



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

APRENDIZAJES COMPLEMENTARIOS

EDUCACIÓN SECUNDARIA DE PERSONAS JÓVENES Y ADULTAS

DOCUMENTO DE TRABAJO



DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN DE ADULTOS

"2022 AÑO DE LA REVOLUCIÓN CULTURAL PARA LA DESPATRIARCALIZACIÓN:
POR UNA VIDA LIBRE DE VIOLENCIA CONTRA LAS MUJERES"



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

**GUÍA DE TRABAJO NIVEL APRENDIZAJES COMPLEMENTARIOS
CIENCIAS DE LA NATURALEZA (3RO Y 4TO SEC.)
EDUCACIÓN DE PERSONAS JÓVENES Y ADULTAS**

Edgar Pary Chambi
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Sandra Cristina Cruz Nina
VICEMINISTRA DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA Y ESPECIAL

Fernando Reynaldo Yujra Quispe
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN DE ADULTOS

EDICIÓN

Viceministerio de Educación Alternativa y Especial
Dirección General de Educación de Adultos

Depósito Legal:
4-1-5-2022 P.O.

Impresión:

EDITORIAL DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Av. Arce, Nro. 2147
www.minedu.gob.bo

La Paz - Bolivia
2022

PRESENTACIÓN

Con el propósito de consolidar el derecho a la educación con calidad en los aprendizajes, el Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia, a través del Viceministerio de Educación Alternativa y Especial y la Dirección General de Educación de Adultos, inicia ésta segunda fase proporcionando recursos educativos para la Educación de Personas Jóvenes y Adultas para la presente gestión.

Es importante considerar que las Personas Jóvenes y Adultas participan activamente de los cambios en la sociedad y para ello, la Educación Alternativa les brinda oportunidades de formación y capacitación que les permita tener mejores posibilidades de acceso al conocimiento en diversos campos de saberes, una formación permanente, continua y desarrollo igualitario, participativo e incluyente en el marco filosófico del Vivir Bien.

Los materiales educativos que se ponen a consideración, tienen un enfoque inclusivo, buscan responder a la diversidad de características de las y los estudiantes/participantes; se encuentran elaborados según las orientaciones del currículo, es decir, la formación integral de acuerdo a las dimensiones del ser, saber, hacer y decidir, los objetivos holísticos, los momentos metodológicos y la evaluación; además, toma en cuenta los diferentes contextos y modalidades de atención del Sistema Educativo Plurinacional, enmarcados en el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo constituido en la Ley de la Educación N° 070 “Avelino Siñani – Elizardo Pérez”.

Estimados estudiantes/participantes, comunidad en general, les invitamos a ser parte de la Educación Alternativa y a continuar con su formación personal y comunitaria que nos permitirá avanzar juntos en el “2022 año de la revolución cultural para la despatriarcalización: por una vida libre de violencia contra las mujeres”.

Edgar Pary Chambi
Ministro de Educación

ÍNDICE

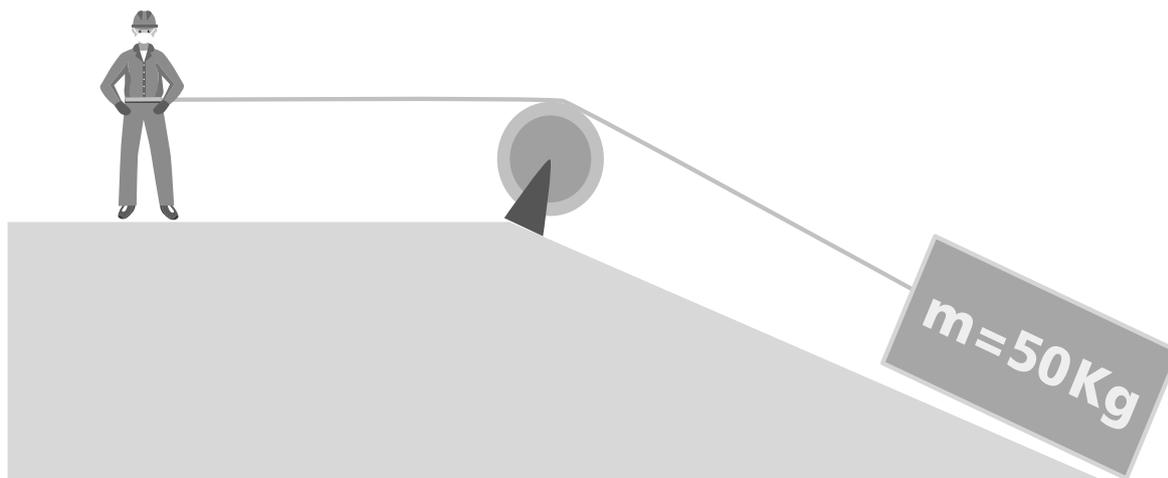
PRESENTACIÓN	1
MÓDULO 1. FÍSICA - DINÁMICA - ESTÁTICA.....	4
UNIDAD 1. LA DINÁMICA DE LOS CUERPOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	5
UNIDAD 2. APLICACIÓN DE LA ESTÁTICA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	34
PROPUESTA MÓDULO EMERGENTE	55
OBJETIVO HOLÍSTICO	55
UNIDAD 3. LA MATERIA EN SU INTERIOR: MODELOS ATÓMICOS	56
UNIDAD 4. ESTEQUIOMETRÍA	65
UNIDAD 5. LEY DE LAS PROPORCIONES FIJAS O DEFINIDAS.....	72
UNIDAD 6. LEY DE LOS GASES.....	76
UNIDAD 7. ECUACIÓN GENERAL DE LOS GASES	80
UNIDAD 8. LOS GASES	85
BIBLIOGRAFÍA.....	97

MÓDULO I

FÍSICA - DINÁMICA - ESTÁTICA

OBJETIVO HOLÍSTICO

Fortalecemos el valor de la solidaridad a través del estudio de los vectores, conocimientos de la física, particularmente de la dinámica y estática, representación gráfica y suma de vectores para la aplicación en los procesos productivos, a partir de saberes y conocimientos locales, la diversidad cultural, mediante la observación de la aplicación de los vectores y la física en la naturaleza y el análisis de las características de los vectores, movimiento rectilíneo para vivir bien en armonía con la preservación de la Madre Tierra y el Cosmos.



UNIDAD 1

LA DINÁMICA DE LOS CUERPOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

1. PRÁCTICA

¿Qué es lo que observamos en las imágenes?

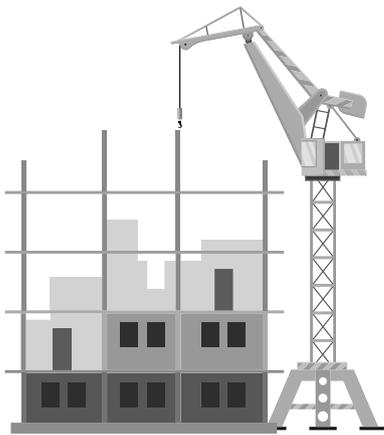


Imagen 1

Imagen 2

R.

R.

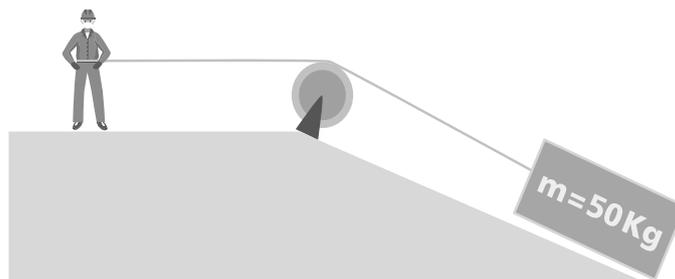
.....

.....

.....

.....

A partir del siguiente gráfico, analizamos los diferentes fenómenos que ocurren en él.



1.- ¿Qué es lo que tiene que realizar la persona, para que el bloque de 50 Kg pueda moverse?

R.-

2.- ¿El deslizamiento del bloque será lento o rápido?, ¿Por qué?

R.-

3.- ¿Por qué el bloque siempre esta pegado a la superficie?

R.-

4.- ¿Sabes quién era Isaac Newton?

R.-

2. TEORÍA

Leyes de Newton

Las leyes enunciadas por Newton y consideradas como las más importantes de la mecánica clásica, son tres: la ley de inercia, la relación entre fuerza, aceleración, la ley de acción y ley de la reacción, Newton planteó que todos los movimientos se atienen a estas tres leyes principales, formuladas en términos matemáticos.



Isaac Newton fue un físico, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés. Es autor de los *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, más conocidos como los Principia, donde se describe la ley de la gravitación universal y estableció las bases de la mecánica clásica mediante las leyes que llevan su nombre.

Aplicación en los procesos productivos la Ley de Newton en el diario vivir por ejemplo:



Si el conductor de un automóvil frena de manera brusca o choca, debido a la inercia sale disparado hacia adelante.



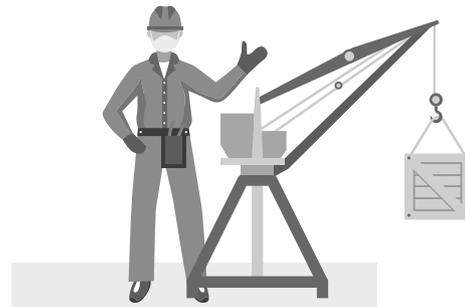
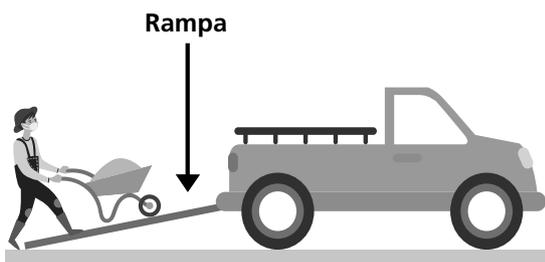
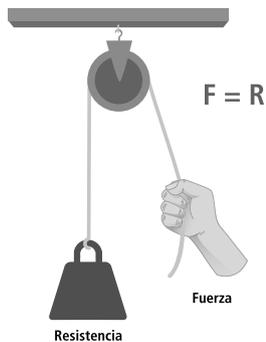
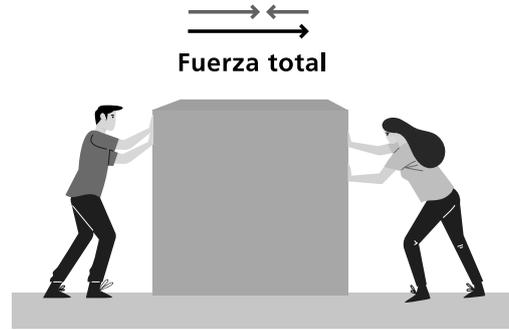
Una piedra en el suelo se encuentra en estado de reposo, si nada la perturba o molesta, seguirá en reposo.



Si tenemos una bicicleta, algún juguete u objeto guardado por mucho tiempo o años en un cuarto o depósito, sale de su estado de reposo cuando un niño o alguien decide usarla.

Identifica y grafica las fuerzas que actúan, en cada uno de los tres gráficos.

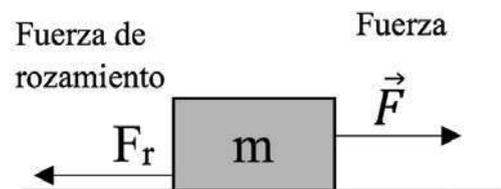
La dinámica estudia las causas del movimiento, tales causas por lo general provienen de la acción del medio ambiente sobre el cuerpo en estudio.



Leyes de Newton.

Primera ley de Newton (Inercia); "Todo cuerpo tiende a conservar su estado inicial de reposo o movimiento rectilíneo uniforme, siempre que la fuerza resultante sea cero".

Inercia: Incapacidad que tienen los cuerpos de modificar por sí mismos, el estado de reposo o movimiento en que se encuentran.



Para detener un cuerpo en movimiento, es necesario aplicar una fuerza.

