

3

DINÂMICA



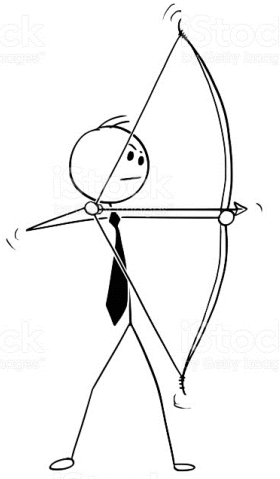
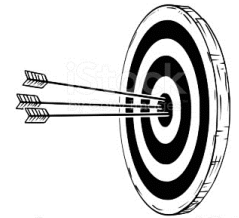


¿QUÉ ES DINÁMICA?

Al estudiar **Cinemática** hemos señalado cómo se desplaza un móvil en un plano, es decir, hemos descrito los movimientos con relación a sistemas de referencia, pero no nos preguntamos **por qué** se mueve un cuerpo ni **cuáles son las causas** que originan los movimientos de los cuerpos.

El análisis de las causas de los movimientos y del modo en que influyen unos cuerpos en el movimiento de otros es el objeto de estudio de una de las partes de la Mecánica denominada Dinámica.

Durante muchos siglos se buscaron las respuestas al problema del movimiento y de sus causas. Los filósofos griegos no ocultaban su sorpresa al ver cómo una flecha seguía en movimiento después de haber abandonado el arco que la había arrojado: ¿Cómo es posible que siga en movimiento si nadie la empuja? Las respuestas a estos interrogantes fueron bosquejadas a fines del siglo XVI por Galileo y fundamentadas en el siglo XVII por Newton, quien enunció los tres principios básicos de la dinámica: de inercia, de masa y de acción y reacción.



Entonces podemos establecer que:

DINÁMICA es la parte de la Mecánica que estudia el movimiento de un cuerpo en relación con la causa que lo produce.



Guía 11: Trabajemos sobre el concepto de fuerza...

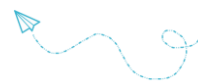
En la vida cotidiana muchas veces asociamos fuerza con esfuerzo muscular. Pero existen otros tipos de fuerzas que no se asocian a estos esfuerzos.

Actividad 1: Las fuerzas que hacemos y recibimos

Piensa y responde las siguientes preguntas:

- ¿Creen que ejercen alguna fuerza al sostener su mochila? ¿y al caminar? ¿Por qué?
- ¿Qué sucedería si intentaran empujar una pared teniendo patines puestos?
- En un partido de Fútbol ¿Cómo logran que la pelota viaje por el aire hacia el arco? ¿y que se detenga?
- ¿Qué observas en el colchón al sentarte en él?
- Cuando dos autos chocan ¿piensas que existe alguna fuerza entre ellos?





Actividad 2: ¿Qué es fuerza?

1. Busca el significado de fuerza.
2. Una fuerza se reconoce por sus efectos. ¿Cuáles?
3. Completa la siguiente tabla:

Acción	Cuerpo donde se efectúa la fuerza	Efecto
Estirar una banda elástica con la mano		
Empujar una mesa		
Lanzar un avión de papel con una mano		
Soplar una pluma		
Tirar de un carrito por medio de una soga		
Sostener un bolso con la mano		
Golpear la mesa con la mano		

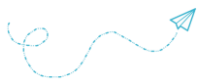
Actividad 3: Tipos de fuerzas.

Observa el siguiente video y realiza las siguientes actividades:

<https://youtu.be/IJI-T9MiKIY>



1. ¿Qué es una fuerza?
2. ¿Qué tipo de magnitud es? ¿Cómo se representa?
3. ¿Qué es un vector? ¿Cuáles son sus elementos?
4. Dibuja un vector e indica en él sus elementos.
5. Realiza un cuadro sinóptico de la clasificación de las fuerzas.



Guía 12: Las leyes de Newton...

Actividad 1

Observa detenidamente el siguiente video

<https://youtu.be/m8NBT0SL5CA>

Enuncia las tres leyes o principios de Newton.



Actividad 2

Piensa y explica en función de los principios las siguientes cuestiones:

- 1) El uso de cinturones de seguridad.
- 2) El movimiento de los cohetes.
- 3) Según el cuento de los tres chanchitos ¿Por qué el lobo no pudo derribar la casa del tercer chanchito?

Puedes agregar imágenes o videos a las explicaciones.



Actividad 3

Realiza una ficha biográfica de Newton, para conocer un poco más sobre este físico.

