

LAS FUERZAS

1. MAGNITUDES VECTORIALES Y ESCALARES

1.1 MAGNITUDES ESCALARES

Son aquellas que quedan definidas simplemente por un valor

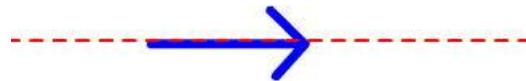
1.2 MAGNITUDES VECTORIALES

Son aquellas que para definirlas necesitamos un valor, una dirección y un sentido

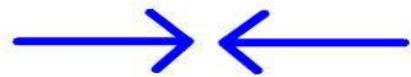
a) **módulo**: nos indica lo " grande " o " pequeña " que es la magnitud y se representa con la longitud mayor o menor del segmento.



b) **dirección**: nos indica la recta sobre la que está soportada la flecha.



c) **sentido**: de un vector nos indica hacia qué lado de la recta apunta o está aplicada la magnitud. Cada dirección tiene dos sentidos.



Ejercicio 1: Indica si las siguientes magnitudes son escalares o vectoriales

| | VECTORIALES | ESCALARES |
|-------------|-------------|-----------|
| MASA | | |
| FUERZA | | |
| TEMPERATURA | | |
| VELOCIDAD | | |
| TIEMPO | | |
| ENERGÍA | | |
| LONGITUD | | |
| POSICIÓN | | |
| ACELERACIÓN | | |

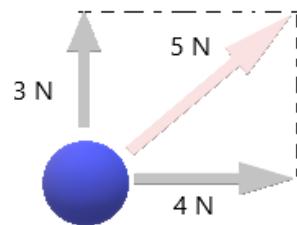
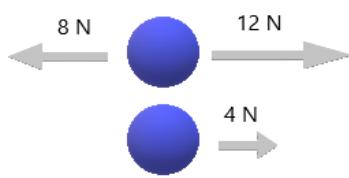
2. LAS FUERZAS

2.1 DEFINICIÓN Y UNIDADES:

Fuerza es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo, o de producir una deformación en él.

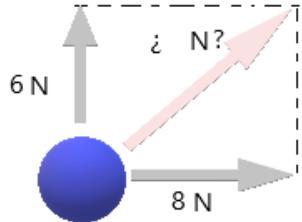
La unidad de medida de la fuerza en el Sistema Internacional es el **newton (N)**.

Las fuerzas producen determinados efectos que no dependen sólo de su valor (módulo), sino de la dirección y el sentido de la misma. Estas características les confieren un **carácter vectorial** a las mismas.



$$H = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

Ejercicio 2: Indica el valor resultante

| | |
|---|--|
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |

2.2 TIPOS DE FUERZA

Existen fuerzas que actúan por contacto entre el cuerpo que produce la fuerza y el que la recibe. Otras veces, las fuerzas se aplican a distancia.

- **Fuerza de contacto:** Son aquellas que ejercen mutuamente los cuerpos cuando entran en contacto directo, como empujar el coche del bebé o cuando el futbolista patea la pelota.
- **Fuerza a distancia:** Son aquellas que ejercen los cuerpos sin la necesidad de entrar en contacto directo, como la hoja que cae del árbol, la atracción de un imán sobre un metal.

Fuerzas fundamentales del universo:

- Fuerza gravitatoria.
- Fuerza electromagnética.
- Fuerzas nucleares (fuerte y débil).

2.3 EFECTOS DE LAS FUERZAS

A) Producen deformaciones:

Uno de los efectos que producen las fuerzas sobre los cuerpos son las deformaciones. Los sólidos se clasifican en dos grupos: deformables y no deformables.

- **Sólidos deformables:** Son aquellos que se deforman al aplicarles una fuerza. Se clasifican en dos grupos:

Cuerpos plásticos: Se deforman por la acción de una fuerza y no recuperan su forma inicial al dejar de actuar dicha fuerza. Ejemplos: Plastilina, cera, manteca, etc.

Cuerpos elásticos: Se deforman por la acción de una fuerza, pero recuperan su forma inicial cuando deja de actuar la fuerza. Ejemplos: Gomas elásticas, muelles, etc.

- **Sólidos no deformables:** Se llaman también sólidos rígidos. Si las fuerzas que actúan son muy grandes, se pueden romper, produciéndose una ruptura o fractura.

Ejercicio 3: Indica si las siguientes sustancias son plásticas, elásticas o no deformables

| | PLÁSTICAS | ELÁSTICAS | NO DEFORMABLES |
|-------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Ladrillo | | | |
| Muelle | | | |
| Plastilina | | | |
| Una botella de plástico | | | |
| Balón | | | |

B) Modifican su estado de reposo o de movimiento.