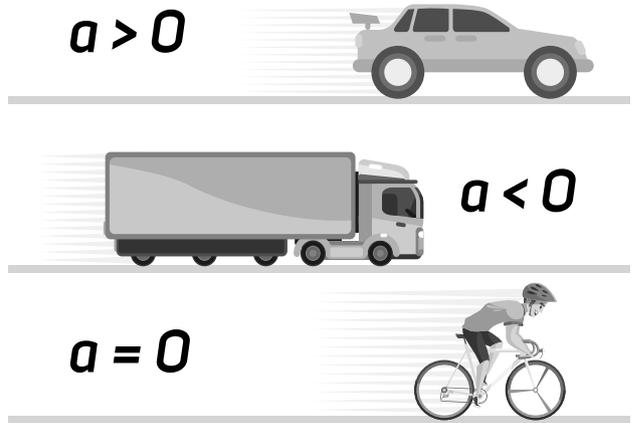
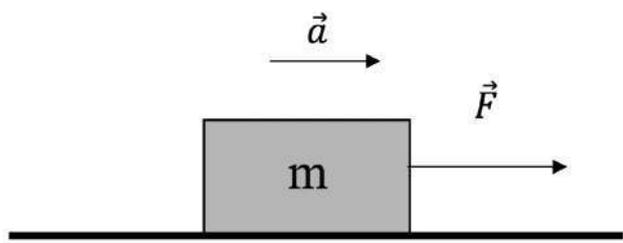


Segunda ley de Newton (Fuerza)

Establece que si una fuerza neta es aplicada en un objeto, la velocidad del objeto cambiará dado que su dirección o rapidez cambiará.

“La aceleración (\vec{a}) que adquiere un bloque de masa (m), es directamente proporcional a la fuerza (\vec{F}) aplicada”.

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



Directamente proporcional:

Dos cantidades son directamente proporcionales, si al aumentar o disminuir una de ellas, la otra también aumenta o disminuye el mismo número de veces.

Ejemplo: Eliana del CEA “TRES PASOS AL FRENTE”, para hacer una torta necesita 4 huevos, para dos tortas necesita 8 huevos.

Aceleración:

Nos indica la variación de velocidad por unidad de tiempo.

Ejemplo: Cuando un acelera un automovil o una persona incrementa su velocidad “corre o camina mas rápido”.

Inversamente proporcional:

Dos cantidades son inversamente proporcionales, cuando haciéndose mayor o menor la primera cantidad, la segunda por el contrario se hace mayor o menor al mismo número de veces.

Ejemplo: Agustín del CEA "San Antonio de Padua", para hacer su práctica de construcción civil tiene que hacer un muro, solo demorará 12 horas, pero, si le ayudan, Carlos y Andrés, demorarán menos tiempo.

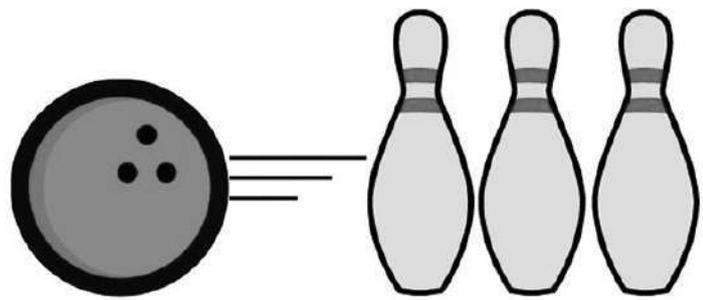
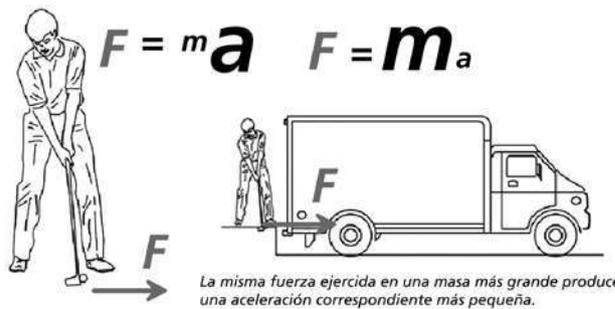
Masa: Magnitud física y propiedad general de la materia que expresa la inercia o resistencia al cambio de movimiento de un cuerpo, es la propiedad de dicho elemento que determina la aceleración del mismo, cuando este se encuentra bajo la influencia de una fuerza dada.

Ejemplos:

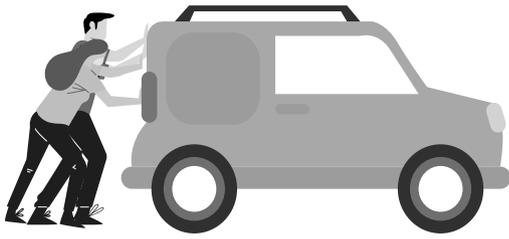
Fuerza:

Capacidad física para realizar un trabajo o movimiento.

Aplicación de esta capacidad física sobre algo.



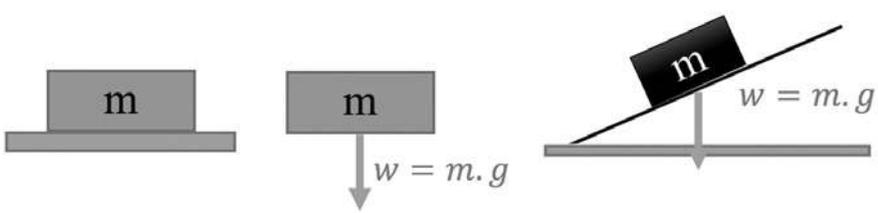
A mayor fuerza aplicada a la bola, mayor será su aceleración



Velocidad:
El cambio de posición con el tiempo.

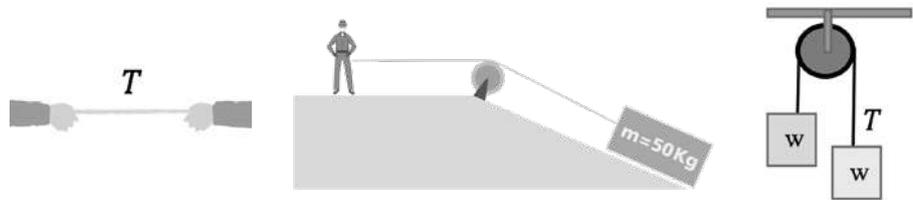
Aplicación de fuerzas en los cuerpos en movimiento.

Entre las que podemos mencionar son:

<p>Peso o Fuerza Gravitatoria (w)</p>	<p>Peso (w). Es la fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad, cuya dirección siempre está dirigida al centro de la tierra.</p> 
<p>Fuerza Normal (N)</p>	<p>Normal (N). Se define como la fuerza que ejerce una superficie sobre un cuerpo apoyado sobre ella, cuya dirección siempre es perpendicular a dicha superficie.</p> 

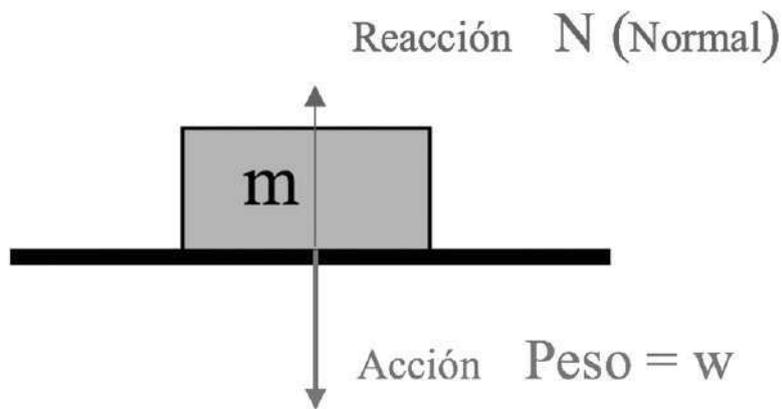
**Tensión
(T)**

La tensión (T) es la fuerza con que una cuerda o cable tenso tira de cualquier cuerpo unido a sus extremos.

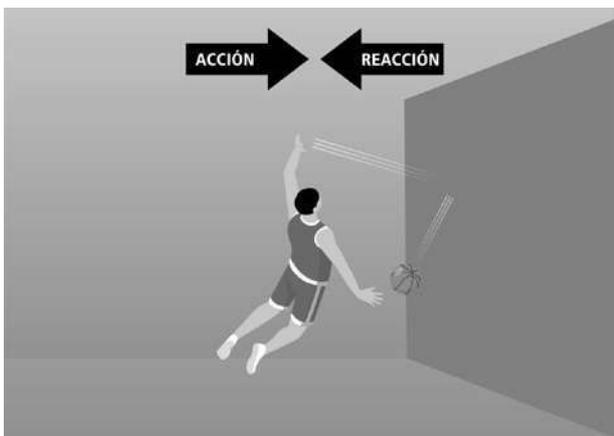


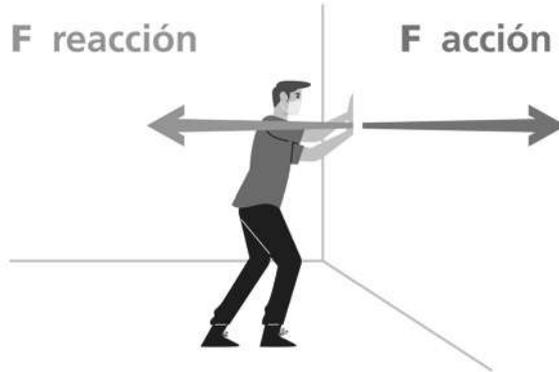
Tercera ley de newton. (Acción y Reacción)

“Siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, el segundo ejerce sobre el primero una fuerza igual en magnitud, de sentido opuesto y que tiene la misma línea de acción”.



Ejemplos.



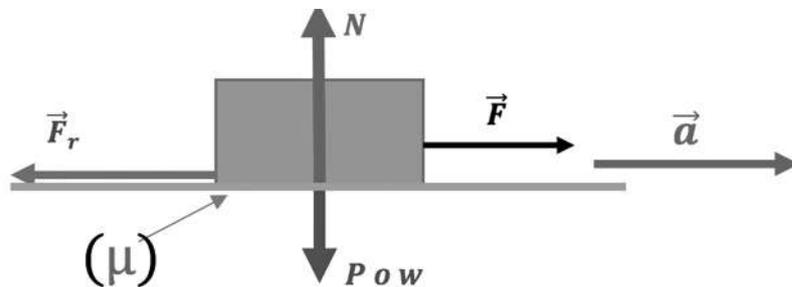


Ejemplo de la Tercera Ley de Newton en la vida cotidiana.

Cuando caminamos, el pie ejerce una fuerza hacia atrás sobre el suelo, por la tercera ley de Newton, el suelo ejerce una fuerza igual, pero hacia adelante sobre el pie, empujando el pie. Gracias a la fuerza de rozamiento del suelo y el pie podemos caminar.

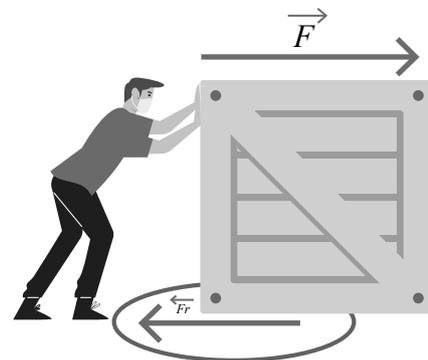
Fricción y rozamiento en los desplazamientos de los objetos.

Coeficiente de rozamiento



Coeficiente de rozamiento estático (μ_e).

Es coeficiente de proporcionalidad que relaciona la fuerza necesaria para que un bloque empiece a deslizarse y la fuerza normal.



Superficie rugosa + fuerza (F)
Superficie lisa - fuerza (F)

Por ejemplo cuando deseamos mover una caja muy pesada de un lugar a otro.

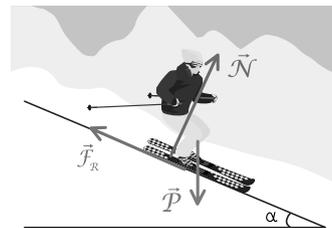
$$\mu_e = \frac{\vec{F}_{re}}{N}$$

Coeficiente de rozamiento dinámico (μ_d).