Visita el siguiente link para saber como se realiza:

<https://drive.google.com/file/d/1nBz64SvVuCczmqeOGqm2RNx8dhOG1WG4/view?usp=sharing>

Actividad 4

En 1655 a Isaac Newton le tocó vivir una situación similar a la que nos toca vivir a nosotros, una cuarentena por la peste bubónica. Averigua ¿qué hizo en ese periodo de aislamiento?

En la cuarentena vivida en estos años, se han generado varios memes en relación a este hecho en la vida de Isaac. Busca y pega alguno en la guía.

Actividad 5

Selecciona escenas de dibujos animados (Correcaminos, Tom y Jerry, etc.) en las que se pongan de manifiesto o no se cumplan las tres leyes de Newton (Al menos uno para cada una).





PRIMERA LEY DE NEWTON: EL PRINCIPIO DE INERCIA

Cuando un ómnibus arranca bruscamente los pasajeros que están de pie son impulsados hacia atrás, como si trataran de conservar el estado de reposo en que se encontraban. Si un ascensor que estaba detenido comienza a subir, se percibe una sensación de aplastamiento contra el piso, porque el cuerpo se resiste a ponerse en movimiento. Si colocamos sobre la mesa una hoja de papel y encima de ésta un objeto (botella, lapicera, llavero, etcétera), al sacar bruscamente la hoja, dicho objeto no se cae ni cambia de posición.

Estos ejemplos nos demuestran que **los cuerpos que están en reposo tienden a permanecer en dicho estado.**



Cuando un vehículo que está en movimiento frena bruscamente, los pasajeros son impulsados hacia adelante, como si sus cuerpos trataran de mantener la velocidad que tenían. Esto es muy evidente en ciertos accidentes de tránsito, en que los ocupantes del vehículo son despedidos de sus asientos. (De ahí la necesidad de utilizar cinturones de seguridad.)

Si se hace rodar una esfera sobre una superficie lisa, se observa que después del lanzamiento se mantiene en movimiento sin necesidad de seguir empujándola y que permanece tanto más tiempo rodando cuanto más lisas son la superficie y la esfera. Esto nos permite deducir que si se pudiesen eliminar todos los rozamientos, la esfera se desplazaría constantemente con movimiento uniforme, sin detenerse.

Cuando el vehículo en que se viaja toma una curva, el cuerpo de los ocupantes trata de seguir en la dirección que traía previamente y si la velocidad es excesiva se produce el vuelco de dicho vehículo. Esto nos muestra la tendencia a seguir marchando en línea recta.



Experiencias similares demuestran que **los cuerpos en movimiento tienden a conservar un movimiento rectilíneo uniforme.**

Relacionando las dos conclusiones obtenidas, podemos aseverar que si un cuerpo se encuentra en reposo con respecto a un sistema de referencia, permanece indefinidamente en dicho estado, mientras que un cuerpo con movimiento rectilíneo uniforme conserva tal movimiento por tiempo indefinido.

Esta conclusión constituye el **principio de inercia**, descubierto por Galileo y adoptado por Newton como la primera de sus tres leyes del movimiento. Dicho principio puede enunciarse así:

Todo cuerpo conserva indefinidamente su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme si sobre él no actúa ninguna fuerza o si las fuerzas que se le aplican tienen resultante nula.



Guía 13: Segunda ley de Newton o Principio de masa.

Actividad 1: Observa el video:

<https://www.youtube.com/watch?v=OapJRxMlKe0>



Responde:

1. ¿Qué permite conocer la segunda ley?
2. ¿Cuál es la fórmula que representa la ley? ¿Qué representa cada uno de los símbolos?
3. ¿Cómo es la relación entre la aceleración y la fuerza según el video?
4. De acuerdo a lo anterior, ¿en qué caso hay mayor aceleración, es decir adquiere mayor velocidad al aplicar la fuerza? ¿Por qué?



A



B

5. ¿Cómo es la relación entre la masa y la aceleración de acuerdo a la segunda ley?
6. De acuerdo a tu respuesta anterior, ¿en qué caso hay mayor aceleración, o bien logra más velocidad al aplicar la misma fuerza? ¿Por qué?



A



B

7. Retoma la actividad de la guía anterior sobre el lobo y los tres chanchitos y explica nuevamente, teniendo en cuenta estas tres magnitudes: fuerza (la que hace el lobo); aceleración (movimiento de las casas de los cerditos) y masa (depende del material del que está hecho cada casa).