Las fuerzas pueden modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo

- **No existen fuerzas o estas se anulan:** El objeto sigue como estaba. Si estaba parado continúa parado y si se movía a velocidad constante continúa a esa velocidad
- **Si existen fuerzas** el objeto puede ganar velocidad, perder velocidad o girar (si la fuerza es perpendicular)

Ejercicio 4: En las siguientes situaciones indica si aparece una fuerza o no (o estas se anulan)

| | FUERZA | |
|--|--------|----|
| | SI | NO |
| Un coche se mueve a velocidad constante | | |
| Una moto gana velocidad | | |
| La Tierra gira alrededor del SOL | | |
| Dejamos caer un objeto desde una altura | | |
| Un objeto está quieto encima de una mesa | | |
| Un ciclista frena hasta detenerse | | |

2.4 LEYES DE NEWTON

1^a Ley: Ley de inercia: si sobre un objeto no hay fuerzas el objeto continúa en su estado de movimiento. Si está parado continúa parado y si lleva una velocidad continúa a esa velocidad.

Por ejemplo: si vamos en un coche y frenamos nos vamos hacia adelante porque intentamos continuar a la misma velocidad que íbamos.

2^a Ley: Principio fundamental de la dinámica: Si sobre un objeto se aplica una fuerza neta éste adquiere una aceleración que modifica su velocidad

$$F = m \cdot a$$

3^a Ley: Ley de acción-reacción: cuando sobre un objeto actúa una fuerza éste devuelve una exactamente igual y de sentido contrario

Por ejemplo: al disparar una escopeta ésta tiene un retroceso. La bala sale con una fuerza y aparece una exactamente igual y de sentido contrario en la escopeta
Aceleración de la gravedad: La gravedad acelera exactamente igual a todos los objetos por lo que cuando soltamos dos objetos (en ausencia de aire) caen a la vez independientemente de la masa que tengan

Ejercicio 5: Marca la ley que corresponda

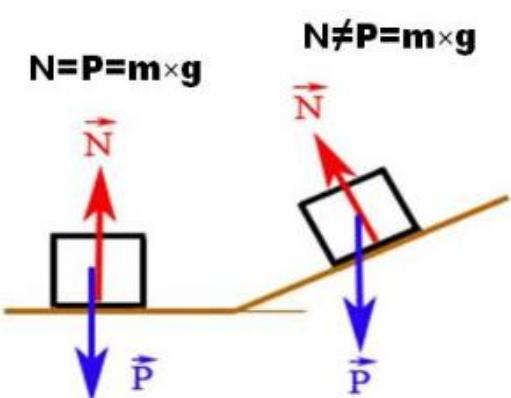
| | Ley de inercia | Ley de acción-reacción |
|---|----------------|------------------------|
| Al frenar un autobús una persona se va hacia delante | | |
| Al girar en una curva dentro de un coche una persona se va hacia el lado contrario | | |
| El retroceso de un cañón | | |
| Una persona tira de un mantel sobre el que hay platos y éstos se quedan en el sitio | | |
| Un avión a reacción | | |
| Tenemos un globo lleno de aire y soltamos la boquilla con lo que el globo sale en dirección contraria al aire | | |
| Un patinador está frente a una pared y la empuja de forma que el patinador se va hacia atrás | | |

3. ALGUNAS FUERZAS DE INTERÉS

La fuerza de la gravedad: esta fuerza se denomina peso y es diferente dependiendo del planeta en el que nos encontremos. En el caso de la Tierra la aceleración de la gravedad tiene un valor en la superficie de $9,8 \text{ m/s}^2$, en la Luna el valor es de $1,6 \text{ m/s}^2$. Para calcular el peso sólo hay que multiplicar la masa por el valor de la aceleración de la gravedad