Es el coeficiente de proporcionalidad que relaciona la fuerza de rozamiento que actúa sobre un bloque que se desliza y la fuerza normal.

Por ejemplo, Pablo va a la Cumbre Paceña en época de invierno, se sube a lo más alto y desliza por el hielo sobre una tabla lisa, cuesta abajo.

$$\mu_d = \frac{\vec{F}_{rd}}{N}$$



UNIDADES DE MEDIDA: Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física, definida y adoptada por convención o por ley, cualquier valor de una cantidad física puede expresarse como un múltiplo de la unidad de medida.



Unidades	Fuerza	
M.K.S.	Newton [N]	$Kg. \frac{m}{s^2}$
C.G.S.	Dina [Dina]	$g. \frac{cm}{s^2}$
Sistema internacional	Newton [N]	$Kg. \frac{m}{s^2}$
Sistema inglés	Libras fuerza [lbf]	$lb. \frac{pie}{s^2}$

Equivalencias

$$1 \text{ N} = 10^5 \text{ Din}$$

$$1 \text{ Kp} = 2,2 \text{ lbf}$$

$$1 \text{ lbf} = 32,2 \text{ pdl}$$

$$1 \text{ lbf} = 4,45 \text{ N}$$

$$1 \text{ Kp} = 1000 \text{ gf}$$

$$1 \text{ gf} = 980 \text{ Din}$$

$$1 \text{ Kp} = 9,8 \text{ N}$$

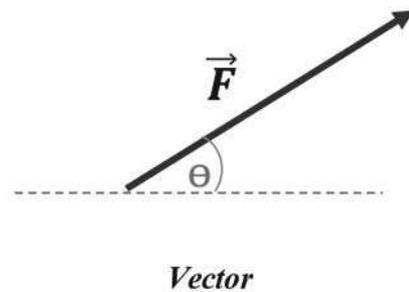
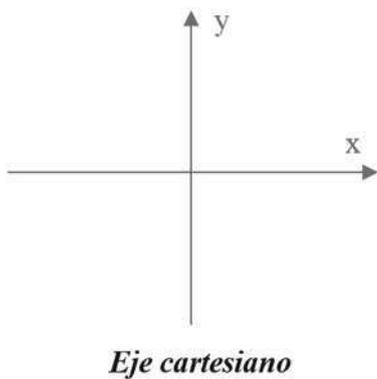
Naturaleza vectorial de las Leyes de Newton.

ANÁLISIS	Análisis de los fenómenos del problema. Elaboración de diagrama de cuerpo libre.
FORMULACIÓN	Predicción de resultados. Aplicación de las leyes de Newton. Determinación de parámetros, variables o incógnitas. Comprobación.

Diagrama de cuerpo libre:

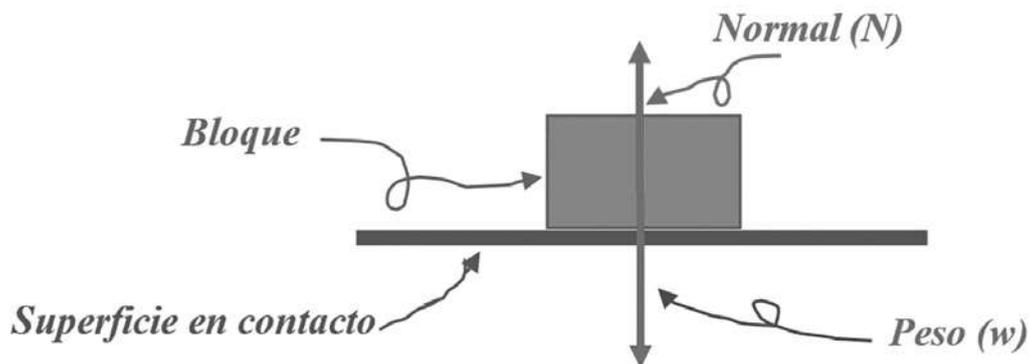
Es una representación vectorial que describe todas las fuerzas (representadas por flechas \rightarrow , \leftarrow , \uparrow , \downarrow que actúan sobre la partícula.

1. Se aísla el cuerpo de todo el sistema, sobre un eje cartesiano.
2. Se dibuja los vectores fuerza que actúen sobre la partícula.
3. Se representa el peso del cuerpo mediante un vector dirigido siempre hacia el centro de la tierra.
4. Si existen superficies en contacto se representa a la reacción mediante un vector (Normal) perpendicular a dicha superficie.
5. Si hubiera cuerdas se representa a la tensión mediante un vector que está siempre jalando al cuerpo.



El plano cartesiano, coordenadas cartesianas o sistema cartesiano es una forma de ubicar puntos en el espacio, habitualmente en los casos bidimensionales.

Un segmento de recta en el espacio que parte de un punto hacia otro, es decir, que tiene dirección y sentido, los vectores en física tienen por función expresar las llamadas magnitudes vectoriales.



Saberes y conocimientos locales aplicando las Leyes de Newton

En la ciudad de La Paz, existe el estrecho de Tiquina, lugar donde las personas que viajan a Copacabana deben cruzar en los denominados botes, entonces cuando una persona sube el bote inicialmente se hunde, pero luego se equilibra, haciendo que nuestro cuerpo y el bote suban hasta cierta altura.



En la siguiente sopa de letras, busca y resalta las palabras que se encuentran al costado de la imagen.

D	B	Z	G	Q	Z	T	K	X	P
E	M	I	N	E	R	C	I	A	V
N	K	A	P	X	L	R	L	R	O
S	A	B	H	R	A	E	O	J	L
I	S	L	P	U	H	B	G	A	U
D	O	M	A	S	A	M	R	E	M
A	G	R	A	V	E	D	A	D	E
D	J	U	G	L	U	H	M	H	N
E	S	I	I	H	A	Y	O	A	T
V	F	J	M	A	T	E	R	I	A

DENSIDAD

GRAVEDAD

INERCIA

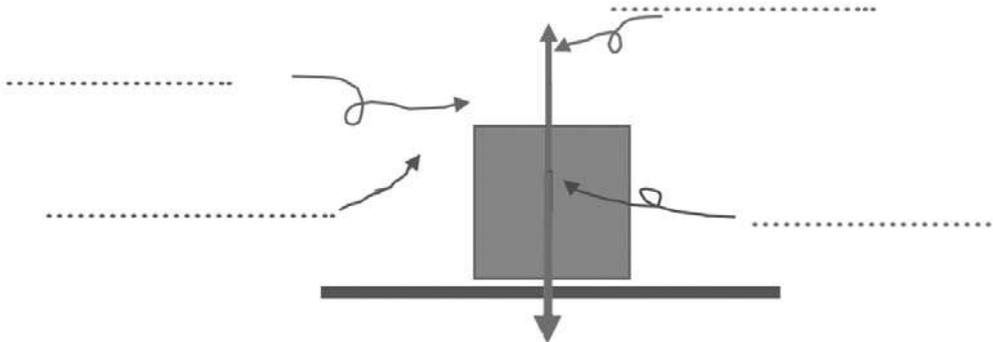
KILOGRAMO

MASA

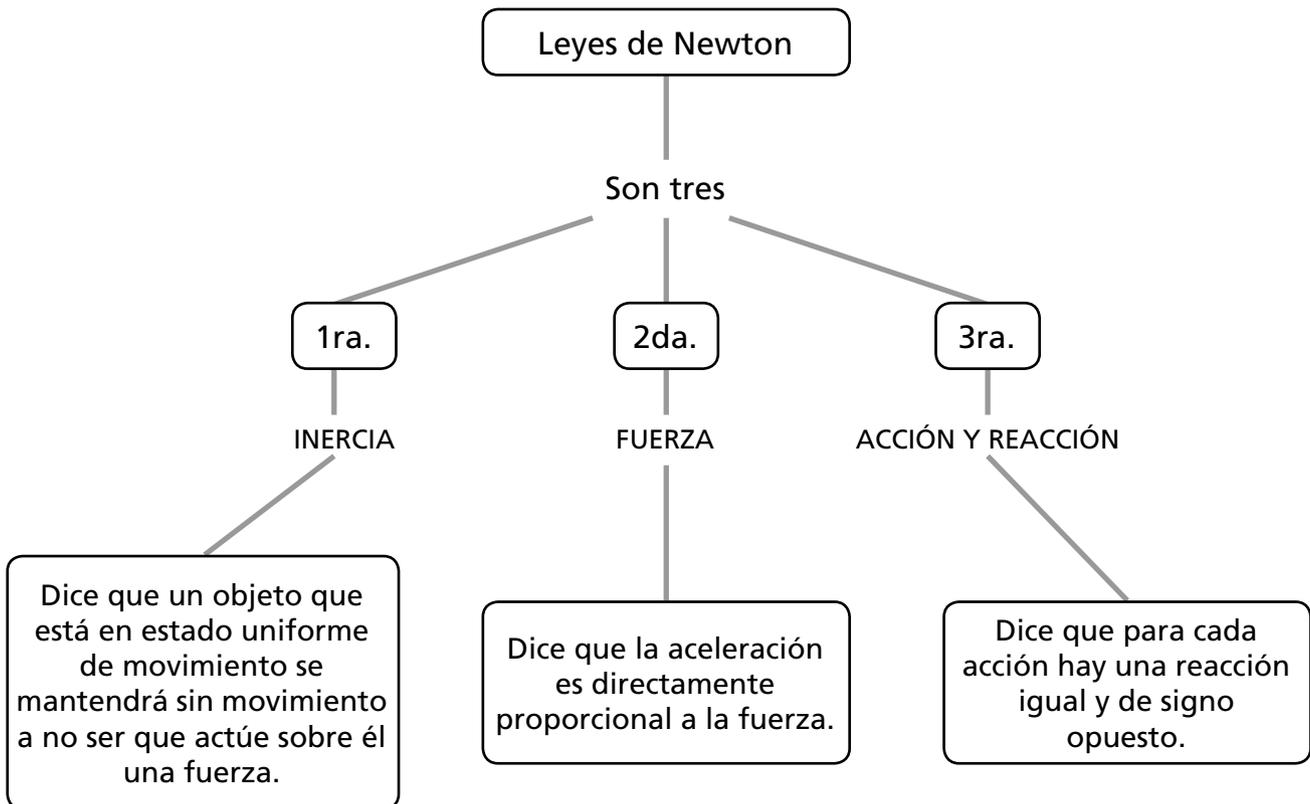
MATERIA

VOLUMEN

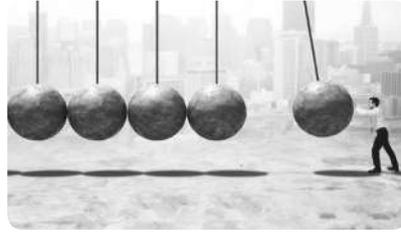
Reforcemos lo estudiado, escribiendo sobre los puntos, el nombre que indican las flechas.



A manera de resumen de las tres Leyes de Newton te presentamos el siguiente esquema.



Con la ayuda del mapa conceptual, escribe debajo la Ley a la que corresponde cada imagen.



R.-

R.-

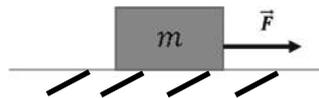
R.-

Coloca el inciso correspondiente a las siguientes definiciones.

Fuerza de fricción ()	a) Es parte de la mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos, incluyendo las causas que lo originan.
Cinemática ()	b) Es parte de la mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos.
Ley de la Inercia ()	c) Todo cuerpo permanece en equilibrio ya sea en reposo o en MRU hasta que fuerzas externas actúan sobre él y le obliguen a cambiar de estado.
Dinámica ()	d) Es una magnitud vectorial que resulta del producto de la interacción de dos cuerpos.
Fuerza ()	e) Fuerza que está en sentido contrario al movimiento.

Ejemplos de aplicación.

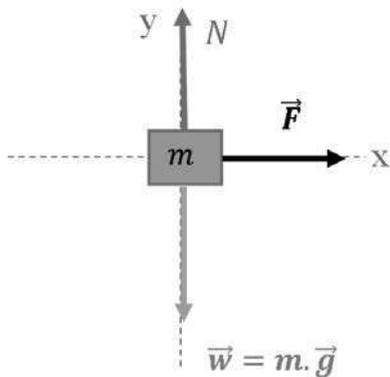
Ejemplo N° 1. Si la fuerza aplicada sobre una partícula es igual a 30 Newton (N) y la aceleración del objeto es 0,3 m/s². Calcular la masa de dicha partícula.