Actividad 2: Observa detenidamente las siguientes fórmulas de expresión de la segunda ley:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

\vec{a} = Aceleración adquirida

\vec{F} = Fuerza aplicada

m = Masa del cuerpo

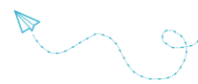
De donde se deduce:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

y

$$m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$$

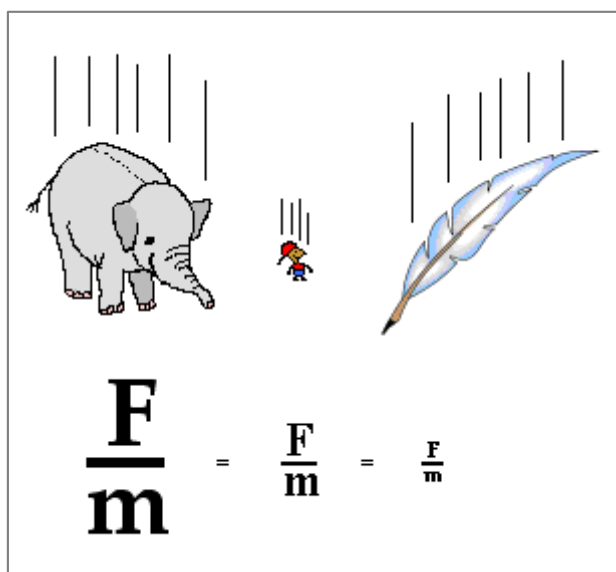
1. ¿Por qué la fuerza (F) y la aceleración (a) tienen una flechita encima y la masa no? ¿Qué tipo de magnitudes son cada una?



2. Sabiendo que la fuerza es igual al producto de la masa y la aceleración ($F = m \cdot a$) y que las unidades de aceleración son m/s^2 y que la de masa es el **kg** (kilogramo), averigua cuál es la unidad de fuerza que resulta y que es igual a **kg · m/s²**.

3. Resuelve estos tres problemas:
 - a) Si se aplica una fuerza de 200 N a un cuerpo cuya masa es de 10 kg: ¿qué aceleración adquiere?
 - b) ¿Cuál es la masa de un cuerpo al que una fuerza de 80 N le imprime una aceleración de 4 m/s²?
 - c) Si un cuerpo, cuya masa es de 130 kg, se desplaza con una aceleración de 3 m/s²: ¿cuál es la fuerza que produce dicha aceleración?

Actividad 3: ¿Recuerdas a Galileo? Observa la siguiente figura, y con el conocimiento que tienes ahora de la segunda ley de Newton, explica por qué los tres objetos caen al mismo tiempo.





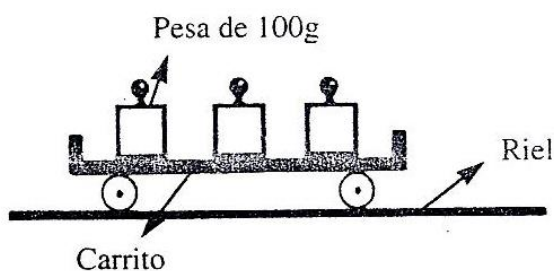
SEGUNDA LEY DE NEWTON: EL PRINCIPIO DE MASA

La experiencia cotidiana nos enseña que se requiere una fuerza de menor intensidad para poner en movimiento una pelota de fútbol que un automóvil. También sabemos que se necesita menos fuerza para detener una motocicleta en movimiento que un camión que se desplaza a igual velocidad.

Estas observaciones demuestran que la intensidad de la fuerza que se necesita aplicar para modificar el estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme de un cuerpo depende de la cantidad de materia que lo constituye. En consecuencia, esa cantidad de materia, denominada **masa**, es la propiedad que determina el efecto que produce una fuerza aplicada a un cuerpo.

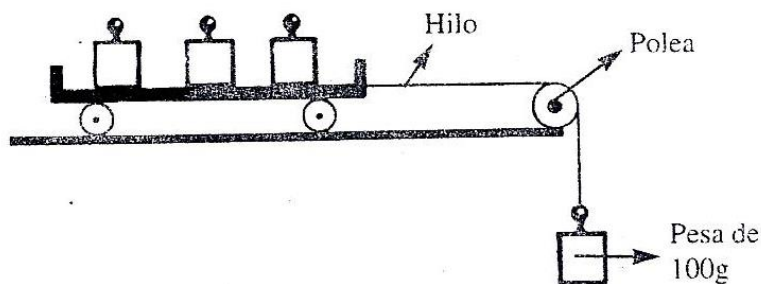
Para establecer relaciones cuantitativas en esta cuestión, consideraremos las siguientes experiencias:

- 1) Disponemos de un carrito cargado con tres pesas de 100 g, apoyado sobre rieles horizontales, bien pulidos, de rozamiento insignificante:



El carrito permanece en reposo porque no actúa ninguna fuerza sobre él: su peso está contrarrestado por la reacción de los rieles.