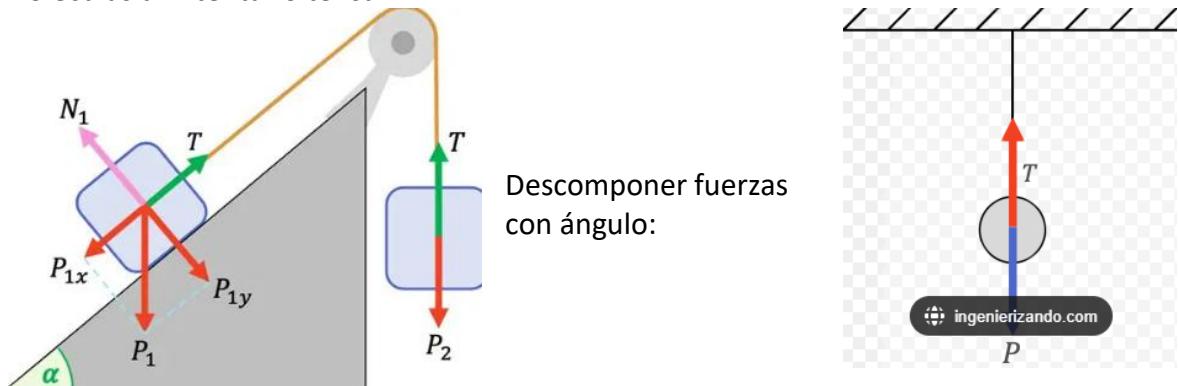
$$P = m \cdot g$$

Fuerza normal: N Fuerza que ejerce una superficie sobre un objeto apoyado en ella. Es una fuerza perpendicular a la superficie y con sentido hacia afuera

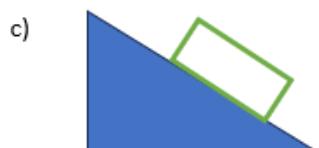
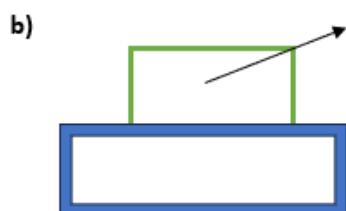


La fuerza de rozamiento: es una fuerza que se opone al movimiento y aparece cuando un objeto se mueve dentro de un fluido (aire, agua....) y por el contacto entre dos superficies.

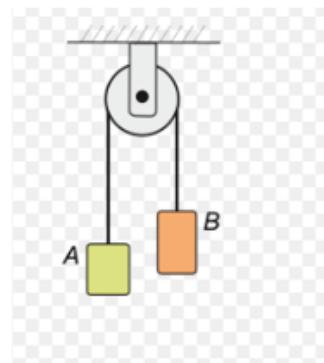
Tensión T: referida a objetos tipo cuerda, cable...Se produce como reacción de sus moléculas al intentar o tensar



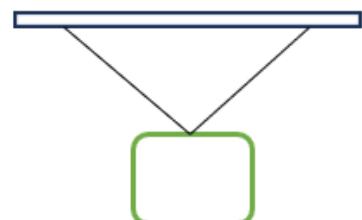
Ejercicio 6: Dibuja las fuerzas descomponiéndolas si es necesario



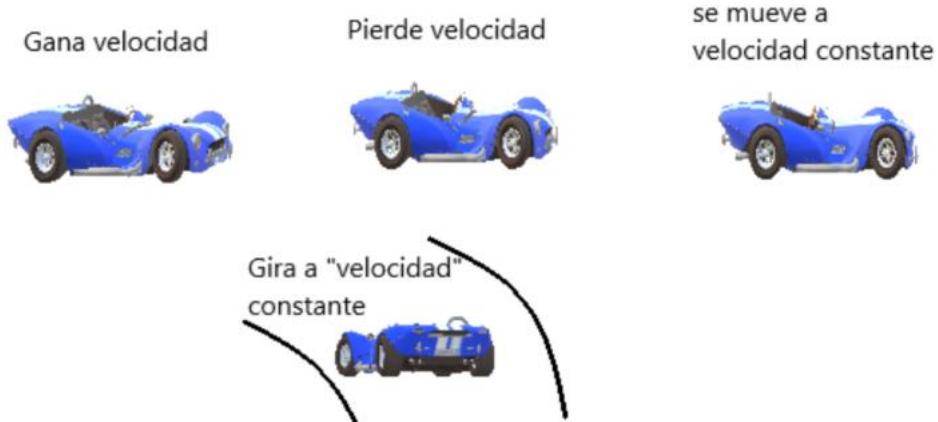
d)



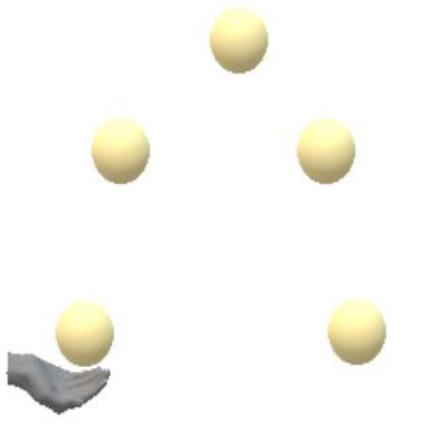
e)



Ejercicio 7: Dibuja las fuerzas en los siguientes casos: Fuerza del motor, Fuerza de rozamiento.