<p>Datos</p> <p>$\vec{F} = 30 \text{ N}$ $\vec{a} = 0,3 \text{ m/s}^2$ $m = ?$</p>	<p>Gráfico</p>
--	-----------------------

Solución

Diagrama de cuerpo libre /DCL



1er. Análisis en el eje x.

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \text{ (2da ley de Newton)}$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \dots\dots\dots 1$$

2do. Análisis en el eje y.

$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ (No hay movimiento)}$$

$$\vec{w} - N = 0 \dots\dots\dots 2$$

De la ecuación 1 se despeja la masa y se reemplazan los datos:

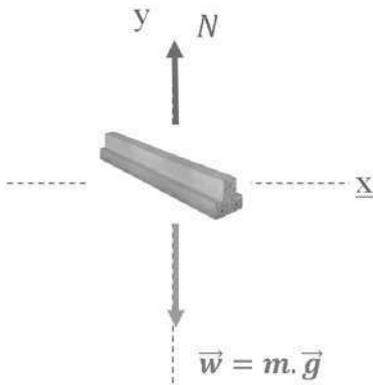
$$m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}} \rightarrow m = \frac{30 \text{ Kg} \frac{m}{s^2}}{0,3 \frac{m}{s^2}} \rightarrow m = 100 \text{ Kg}$$

Ejemplo N° 2. Están construyendo un taller en el CEA "Gualberto Villarroel", utilizan una vigueta que en la tierra pesa 980 N, surge la pregunta ¿Cuál será el peso de la vigueta en la luna?, recordando que la gravedad de la tierra (\vec{g}_T) es 9,8 m/s² ; gravedad de la luna (\vec{g}_L) es 1,63 m/s² ; $\vec{w}_T = 980 \text{ N}$.

Datos	Gráfico
$\vec{w}_T = 980 \text{ N}$ $\vec{g}_T = 9,8 \frac{m}{s^2}$ $\vec{w}_L = ?$ $\vec{g}_L = 1,63 \frac{m}{s^2}$	$\vec{w}_T = 980 \text{ N}$ 

Solución

Diagrama de cuerpo libre /DCL



1er. Análisis en el eje x.

(No existe movimiento)

2do. Análisis en el eje y.

$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ (No hay movimiento)}$$

$$\vec{w} - N = 0 \dots\dots\dots 1$$

$$\vec{w} = m.g \dots\dots\dots 2$$

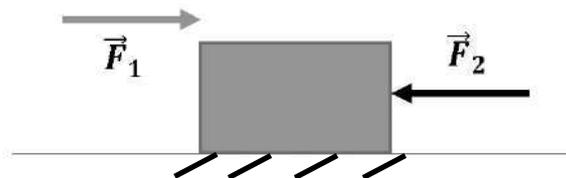
De la ecuación 2 se despeja la masa y se reemplazan los datos:

$$m = \frac{\vec{w}}{\vec{g}_T} \rightarrow m = \frac{980 \text{ Kg } \frac{m}{s^2}}{9,8 \frac{m}{s^2}} \rightarrow m = 100 \text{ Kg}$$

Con el valor de la masa de la vigueta se determina el peso en la Luna.

$$\vec{w}_L = m.g_L \quad \vec{w}_L = 100 \text{ Kg} \times 1,63 \frac{m}{s^2} \quad \vec{w}_L = 163 \text{ N}$$

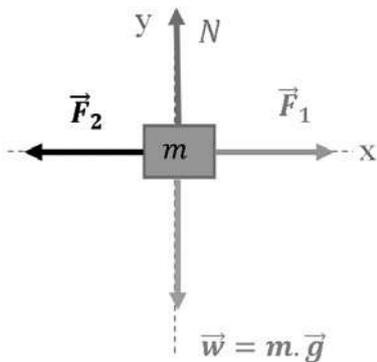
Ejemplo N° 3. En la figura se representa un cuerpo de 2 Kg de masa en un plano horizontal, sobre el cual actúan las fuerzas F1 y F2 perpendiculares entre sí y cuyos módulos son 3N y 4N respectivamente. Calcular el módulo de la aceleración.



Datos	Gráfico
$\vec{F}_1 = 3 \text{ N}$ $\vec{F}_2 = 4 \text{ N}$ $m = 2 \text{ Kg}$ $\vec{a} = ?$	

Solución

Diagrama de cuerpo libre /DCL



1er. Análisis en el eje x.

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \text{ (2da ley de Newton)}$$

$$-\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m.\vec{a} \dots\dots\dots 1$$

2do. Análisis en el eje y.

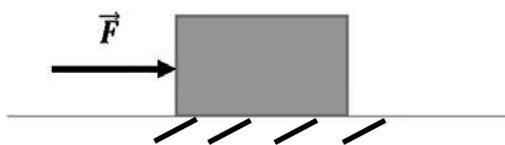
$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ (No hay movimiento)}$$

$$\vec{w} - N = 0 \dots\dots\dots 2$$

De la ecuación 1 se despeja la aceleración y se reemplazan los datos:

$$a = \frac{-\vec{F}_1 + \vec{F}_2}{m} \Rightarrow a = \frac{-3 \text{ Kg } \frac{m}{s^2} + 4 \text{ Kg } \frac{m}{s^2}}{2 \text{ Kg}} \Rightarrow a = 0,5 \frac{m}{s^2}$$

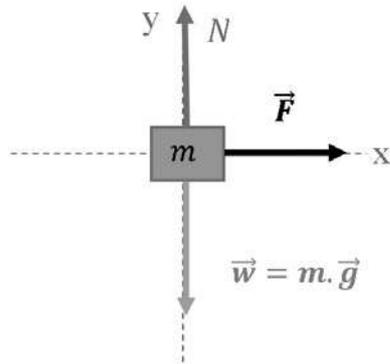
Ejemplo N° 4. En la figura se representa un BLOQUE de 50 kg de masa, sobre el cual actúa la Fuerza F. Si el objeto a partir del reposo y por acción de la fuerza F recorre una distancia de 10 m en 30 segundos ¿Cuál es el módulo de la fuerza F?



Datos	Gráfico
<p> $m = 50 \text{ Kg}$ $v_i = 0$ $d = 10 \text{ m}$ $t = 30 \text{ s}$ $\vec{F} = ?$ </p>	

Solución

Diagrama de cuerpo libre / DCL



Antes se debe calcular la aceleración.

$$d = \vec{v}_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \vec{a} \cdot t^2$$

Se despeja la aceleración.

$$\vec{a} = \frac{2 \cdot d}{t^2} = \frac{2 \times 10 \text{ m}}{(30 \text{ s})^2} = 0,022 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

1er. Análisis en el eje x.

$$\sum \vec{F}_x = m \vec{a} \quad (2da \text{ ley de Newton})$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad \dots\dots\dots 1$$

2do. Análisis en el eje y.

$$\sum \vec{F}_y = 0 \quad (\text{No hay movimiento})$$

$$\vec{w} - N = 0 \quad \dots\dots\dots 2$$

En la ecuación 1 reemplazamos los valores de masa y aceleración.

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = 50 \text{ kg} \times 0,022 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

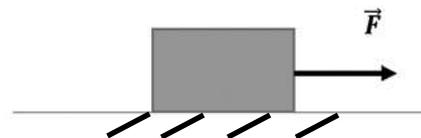
$$\vec{F} = 1,1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

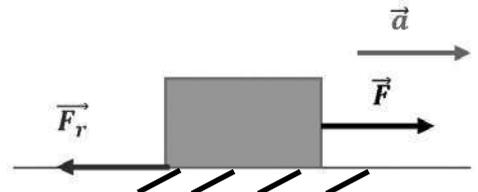
$$\vec{F} = 1,1 \text{ N}$$

Ejemplo N° 5. Si la masa del bloque es 30 Kg, el coeficiente de rozamiento estático es de 0,6 y el coeficiente de rozamiento dinámico es de 0,34. Calcular:

a) La aceleración si F=150 N

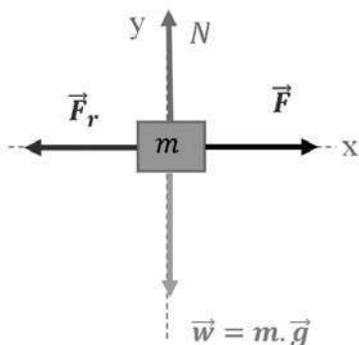
b) La aceleración si F=180 N



Datos	Gráfico
<p>$m = 30 \text{ kg}$ $\mu_e = 0,6$ $\mu_d = 0,34$ b) $\vec{a} = ?$ si $\vec{F} = 150 \text{ N}$ a) $\vec{a} = ?$ si $\vec{F} = 180 \text{ N}$</p>	

Solución

Diagrama de cuerpo libre / DCL



1er. Análisis en el eje x.

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \quad (2da \text{ ley de Newton})$$

$$-\vec{F}_r + \vec{F} = m \cdot \vec{a} \dots\dots\dots 1$$

2do. Análisis en el eje y.

$$\sum \vec{F}_y = 0 \quad (\text{No hay movimiento})$$

$$\vec{w} - N = 0 \dots\dots\dots 2$$

$$\vec{F}_r = \mu_e \cdot N \dots\dots\dots 3$$

De la ecuación 2 despejamos la N y reemplazamos en la ecuación 3.

$$\vec{F}_r = \mu_e \cdot \vec{w} = \mu_e \cdot m \cdot g \dots\dots\dots 4$$

$$\vec{F}_r = -0,6 \times 30 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 176,4 \text{ N}$$

Solución a)

Por lo tanto, como la fuerza de rozamiento es mayor que la fuerza F entonces el bloque no se mueve. No existe aceleración.

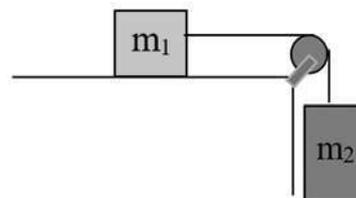
Solución b)

La ecuación 4 lo reemplazamos en la ecuación 1 considerando el coeficiente de rozamiento dinámico y luego despejamos la aceleración.

$$\vec{a} = \frac{-\mu_e \cdot m \cdot g + \vec{F}}{m} = \frac{-0,34 \times 30 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 180 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{30 \text{ kg}} = 2,66 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Ejemplo N° 6. En la siguiente figura realiza el diagrama de cuerpo libre y calcular la aceleración del sistema.

Dónde: $m_1 = 15 \text{ Kg}$ con $\mu = 0,25$
 $m_2 = 45 \text{ Kg}$

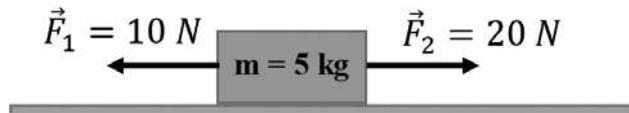


Datos	Gráfico
--------------	----------------

Solución

Hagamos un alto en nuestro estudio y resolvamos el siguiente ejercicio.

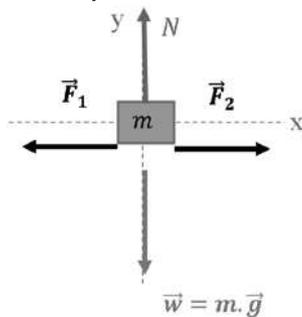
Calcular el módulo de la aceleración del siguiente sistema.



Datos. $\vec{F}_1 = \dots\dots$ $\vec{F}_2 = \dots\dots$ $m = \dots\dots$ $\vec{a} = ?$	Gráfico. $\vec{a} = ?$ $\vec{F}_1 = 10\text{ N}$ $\vec{F}_2 = 20\text{ N}$
--	---

Solución

Diagrama de cuerpo libre / DCL



1er. Análisis en el eje x.