- 2) Veamos qué sucede cuando a una misma masa se aplican fuerzas de diferente intensidad:
 - Si al carrito se le ata un hilo que pasa por una polea y del extremo de ese hilo se cuelga una pesa de 100 g:

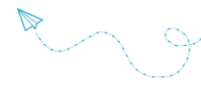


La fuerza aplicada (100 g) actúa en la misma dirección que el carrito y produce un movimiento uniformemente acelerado, observándose que la aceleración es de 30 cm/s^2 .

- Al repetir la experiencia, pero colgando del hilo dos pesas de 100 g (total = 200 g), el carrito adquiere una aceleración de 60 cm/s^2 .
- Al realizar una tercera experiencia, colgando del hilo tres pesas de 100 g (total = 300 g), se observa que la aceleración es de 90 cm/s^2 .

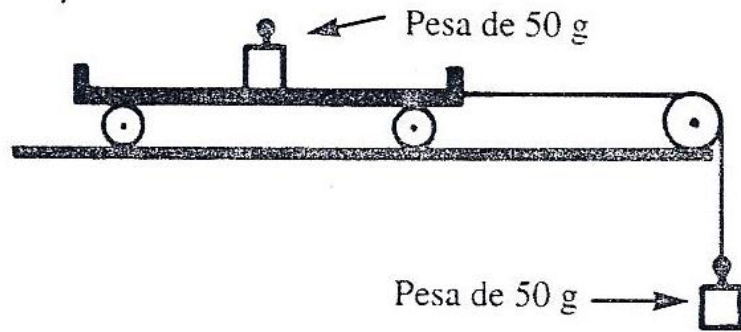
El análisis de estos resultados demuestra que, si se aplican fuerzas de diferente intensidad a una misma masa, cuando la fuerza es doble, la aceleración resulta ser doble, y si la fuerza es triple, la aceleración se triplica.

Entonces, podemos establecer que **la aceleración que adquiere un cuerpo es directamente proporcional a la intensidad de la fuerza que se aplica.**



3) Analicemos qué ocurre cuando una misma fuerza se aplica a masas diferentes:

- El carrito de la experiencia anterior se carga con una pesa de 50 g y del extremo del hilo también se cuelga una pesa de 50 g:

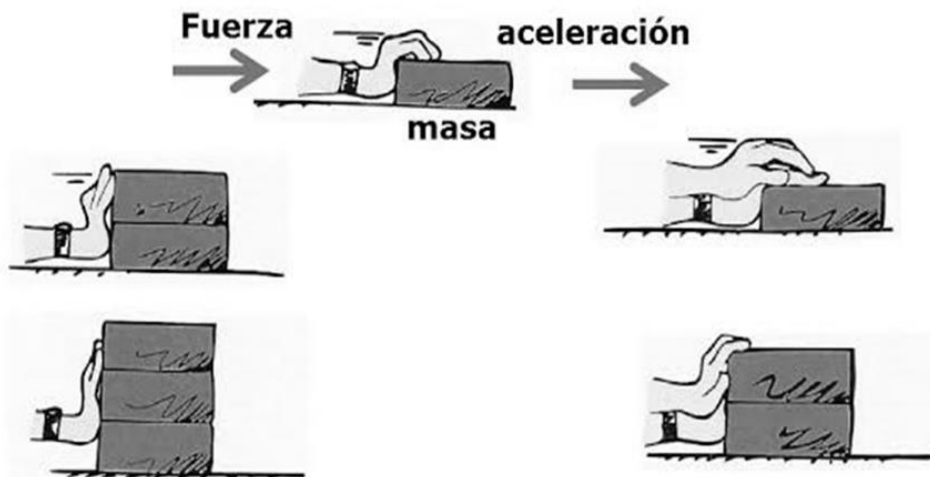


El carrito adquiere una aceleración de 90 cm/s².

- Si se colocan dos pesas de 50 g (total = 100 g) sobre el carrito y se deja la pesa de 50 g atada al extremo del hilo, la aceleración tiene un valor de 60 cm/s².
- Ubicando tres pesas de 50 g (total = 150 g) sobre el carrito, la aceleración es de 30 cm/s².

En esta experiencia observamos que al aplicar la misma fuerza al doble de la masa, la aceleración resulta ser la mitad; al triple de la masa, la aceleración se reduce a un tercio.

En consecuencia, podemos deducir que la **aceleración que adquiere un cuerpo es inversamente proporcional a su masa.**



En base a los resultados analizados en las experiencias consideradas, se puede enunciar el principio de masa, también conocido como la segunda ley de Newton:

La **aceleración** que adquiere un cuerpo por la acción de una fuerza es **directamente proporcional** a la intensidad de dicha fuerza e **inversamente proporcional** a su masa.

