiento que experimenta el muelle (**x_f - x₀**). Se mide en m

Ecuación $F = -k \cdot \Delta x$

- Tensión

Esta fuerza es la que se ejerce **sobre cuerpos en suspensión**, la ejerce un cable, cuerda, cadena u otro objeto similar.

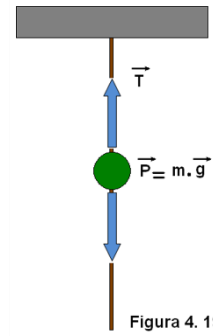


Figura 4. 19 (c)

PLANO INCLINADO

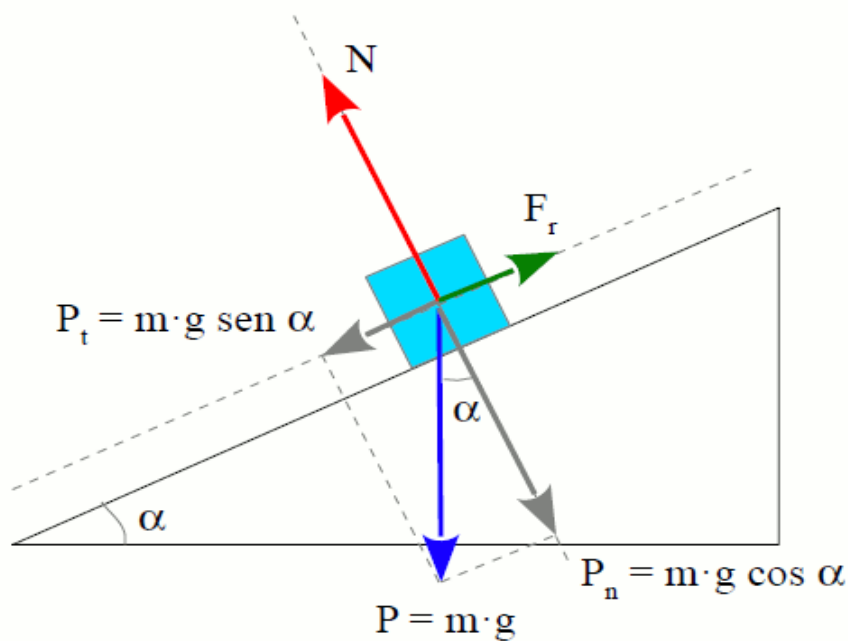
Algo nuevo en este curso es el plano inclinado, cuando tenemos un objeto en una rampa con un ángulo α . Tenemos que estudiar el movimiento en la dirección del plano de la rampa (por donde desliza el objeto). Para ello hay que descomponer el peso $P = m \cdot g$ en su componente X y en su componente Y, utilizando las fórmulas de la Trigonometría.

En el dibujo se ve que:

$P_x = P \cdot \text{Sen } \alpha$ (Es el cateto opuesto al ángulo α) $P_x = m \cdot g \cdot \text{Sen } \alpha$ (En el dibujo pone P_t)

$P_y = P \cdot \text{Cos } \alpha$ (Es el cateto contiguo al ángulo α) $P_y = m \cdot g \cdot \text{Cos } \alpha$ (En el dibujo pone P_n)

También deducimos que, en este dibujo, el objeto baja, ya que la fuerza de rozamiento va en contra, hacia arriba)



En los planos inclinados:

La normal es igual a P_y : $N = P_y = m \cdot g \cdot \text{Cos } \alpha$

La fuerza de rozamiento será: $F_R = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g \cdot \text{Cos } \alpha$

En estos ejercicios hay que definir el sentido del movimiento (o sube o baja por la rampa), y todas las fuerzas a favor serán positivas y las que actúan en contra de movimiento serán negativas, siempre en la dirección del movimiento (X), las fuerzas que actúan en la dirección perpendicular (Y) no se consideran en la fórmula para resolver el ejercicio. **LO VEREMOS EN LOS EJERCICIOS**