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \text{ (2da ley de Newton)}$$

_____ = _____

2do. Análisis en el eje y.

$$\sum \vec{F}_y = 0 \text{ (No hay movimiento)}$$

_____ = 0 2

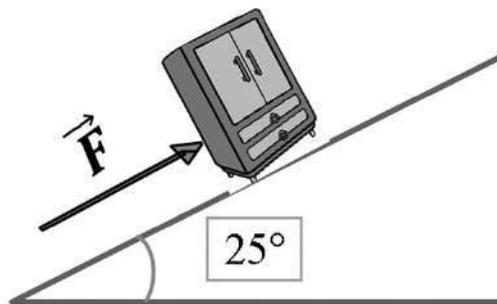
De la ecuación 1 se despeja la aceleración y se reemplazan los datos:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \rightarrow \vec{a} = \text{—————} \rightarrow \vec{a} =$$

De acuerdo a lo trabajado en el cuadro anterior, encierra con un círculo la respuesta correcta.

¿El bloque con masa de 5 kg se mueve?	Sí	No
¿En qué dirección se desplaza el bloque? En la dirección de:	F1	F2
¿Influye el rozamiento en el cálculo de la aceleración?	Sí	No
El peso del bloque influye en el cálculo de la aceleración.	Sí	No

Ejemplo N° 7. Patricia del CEA "Miraflores", desea trasladar de un curso a la Dirección un estante de libros de 80 [Kg] de masa, a través de un plano inclinado de 25° con coeficiente de rozamiento dinámico de $\mu_d = 0,2$, para que suba con una velocidad constante, se aplica una fuerza de 500 [N]. ¿Cuál es la aceleración del mueble?

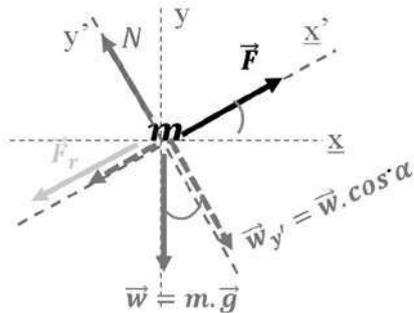


$$F_r = \mu_d \cdot N$$

<p>Datos</p> <p>$m = 80 \text{ kg}$ $\alpha = 25^\circ$ $\mu_d = 0,2$ $\vec{F} = 500 \text{ N}$ $\vec{a} = ?$</p>	<p>Gráfico</p>
---	-----------------------

Solución

Diagrama de cuerpo libre / DCL



1er. Análisis en el eje x' .

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \quad (2da \text{ ley de Newton})$$

$$-\vec{F}_r - \vec{w}_{x'} + \vec{F} = m \cdot \vec{a} \dots\dots\dots 1$$

$$\vec{F}_r = \mu_d \cdot N \dots\dots\dots 2$$

2do. Análisis en el eje y' .

$$\sum \vec{F}_y = 0 \quad (\text{No hay movimiento})$$

$$\vec{w}_{y'} - N = 0 \dots\dots\dots 3$$

Despejando la N de la ecuación 3 y reemplazando en la ecuación 2 se tiene.

$$\vec{F}_r = \mu_d \cdot \vec{w}_{y'} = \mu_d \cdot \vec{w} \cdot \cos \alpha \dots\dots 4$$

Se despeja la aceleración de la ecuación 1.

$$\vec{a} = \frac{-\vec{F}_r - \vec{w}_{x'} + \vec{F}}{m}$$

Reemplazamos el valor de la fuerza de fricción y el valor del peso en la dirección x' .

$$\vec{a} = \frac{-\mu_d \cdot \vec{w} \cdot \cos \alpha - \vec{w} \cdot \text{sen} \alpha + \vec{F}}{m} = \frac{-\mu_d \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot \text{sen} \alpha + \vec{F}}{m}$$

Reemplazamos los datos para cada magnitud en la fórmula de la aceleración.

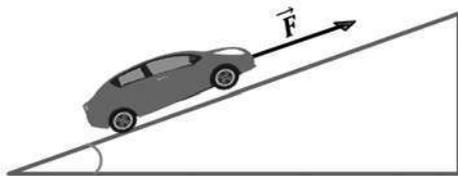
$$\vec{a} = \frac{-0,2 \times 80 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \cos(25) - 80 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{sen}(25) + 500 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{N}}{80 \text{ kg}} = 0,33 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Realiza un gráfico en tu cuaderno los siguientes ejemplos de aplicación de la 2da Ley de Newton.

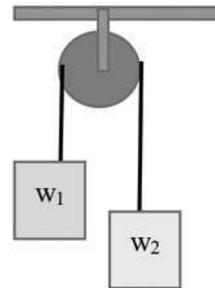
1. Patear un balón o pelota.
2. Empujar el auto.
3. El carrito del supermercado.
4. Abrir las puertas de tu domicilio.
5. Empezando a manejar una bicicleta.

Consolidamos nuestros conocimientos, resolviendo los siguientes ejercicios de aplicación.

Problema N° 1. Daniela traslada un vehículo con masa de 4000 [Kg], con ayuda de una rampa que tiene 25° de inclinación, para que suba con una velocidad constante, se aplica una fuerza de 24000 [N] y la constante de rozamiento es 0.5 ¿Qué aceleración alcanzará?

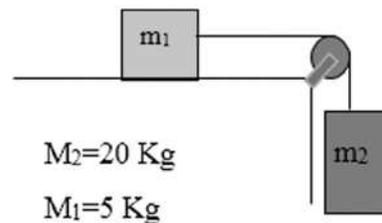
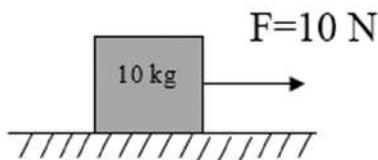


Problema N° 2. Los bloques de la máquina de Atwood son: de 40 [N] y 20[N] respectivamente, inicialmente se encuentran en reposo sobre un apoyo, al quitarle el apoyo ¿Cuál será su aceleración?



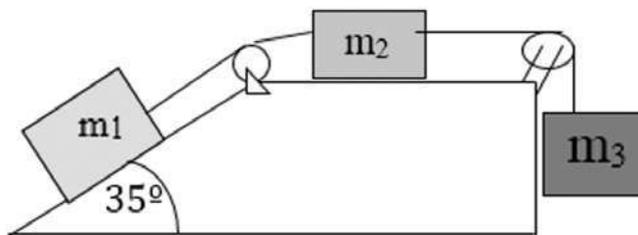
Problema N° 3. En las siguientes figuras realizar el diagrama de cuerpo libre y calcular la aceleración de los sistemas.

a)



b)

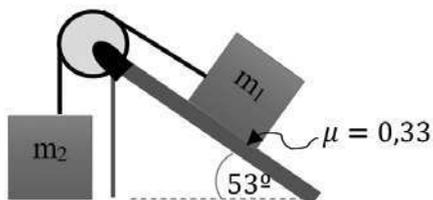
$m_1 = 10 \text{ kg}$
 $m_2 = 20 \text{ kg}$
 $m_3 = 100 \text{ kg}$



Problema N° 4. ¿Qué aceleración experimentan los bloques mostrados?

($m_1 = 2m_2$).

Respuesta: 0,654 m/s²

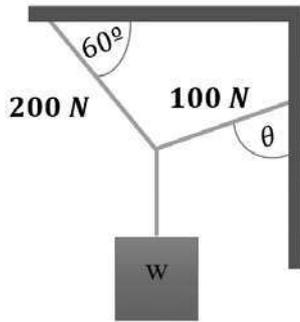


Problema N° 5. Un bloque sometido a una fuerza resultante experimenta una aceleración de 3 m/s². ¿Qué valor tiene la masa del cuerpo si se sabe que al aumentar la fuerza en un 40% y disminuir la masa en 2kg. Su aceleración es de 7m/s²?

Respuesta: 5 kg

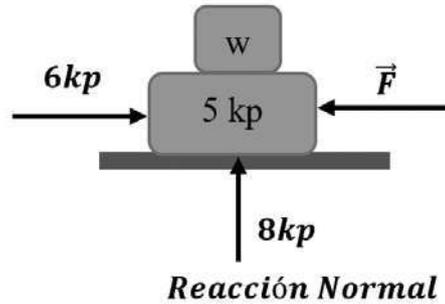
Problema N° 6. En la figura, encuentre el ángulo θ y el peso w .

Respuesta. 90° ; 173.2 kp

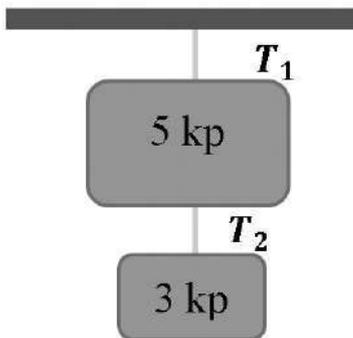


Problema N° 7. Hallar $F + w$ para el equilibrio del sistema.

a) 6 kp b) 8kp c) 9 kp d) 14 kp

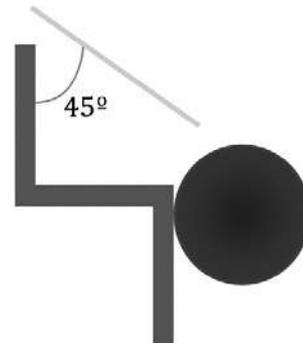


Problema N° 8. En la figura hallar T_1 .



a) 2 kp b) 3 kp c) 4 kp d) 5 kp

Problema N° 9. Determinar la tensión en la cuerda, si el peso de la esfera es 10 N.



a) 20 N b) 10 N c) 5 N d) $10\sqrt{2}$ N

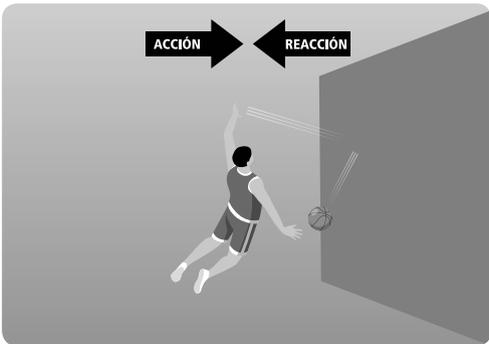
Problema N° 10. Un cuerpo de 2 kg parte del reposo y se mueve sobre una superficie plana y lisa bajo la acción de una fuerza de 4N. Calcular al cabo de 5 segundos la velocidad adquirida y el desplazamiento recorrido por el cuerpo.

Respuesta. 25 m

Reforzando lo estudiado, relacionamos con una línea los conceptos de las columnas según corresponda.

COLUMNA A	COLUMNA B
1ra Ley de Newton.	Medida de la cantidad de materia que contiene un cuerpo.
Tensión.	Siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, el segundo ejerce sobre el primero una fuerza igual en magnitud, de sentido opuesto y que tiene la misma línea de acción.
Coeficiente de rozamiento.	Es la fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad, cuya dirección siempre está dirigida al centro de la tierra.
3ra Ley de Newton.	La aceleración (a) que adquiere un bloque de masa (m) es directamente proporcional a la fuerza (F) aplicada.
Peso.	Vincula la oposición al deslizamiento que ofrecen las superficies de dos cuerpos en contacto según la intensidad del apoyo mutuo que experimentan.
Masa.	Todo cuerpo tiende a conservar su estado inicial de reposo o movimiento rectilíneo uniforme siempre que la fuerza resultante sea cero.
2da Ley de Newton.	Es la fuerza con que una cuerda o cable tenso tira de cualquier cuerpo unido a sus extremos.

Analizando las imágenes colocamos a qué Ley de Newton pertenece cada imagen.



1.- En base a los ejemplos de la aplicación de las Leyes de Newton, anotamos experiencias en las que se aplicó estas leyes.

R.-.....

3. VALORACIÓN

1.- ¿Por qué los conductores de automóviles cambian el aceite de su motor cada vez? ¿Qué desean evitar con esta acción?

R.-.....

2.- Si una persona se desplaza en su bicicleta por una calle que es bajada y no tiene frenos, ¿Qué sucedería?

R.-.....

3.- Ahora reflexiona respecto a este caso y menciona que beneficios tiene avanzar el tema desarrollado hasta el momento.