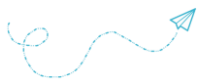
Este principio queda expresado, como vimos, por la siguiente fórmula:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

\vec{a} = Aceleración adquirida

\vec{F} = Fuerza aplicada

m = Masa del cuerpo



De donde se deduce:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

y

$$m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$$

En consecuencia, podemos definir la **masa** de un cuerpo como el **cociente entre la fuerza que se le aplica y la aceleración que le imprime**.

RELACIÓN ENTRE EL PESO DE UN CUERPO, SU MASA Y LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD

Cuando un cuerpo cae en el vacío, su propio **peso** (P) es la fuerza que le imprime un movimiento uniformemente acelerado, denominado **aceleración de la gravedad** (g).

Entonces en las fórmulas anteriores reemplazando la fuerza por el peso y la aceleración por la gravedad, resulta:

$$g \rightarrow = \frac{\vec{P}}{m}$$

$$\vec{P} = m \cdot g \rightarrow$$

$$m = \frac{\vec{P}}{g \rightarrow}$$

En consecuencia, la masa y el peso son conceptos diferentes, que están relacionados por la aceleración de la gravedad.

Aplicando las fórmulas anteriores es posible resolver diversos problemas, como veremos más adelante, en las actividades de aplicación.

UNIDADES DE MASA Y DE FUERZA

En el SIMELA, la unidad de masa es el **kilogramo masa** (kg), el cual equivale a la masa del prototipo, llamado kilogramo patrón, que se guarda en el archivo del Instituto Internacional de Sévres (Francia).

En la medición de fuerzas es muy usada la unidad denominada kilogramo-fuerza (kgf). Este equivale al peso del antes mencionado kilogramo patrón cuando se encuentra a 45° de latitud y al nivel del mar.

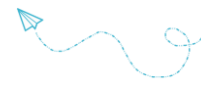
Entonces:

- Masa del kilogramo patrón = kilogramo-masa (kg)
- Peso del kilogramo patrón = kilogramo-fuerza ($\overset{\rightarrow}{\text{kg}}$ o kgf)

De acuerdo con el principio de masa: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ y como la unidad SIMELA de masa es el kilogramo-masa (kg) y la de aceleración m/s^2 , resulta:

$$\vec{F} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$





A esta unidad se la denomina **newton** y se define del siguiente modo: **es la fuerza que, aplicada constantemente sobre una masa de un kilogramo, le imprime una aceleración de un m/s².**

En símbolos:

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

Como se ha señalado:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

Luego:

$$1 \text{ kg} \cdot \vec{g} = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9,8 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9,8 \text{ N}$$

Otras unidades (no SIMELA) que suelen usarse son:

- Cuando la masa se mide en gramos (g) y la aceleración en cm/s² resulta:

$$\vec{F} = g \cdot \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

Esta unidad recibe el nombre de **dina** (dyn) y corresponde a la fuerza que aplicada sobre un cuerpo de un gramo le imprime una aceleración de un cm/s².

En símbolos: $\text{dyn} = \text{g} \cdot \text{cm/s}^2$

Para establecer la equivalencia entre newton y dina se debe tener en cuenta que 1 kg = 1.000 g y 1 m = 100 cm. Entonces: 1 N = 100.000 dyn.

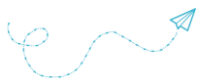
- Teniendo en cuenta que:

$$m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$$

Resulta:

$$m = \frac{\vec{\text{kg}}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} ; m = \frac{\vec{\text{kg}} \cdot \text{s}^2}{\text{m}}$$

A esta unidad se la llama **Unidad Técnica de Masa (UTM)**.



Guía 14: Peso, masa y gravedad



Ingresa al siguiente link, observa el video con atención y responde:

<https://youtu.be/5YLOhB5YL9I>

1. ¿Qué es la gravedad?
2. ¿Cuál es el valor de la gravedad en la Tierra?
3. ¿Qué diferencia hay entre peso y masa? ¿Cuál de los dos depende de la gravedad?
4. ¿Cómo quedaría la fórmula de la segunda ley para la fuerza peso?
5. Según el video... ¿es lo mismo pretender bajar de peso que disminuir la masa? ¿En qué caso debo hacer dieta y ejercicios?
6. Calcule el peso en N de un cuerpo cuya masa es de 5 kg, cuando se encuentra en:
 - el ecuador, donde $g = 9,78 \text{ m/s}^2$
 - el polo Sur, donde $g = 9,83 \text{ m/s}^2$
 - a Luna, donde $g = 1,67 \text{ m/s}^2$
7. Si un cuerpo pesa 286 N ¿Cuál es su masa?
8. Averigua que es el kilogramo fuerza, qué mide y como se relaciona con el N (Newton).



¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE PESO Y MASA?

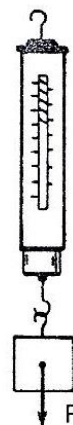
Como el peso de un cuerpo es la fuerza con que lo atrae la Tierra, el instrumento apto para medir los pesos es el dinamómetro, porque mide la intensidad de las fuerzas.

Al efectuar determinaciones con el dinamómetro podemos encontrar casos como el siguiente:

Un cuerpo que en el ecuador y a nivel del mar pesa $5,982 \vec{\text{kg}}$, si se encuentra a 45° de latitud y siempre al nivel del mar su peso es de $6,000 \vec{\text{kg}}$, mientras que en los polos alcanza el valor de $6,012 \vec{\text{kg}}$. **Esta variación del peso con respecto a la latitud se debe a la curvatura de la Tierra, que presenta su mayor diámetro en el ecuador.**

Si el mismo cuerpo se ubica en el espacio a una distancia del centro de la Tierra igual al doble del radio terrestre, su peso medido con el dinamómetro se reducirá a $1,5 \vec{\text{kg}}$. Esta disminución del peso está dada por el hecho de que, **a mayor altitud, la atracción terrestre es mucho menor.**

Cuando el cuerpo en cuestión es llevado a la Luna, el dinamómetro indicará un valor de $1 \vec{\text{kg}}$, porque la fuerza de atracción de la Luna es seis veces menor que la de la Tierra.



El peso de un cuerpo se determina con un dinamómetro.

Entonces:

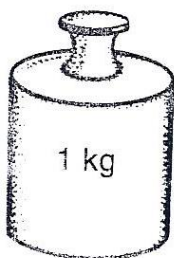
El PESO DE UN CUERPO depende de la latitud, altitud y lugar donde se efectúa la medición.

En el caso de la **masa** que es la cantidad de materia que constituye un cuerpo, su valor se puede determinar por medio de una balanza de doble platillo.

Si a 45° de latitud y al nivel del mar se coloca el cuerpo antes considerado en uno de los platillos de la balanza, para equilibrarla deberemos colocar en el otro platillo pesas por valor de 6 kg. Pero, si el experimento se realiza en el ecuador o en el polo, también deberemos colocar pesas por 6 kg para equilibrarla.

Asimismo, si efectuamos la operación en lo alto de una montaña, donde la atracción gravitatoria es menor o en la Luna, en que dicha atracción se reduce considerablemente, obtendríamos igual resultado.

Sabemos que el peso del cuerpo varía según el lugar donde se



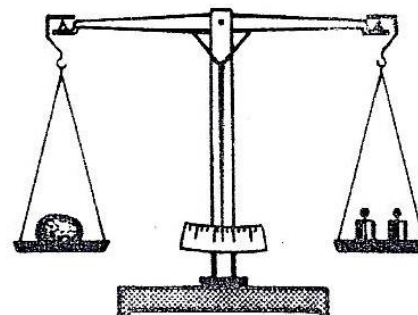
En el ECUADOR, un cuerpo cuya masa es de 1 kg, pesa $0,997 \vec{\text{kg}}$.

encuentra, pero lo mismo le sucede a las pesas, por lo cual Siempre se necesitan las mismas pesas para equilibrar la balanza.

En realidad, la balanza de doble platillo no determina el peso de un cuerpo, sino que compara su masa con la masa de las pesas.

Entonces:

La MASA DE UN CUERPO permanece constante cualquiera sea el lugar donde se encuentre.



La masa de un cuerpo se determina con una balanza de doble platillo.

En la vida cotidiana es muy común que se confunda peso con masa. Ello ocurre, entre otras, por las siguientes razones:

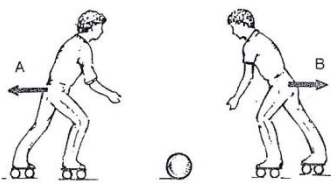
- ☞ Un cuerpo que a 45° de latitud y al nivel del mar pesa $1 \vec{\text{kg}}$, tiene una masa de 1 kg. En otros lugares de la Tierra la masa no varía y sí lo hace el peso, pero en valores muy pequeños, de poca significación.
- ☞ Se está acostumbrado a utilizar la palabra peso y el verbo pesar, cuando en muchas ocasiones correspondería usar la palabra **masa** y el verbo **masar**.
- ☞ Entre las unidades de peso es muy usado el kilogramo-fuerza y entre las de masa el kilogramo-masa, lo cual contribuye a confundirlas.