Ejercicio 8: Lanzamos verticalmente hacia arriba un objeto. Dibuja las fuerzas que aparecen en los siguientes puntos suponiendo que no existe fuerzas de rozamiento



4. FUERZA DE LA GRAVEDAD

Newton propuso en 1665 la llamada Ley de Gravitación Universal.

“Los cuerpos se atraen con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.”

La expresión es la siguiente: $F = G \frac{mM}{R^2}$

Donde G es la constante de gravitación universal. $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$

M y m son las masas de los cuerpos en kg

R es la distancia entre las dos masas. Cuando es un planeta se toma la distancia al centro del planeta.

EL PESO

Llamamos peso a la fuerza con que los cuerpos son atraídos por la Tierra (u otro planeta)

El peso de un cuerpo vale: $P = m \cdot g$ y se mide en newtons (N)

Para la Tierra $g = 10 \text{ m/s}^2$

Para Marte $g = 3,7 \text{ m/s}^2$

Para la Luna $g = 1,6 \text{ m/s}^2$

El valor de g se determina con la siguiente expresión:

$$F = m a ; \quad F = G \frac{m M}{R^2}$$
$$m a = G \frac{m M}{R^2} ; \quad a = g = G \frac{M}{R^2}$$

Observa que el valor de la aceleración no depende de la masa del cuerpo, sino de datos propios del planeta que consideremos tales como su masa y su radio.

DIFERENCIA ENTRE MASA Y PESO.

La **masa** es una propiedad del cuerpo que no varía (un objeto de 1 kg tendrá esa masa en la Tierra, en la Luna, en el espacio o en cualquier sitio). El peso ($P=m \cdot g$) es la fuerza con la que un planeta atrae a un objeto con masa y depende del lugar en el que te encuentres.

Los conceptos de masa y peso se confunden en el lenguaje normal.

Ejercicio 9: Indica la masa y el peso de un objeto de 2 kg en las siguientes situaciones

| | masa | Peso ($P = m \cdot g$) |
|----------------------------------|------|--------------------------|
| Tierra ($g=9,8 \text{ m/s}^2$) | | |
| Espacio ($g=0 \text{ m/s}^2$) | | |
| Luna ($g=1,6 \text{ m/s}^2$) | | |
| Marte ($g=3,7 \text{ m/s}^2$) | | |

CONSECUENCIAS DE LA LEY DE NEWTON

1. El peso de los cuerpos es la fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra ejerce sobre los cuerpos que están en ella. Su unidad en el S.I es el Newton (N)
2. El peso de los cuerpos disminuye con la altura.
3. La masa no cambia su valor mientras que el peso depende del planeta donde se sitúe el cuerpo y de su posición respecto al centro del planeta.
4. En ausencia de aire la velocidad de caída de los objetos no depende de la masa
5. La fuerza de la gravedad hace girar a la Luna alrededor de la Tierra (y a la Tierra alrededor del Sol)
6. Las mareas son causadas por la gravedad de la Luna sobre la Tierra. Si la Luna y el Sol están alineados podemos tener mareas vivas (cuando se suman los efectos del Sol y la Luna) y mareas muertas (cuando se restan estos efectos)
7. El conocimiento de las leyes gravitatorias ha permitido disponer de satélites artificiales que orbitan la Tierra con numerosas aplicaciones (meteorología, GPS, estudios climáticos, aplicaciones militares)

Ejercicio 10: Justifica si las siguientes frases son verdaderas o falsas

| | Verdadero | Falso | JUSTIFICACIÓN |
|---|-----------|-------|---------------|
| En la Tierra y ausencia de aire un objeto de 2 kg cae el doble de rápido que uno de 1 kg | | | |
| El peso es una fuerza | | | |
| La masa es una fuerza | | | |
| Las mareas son provocadas por la acción del viento | | | |
| Los objetos caen por la acción de la gravedad | | | |
| La Fuerza que hace girar a la Luna es distinta a la fuerza que hace caer un objeto | | | |
| Las unidades de la fuerza son los kg | | | |
| Las unidades de la masa son los Kg | | | |
| En la Luna no hay gravedad | | | |
| La fuerza de la gravedad es siempre de atracción | | | |