R.-.....

4. PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente experiencia en casa o en el CEA.

Experimento del Plano Inclinado

¿Qué materiales utilizaremos?

- Plano inclinado (Madera de 1 o 2 metros)
- Cronómetro
- Pesitas
- Regla
- Carrito de juguete

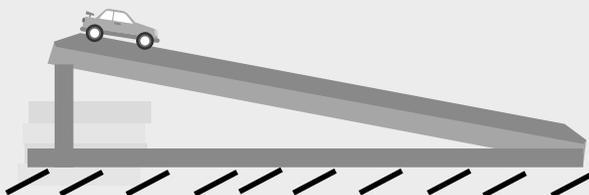
¿Cómo realizaremos la experiencia?

Armamos similar al sistema mostrado en la figura.

El plano inclinado debe ser de un largo de 2 metros.

Se coloca un cuerpo (carrito de masa de 200 g aproximadamente. Se mide la distancia para 2 segundos, para 3 segundos, para 4 segundos, para 5 segundos, y para 6 segundos.

Empleamos la siguiente ecuación y llenamos la tabla que se muestra más abajo.



Los valores de la aceleración se calculan a partir de la siguiente fórmula:

$$a = \frac{2d}{t^2}$$

V_0	0 cm/s				
m[g]	200g	200g	200g	200g	200g
t[s]	2s	3s	4s	5s	6s
d[cm]					
a[cm/s ²]					

Luego de realizar la experiencia respondemos las siguientes interrogantes.

1.- ¿Qué distancias recorre el carrito con la variación de tiempos?

R.-.....

2.- ¿Cómo se presenta la aceleración, aumenta, disminuye o permanece constante?

R.-.....

3.- ¿Qué Leyes de Newton intervienen en la experiencia realizada?

R.-.....

UNIDAD 2

APLICACIÓN DE LA ESTÁTICA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

1. PRÁCTICA

Observa y responde las siguientes preguntas:

Imagen 1



Imagen 2



1.- ¿Qué consideras que pasó con las imágenes mostradas?

R.-

2.- ¿Si decidimos elevar uno o dos pisos más a lo mostrado en la imagen 1, crees que su estructura podría soportar dicha construcción?

R.-

3.- Si por las gradas de la imagen 2, suben unas 65 personas casi juntas, una tras de otra ¿qué pasaría con las gradas?

R.-

2. TEORÍA

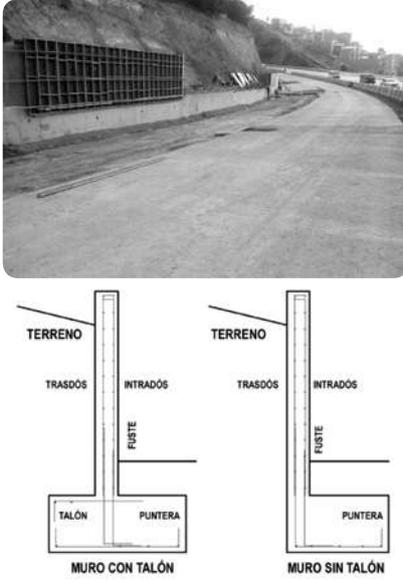
Estructuras de obras civiles en la comunidad.

¿Qué son las estructuras de obras civiles?

Son ensamblajes de diferentes elementos que deben mantener su unidad, su fin es el resistir cargas que van a actuar sobre ellas.

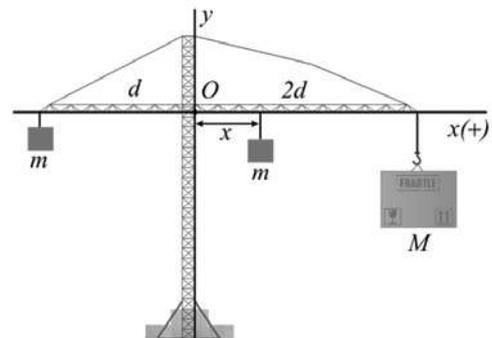
Partiendo de la base que las estructuras de obra civil, son ensamblajes de diferentes elementos que deben mantener su unidad, podemos afirmar, de modo resumido, que su fin último es el de resistir una serie de solicitaciones o cargas que van a actuar sobre ellas.

Ejemplos claros y comunes de estas estructuras de obra civil son: Pasos inferiores, los muros de contención, depósitos y pilares.

Pasos inferiores	Muros de contención	Depósitos (de agua)
<p>Son estructuras de obra civil; utilizadas para atravesar transversalmente infraestructuras lineales de transporte como: carreteras, autovías - autopistas y líneas férreas.</p> 	<p>Son estructuras de obra civil que tienen el fin de resistir las fuerzas ejercidas por las tierras que contienen y transmitir las de una forma segura a la cimentación.</p> 	<p>Son estructuras de obra civil muy habituales debido al importante papel que desempeñan en temas tan trascendentales como el abastecimiento de agua potable a las poblaciones.</p> 

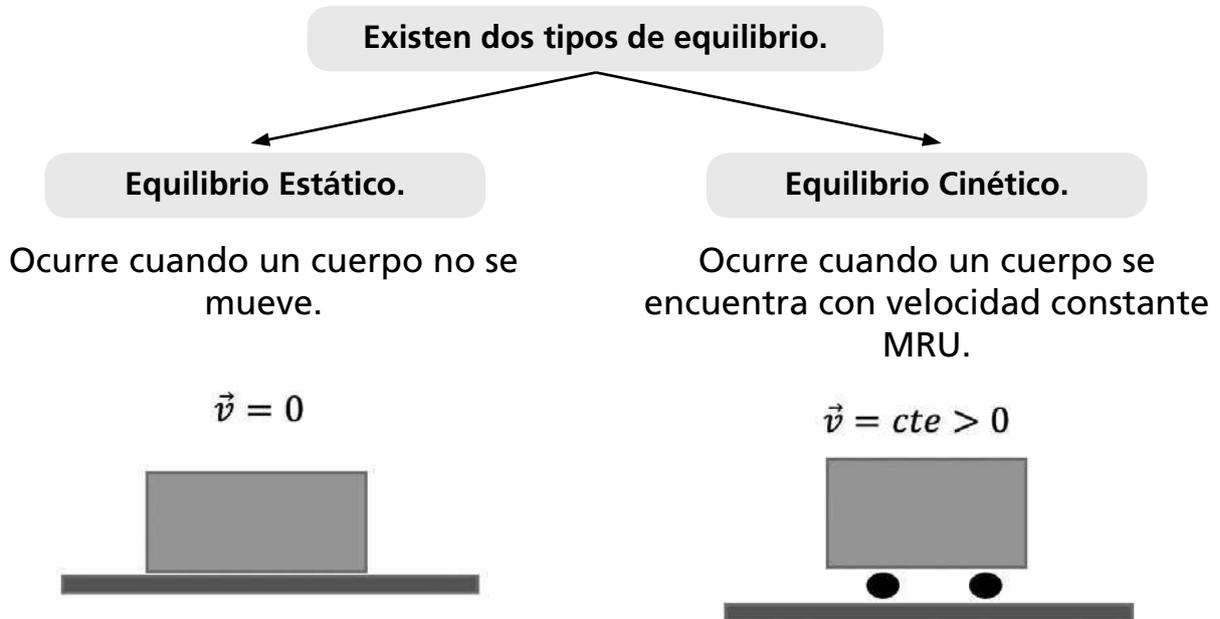
¿Qué necesitamos conocer?

La estática es, parte de la mecánica y su objetivo estudiar el equilibrio mecánico de los cuerpos.



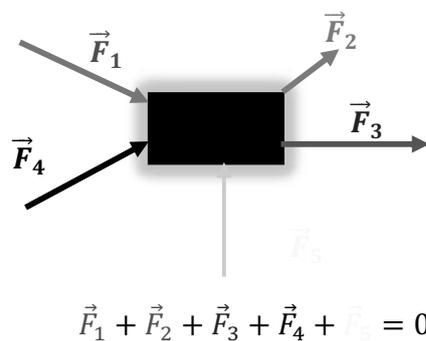
Equilibrio mecánico.

Es aquel estado en el cual, un cuerpo mantiene su velocidad constante.



Primera condición de equilibrio.

Se dice que, un cuerpo se encuentra en equilibrio, cuando la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre ella es cero.



\vec{F}_i

Fuerza: Es una magnitud vectorial que mide el grado de intensidad de una interacción, su unidad de medida es el Newton (N).

Operador Matemático:

Que permite representar la suma de muchos sumandos.

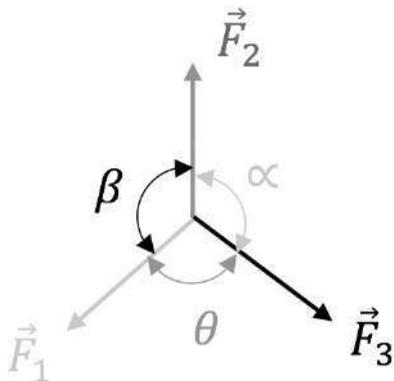
$$\sum \vec{F}_R = 0$$



Equilibrio: Estado de inmovilidad de un cuerpo sometido a dos o más fuerzas de la misma intensidad que actúan en sentido opuesto, por lo que se contrarrestan o anulan.

Equilibrio de tres fuerzas o teorema de Lamy

También conocida como la "ley de senos", ocurre si un cuerpo rígido en equilibrio se encuentra sometido a la acción de tres fuerzas, estas deben ser coplanares y sus líneas de acción deben ser concurrentes.



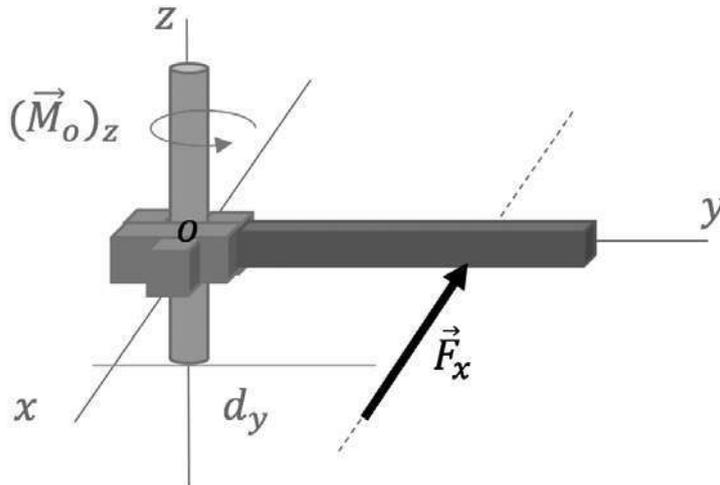
$$\frac{F_1}{\text{sen } \alpha} = \frac{F_2}{\text{sen } \theta} = \frac{F_3}{\text{sen } \beta}$$

Momento de una fuerza o torque.

Es una magnitud física vectorial, que mide el efecto de giro o rotación que puede originar una fuerza aplicada a un cuerpo.



Para su comprensión, esta magnitud vectorial presenta los siguientes elementos:



Magnitud vectorial: es la magnitud que queda totalmente determinada por un número, una unidad, una dirección y un sentido. Al número y a la unidad se los llama módulo.

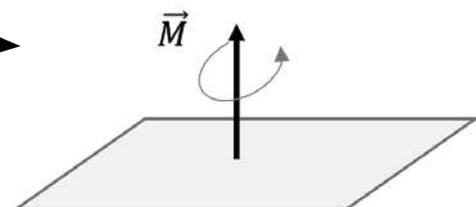
$$M = F \cdot d$$

Módulo del momento de fuerza: Es el producto de la fuerza F_x por el brazo de palanca d_y , que es la distancia trazada desde el punto de giro, perpendicular a la línea de acción de la fuerza aplicada.

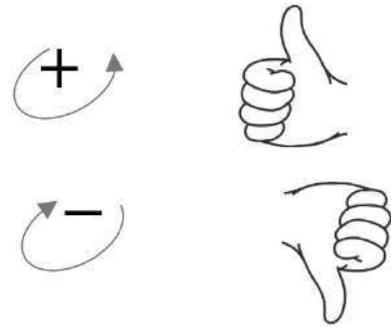
UNIDADES

Unidades	Momento
MKS	[N . m]
CGS	[dyn . cm]
SI	[N . m]
Sistema Ingles	[lbf . pie]

Dirección: El vector es perpendicular al plano de rotación, formado por la línea de acción de la fuerza y el punto de giro.