En síntesis:

El PESO es una propiedad de la materia: la atracción gravitatoria; y la masa es otra propiedad: la cantidad.



TERCERA LEY DE NEWTON: EL PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN



Dos patinadores van en busca de una pelota, ubicada en el medio de la pista y llegan simultáneamente a ella; si uno de ellos (A) empuja al otro (B) para alejarlo del lugar, se observa que el patinador A también se desplaza, pero en sentido contrario a B.

Esto nos indica que el cuerpo del patinador A aplicó una fuerza sobre el cuerpo del patinador B y éste reaccionó con otra fuerza de igual intensidad y sentido contrario, por lo cual los cuerpos se desplazaron, alejándose entre sí. La fuerza aplicada por A se denomina acción y la ejercida por B reacción.

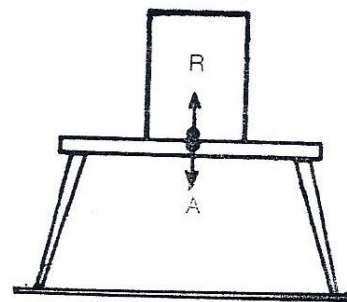
Es importante tener en claro que las fuerzas de acción y reacción son iguales y opuestas, pero están aplicadas sobre cuerpos distintos.

Un elevado número de situaciones semejantes llevaron al enunciado de la tercera ley del movimiento de Newton, conocida como el **principio de acción y reacción**:

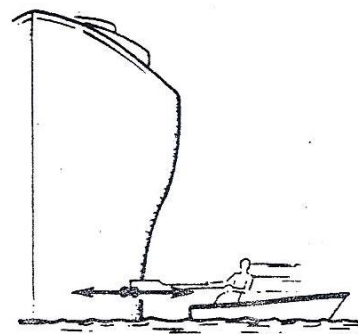
Cuando un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, este reacciona con otra fuerza de igual intensidad, la misma dirección y sentido opuesto (reacción).

Este principio explica diversos hechos de la vida cotidiana:

- Un cuerpo apoyado sobre una mesa permanece en reposo. El cuerpo ejerce sobre la mesa la fuerza correspondiente a su peso (acción) y, en consecuencia, esa mesa origina otra fuerza igual y de sentido contrario (reacción). Por lo tanto, **el cuerpo no se mueve**.
- Si quiere alejarse de la orilla un bote, el remero hace fuerza sobre el muelle con el remo (acción) y se aleja como si lo hubieran empujado (reacción).
- Un cohete se mueve porque los gases que se forman en la cámara de combustión son expulsados por las toberas, originando la siguiente interacción: el cohete ejerce una fuerza sobre los gases (acción) y éstos producen otra de igual intensidad y de sentido contrario que empuja al cohete (reacción).
- Cuando se realiza un disparo con un arma de fuego, ésta reacciona retrocediendo.
- Si el ocupante de un bote empuja con uno de los remos, un pequeño trozo de madera, éste se aleja, pero en el bote no se aprecia reacción. En el caso de que dicho ocupante accione con el remo sobre otro bote semejante, entonces sí se observa que ambos botes se mueven en sentido contrario.



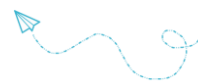
A = acción
R = reacción



La acción pasa inadvertida.

- Por último, si se aplica el remo sobre un trasatlántico, en éste no se advierte movimiento, mientras que el bote reacciona alejándose visiblemente. Este ejemplo demuestra que **cuando se aplican fuerzas iguales a masas muy diferentes, la acción o la reacción pueden pasar inadvertidas**.

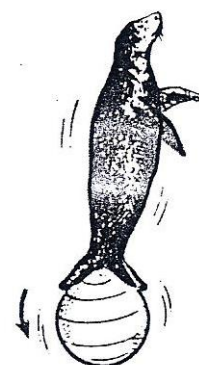
Sin embargo es necesario tener presente que indefectiblemente, toda acción origina una reacción igual y de sentido contrario, aunque pase inadvertida.



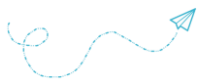
- Una foca amaestrada camina sobre un globo grande, pero la foca se desplaza hacia adelante mientras que el globo gira en sentido opuesto.

- Cuando caminamos, empujamos a la Tierra hacia atrás y por reacción ella nos impulsa hacia adelante. Sin embargo, no advertimos su retroceso por la enorme diferencia que existe entre la masa de nuestro cuerpo y la de la Tierra.

- Si un mueble de unos 60 kg está apoyado sobre un piso no resbaladizo y se lo empuja, dicho mueble se mueve sin que se aprecie ninguna reacción, por lo cual parece que el principio no se cumple. Esto se explica por el hecho de que el piso no es resbaladizo y entonces los pies se adhieren a él, de modo tal que el cuerpo de la persona y la Tierra constituyen una sola masa. La fuerza que se aplica al mueble (acción) le imprime una aceleración que lo mueve, mientras que la reacción de ese mueble actúa sobre una gran masa (cuerpo de la persona + Tierra), produciendo un movimiento muy pequeño que pasa inadvertido. En caso de que el piso esté resbaladizo, el cuerpo de la persona no se adhiere al piso y, entonces, la fuerza de reacción se hace evidente, ocurriendo un fenómeno similar al ejemplo antes mencionado de los patinadores.

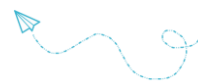


La foca camina hacia adelante y el globo gira hacia atrás.

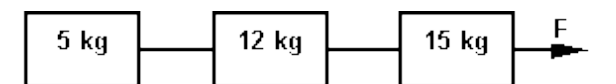


Guía 15: Ejercitemos un poco...

- 1) Lea atentamente las siguientes proposiciones. Cuando son correctas coloque V; de lo contrario, coloque F. En este último caso, señale cuál es el error.
- Un cuerpo sólo está en reposo cuando sobre él no actúan fuerzas.
 - Un cuerpo presenta movimiento rectilíneo uniforme cuando sobre él actúa un sistema de fuerzas con resultante nula.
 - La aceleración que una fuerza le imprime a un cuerpo es directamente proporcional a su masa.
 - La inercia de un cuerpo está relacionada con su masa.
 - Cuando no actúa ninguna fuerza sobre un cuerpo, su velocidad no varía.
 - De acuerdo con el Principio de Masa resulta $m = F \times a$
 - La unidad de masa SIMELA es el newton.
 - El peso de un cuerpo en un lugar es independiente de su masa.
 - La aceleración de la gravedad depende de la latitud.
- 2) Teniendo en cuenta las siguientes afirmaciones:
- Siempre que un cuerpo ejerce una acción sobre otro, éste produce una reacción igual y de sentido contrario.
 - Cuando las masas son semejantes, la fuerza de reacción puede pasar inadvertida.
- Lo correcto es afirmar que:
- a) ambas son verdaderas.
 - b) la primera es verdadera y la segunda es falsa.
 - c) la primera es falsa y la segunda es verdadera.
 - d) ambas son falsas.
- 3) Resuelva los siguientes problemas:
- a) Sea un paralelepípedo rectángulo de hierro ($\delta = 7,8 \text{ g/cm}^3$) cuya base es de 32 cm^2 y su altura es de 20 cm, determinar:
 - 1. la masa
 - 2. la aceleración que le provocará una fuerza constante de 100 N.
 - b) Sobre un cuerpo actúa una fuerza constante de 50 N mediante la cual adquiere una aceleración de $1,5 \text{ m/s}^2$, determinar:
 - 1. La masa del cuerpo.
 - 2. Su velocidad a los 10 s.
 - 3. La distancia recorrida en ese tiempo.
 - c) ¿Cuál será la intensidad de una fuerza constante al actuar sobre un cuerpo que pesa 50 N si después de 10s ha recorrido 300 m?



- d) ¿Cuál será la fuerza aplicada a un cuerpo que pesa 12800 N si lo hace detener en 35 s?, la velocidad en el instante de aplicar la fuerza era de 80 km/h.
- e) Un cuerpo posee una velocidad de 20 cm/s y actúa sobre él una fuerza de 120 N que después de 5 s le hace adquirir una velocidad de 8 cm/s. ¿Cuál es la masa del cuerpo?
- f) Determinar la fuerza F necesaria para mover el sistema de la figura, considerando nulos los rozamientos, si la aceleración adquirida por el sistema es de 5 m/s².



- g) Calcular la fuerza que desarrolla el motor de un coche de 4500 kg de masa que consigue una velocidad de 25 m/s en 15 s. Expresar el resultado en N, dyn y kgf.
- h) ¿Cuál es la intensidad de una fuerza constante al actuar sobre un cuerpo que pesa 50N si la aceleración obtenida es de 3 m/s²?
- i) Si nos dicen que en la luna la gravedad es 1,6 m/s². Calcula la diferencia de la fuerza gravitatoria entre la tierra y la luna de una persona de 70 kg de masa.
- j) ¿Cuál es la aceleración que una fuerza de 200 N le comunica a un cuerpo de 50 kgf de peso?