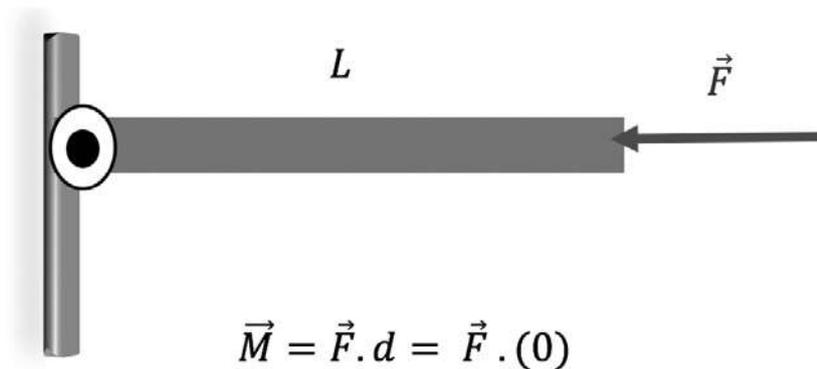


Sentido: Se determina aplicando la regla de la mano derecha.



Casos especiales:

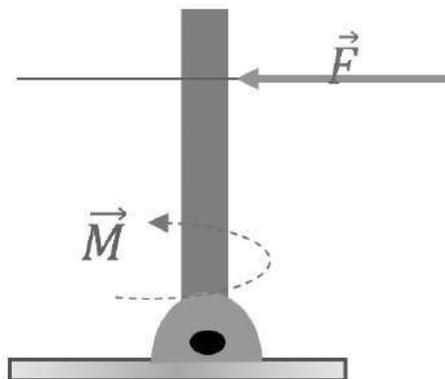
Momento nulo: Ocurre cuando la línea de acción de la fuerza pasa por el centro de rotación, el momento producido por la fuerza es cero.



$$\vec{M} = \vec{F} \cdot d = \vec{F} \cdot (0)$$

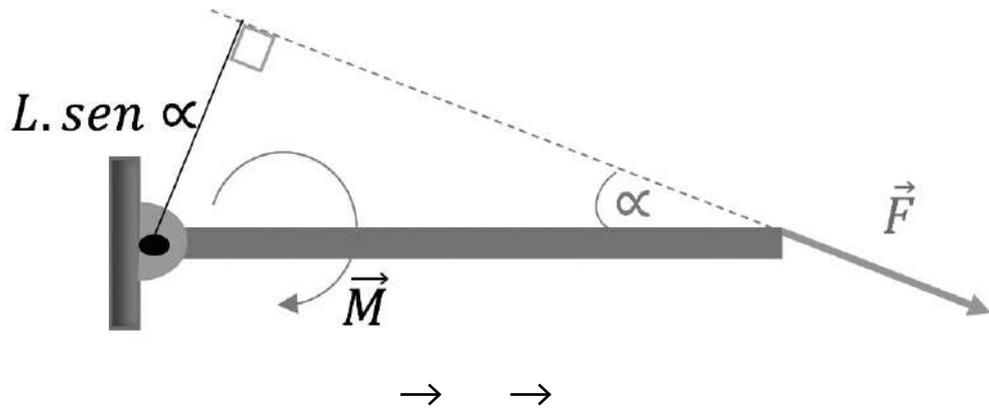
$$\vec{M} = 0$$

La fuerza y el vector posición son perpendiculares: El módulo del momento de una fuerza es igual al producto de la fuerza por la distancia.



$$\vec{M} = \vec{F} \cdot d$$

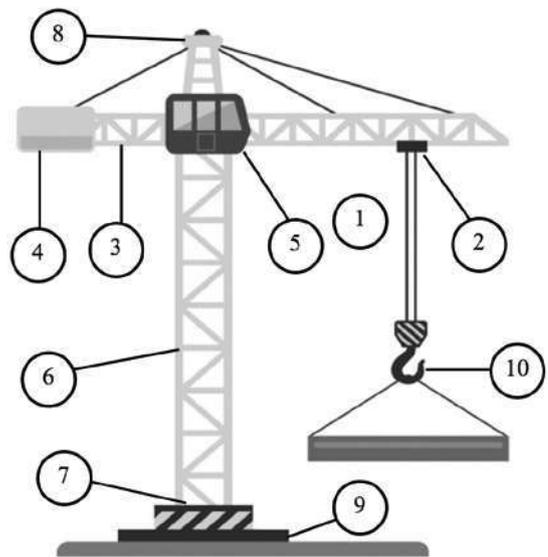
La fuerza y el vector posición no son perpendiculares: El módulo del momento de una fuerza depende del ángulo que forma la fuerza y el vector posición.



$$\vec{M} = - F \cdot L \cdot \text{sen } \alpha$$

Investiga y escribe las partes de una grúa.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

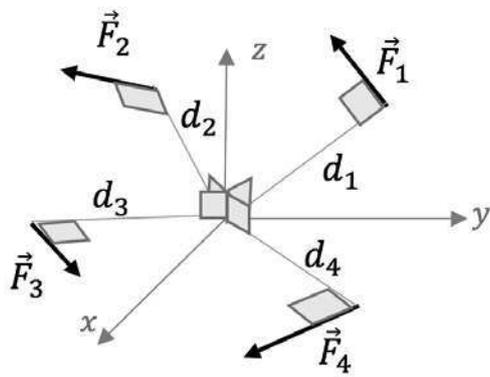


¿Dónde se observa generalmente la manipulación de este equipo?

R. _____

Segunda condición de equilibrio.

Establece que la sumatoria de los torques o momentos producidos por todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, sin importar respecto a qué punto se calculan, debe anularse para que dicho cuerpo se encuentre en equilibrio estático o dinámico, las fuerzas en el cuerpo debe ser igual a cero.



$$\vec{M}_R = \vec{F}_1 \cdot d_1 + \vec{F}_2 \cdot d_2 + \vec{F}_3 \cdot d_3 + \vec{F}_4 \cdot d_4 = 0$$

$$\vec{M}_R = \vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 + \vec{M}_4 = 0$$

$$\sum \vec{M}_R = 0$$

Torque es la simple medida de la fuerza que necesita aplicarle a una varilla para hacer girar un objeto o las partes de una grúa.



Denotando al torque o momento de la fuerza mediante la letra griega **T**, matemáticamente se expresa así:

$$\sum \mathbf{T} = 0$$

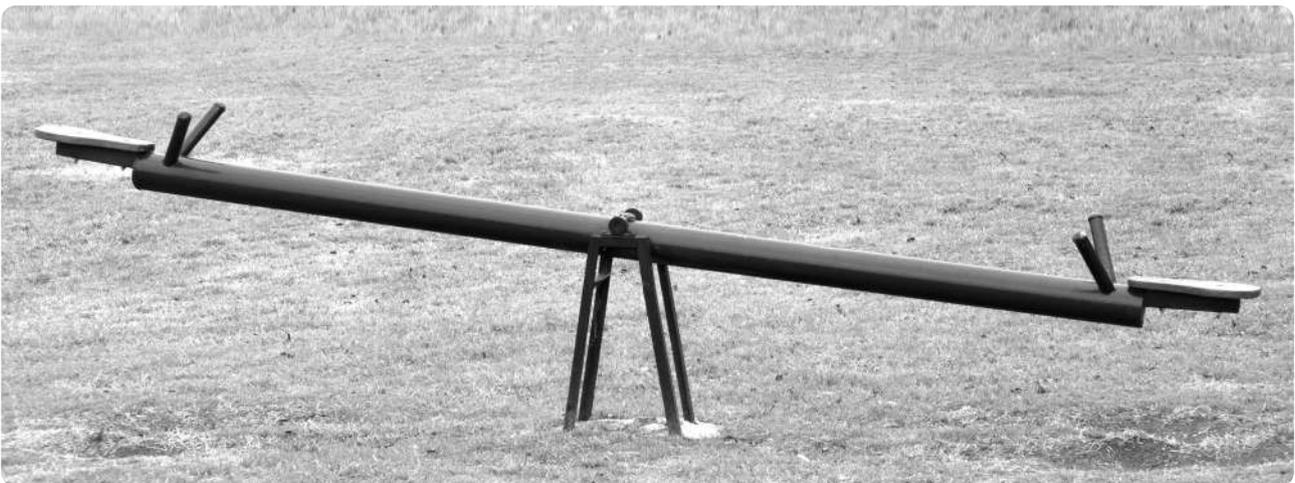


Figura 1

Figura 1. Para equilibrar el sube y baja es necesario aplicar la segunda condición de equilibrio.

De esta manera, anulando el torque neto se garantiza que el objeto no comience a girar o se vuelque.

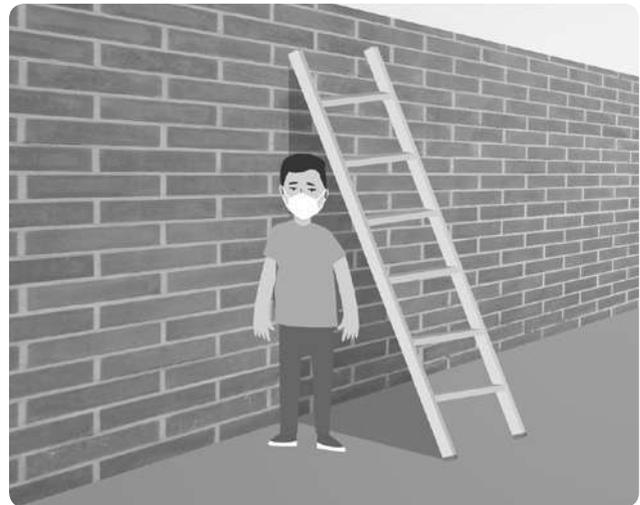
Las fuerzas de roce son fuerzas producidas entre cuerpos en contacto y que por su naturaleza oponen resistencia a cualquier tipo de movimiento de uno respecto al otro.

Ejemplos

Subir por la escalera

Cuando apoyamos una escalera sobre el piso y la pared, necesitamos suficiente roce, sobre todo en el piso, garantizando que la escalera no pueda resbalarse, pero si colocamos la escalera apoyado a la pared y sobre un piso con aceite o mojado al querer subir a la escalera esta podría resbalar.

Es necesario para poder usar con confianza la escalera, que el suelo se encuentre en equilibrio estático mientras se sube.



Trasladando o mover de un lugar a otro un ropero

Al trasladar un mueble o moverlo de un lugar a otro, tomando en cuenta que este ropero o mueble sea más alto que ancho, es recomendable y conveniente que se empuje de un punto bajo, para evitar que se caiga, así podrá moverse y no caerse.

El mueble no necesariamente está en equilibrio, pues podría trasladarse aceleradamente, pero al menos no se caerá.



Balcones

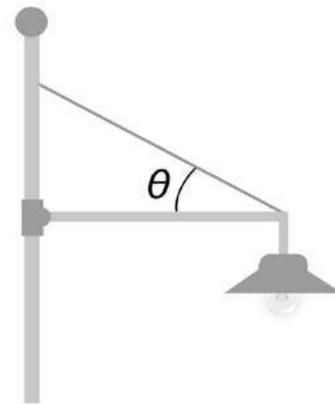
Los balcones o barandas metálicas que sobresalen de las casas o edificios, deben construirse con la garantía que si hay muchas personas encima o apoyadas, no se vuelquen, colapsen o caigan, deben tener una resistencia.



Letreros y lámparas

El cartel, lámpara o luminaria se sujeta mediante una barra y un cable, ambos fijos en la pared mediante soportes, las diversas fuerzas que actúan deben asegurar que el cartel o luminaria no se caiga, para lo cual entran en acción las dos condiciones de equilibrio.

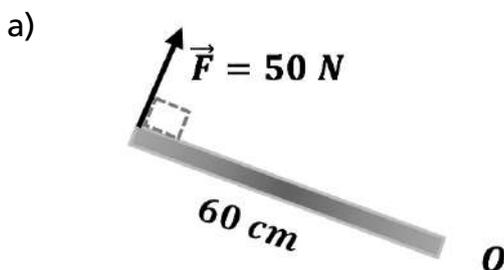
También se puede colocar de esta manera un reflector en un parque.



Resolvemos ejercicios para fijar nuestros conocimientos.

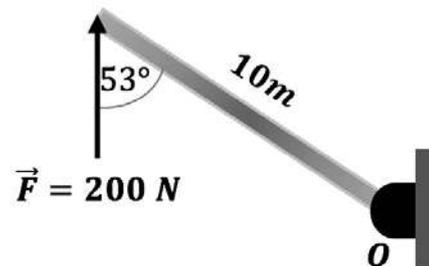
Problema N° 1. En los siguientes sistemas: Calcular el momento generado por la fuerza F respecto al centro de giro "O".

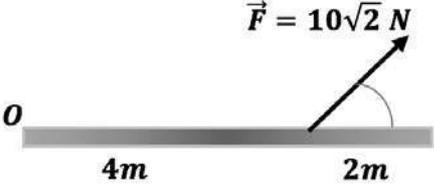
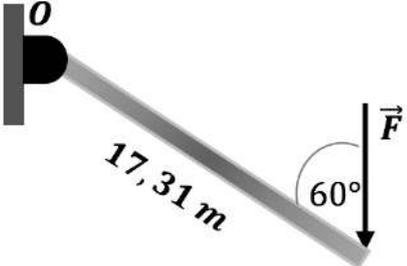
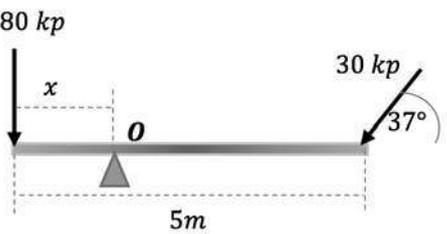
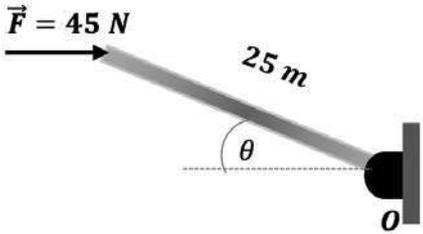
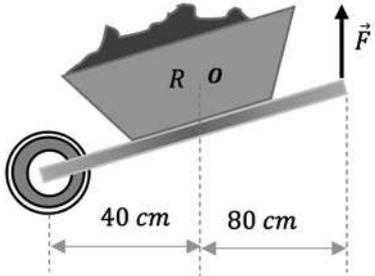
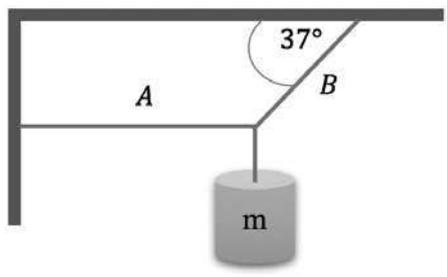
Respuestas: a) -30Nm b) 40 Nm



Problema N° 2. Sabiendo que $F = 200\text{N}$, calcular el momento de torsión en el punto "O".

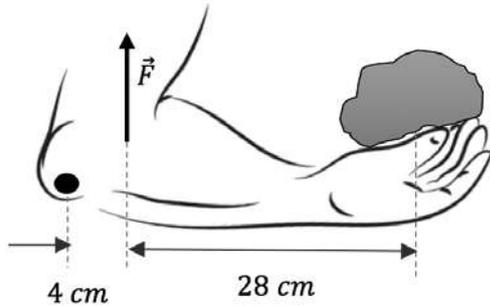
Respuesta. $1597,27\text{ Nm}$



<p>b)</p> 	<p>Problema N° 3. Si el torque en la articulación "O" es 300 Nm. Calcular la fuerza F.</p> <p>Respuesta. 20 N</p> 
<p>Problema N° 4. En la barra mostrada en la figura está bajo la acción de dos fuerzas y es soportada en "O" localizar la posición del soporte para que exista equilibrio. (Se considera despreciable el peso de la barra).</p> <p>Respuesta. 0,92 m</p> 	<p>Problema N° 5. Determinar "θ", si el torque de $F = 45\text{ N}$ respecto de "O" es de 300Nm.</p> <p>Respuesta. $53,13^\circ$</p> 
<p>Problema N° 6. Calcular la fuerza F que permite equilibrar la carga "R", si esta pesa 1500 N.</p> <p>Respuesta. 500 N</p> 	<p>Problema N° 7. Encontrar la tensión de los cables A y B sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio. Peso del bloque 240 N.</p> <p>Respuesta. 400 N y 320 N</p> 

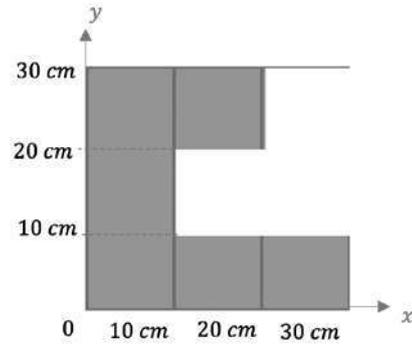
Problema N° 8. Hallar la fuerza F en Bíceps para lograr el equilibrio de la carga, siendo el peso de ésta, igual a 20 N.

Respuesta. 160 N



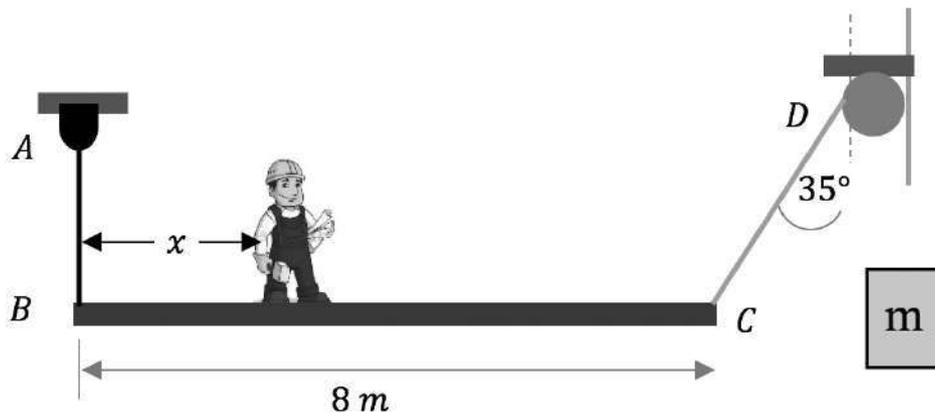
Problema N° 9. Una pieza uniforme de lámina de acero tiene la forma que se ve en la figura. Calcule las coordenadas $(x;y)$ del centro de masa de la pieza.

Respuesta. (11,7; 13,3)



Problema N° 10. Una barra de 240 N de peso esta en equilibrio, en el extremo derecho está suspendido un bloque de 327 N de peso. ¿En qué posición "x" debe estar el trabajador de 750 N para que la barra esté en la posición horizontal y equilibrio?

Respuesta. 1,58 m

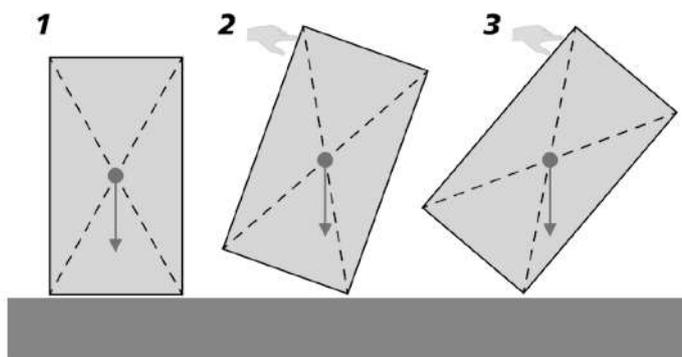


Centros de Gravedad y Centros de Masa de los objetos sólidos de nuestro entorno

¿Qué es el Centro de Gravedad?

Es el punto imaginario de aplicación de la resultante de todas las fuerzas de gravedad que actúan sobre las distintas porciones materiales de un cuerpo.

El sencillo acto de permanecer de pie en cualquier lugar se debe a la gravedad, la caída de los frutos de los árboles, las grandes caídas de agua en las cataratas, el movimiento de traslación que realiza la luna alrededor de la Tierra.



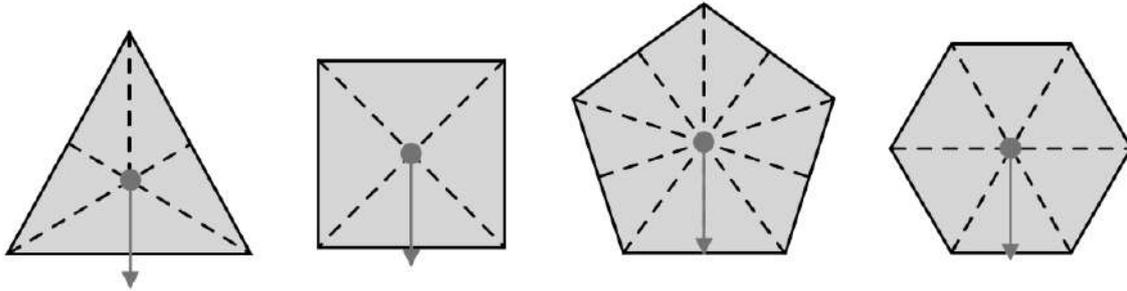
El centro de gravedad es el punto donde se cortan todos los ejes de rotación y además es un punto de equilibrio; que determina la estabilidad de un cuerpo.



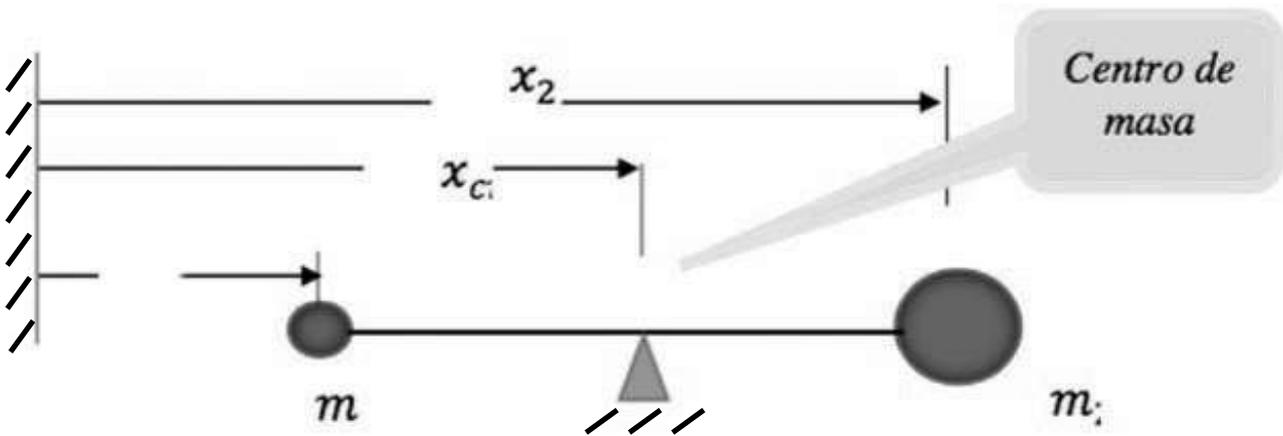
¿Qué es el centro de masa?

Es una posición definida en relación a un objeto o a un sistema de objetos, es el promedio de la posición de todas las partes del sistema, ponderadas de acuerdo a sus masas.

Para objetos rígidos sencillos con densidad uniforme, el centro de masa se ubica en el centroide. Por ejemplo, el centro de masa de un disco uniforme estaría en su centro. Algunas veces el centro de masa no está en ningún lado sobre el objeto, el centro de masa de un anillo, por ejemplo, está ubicado en su centro, en donde no hay material.



El centro de masa de un cuerpo o sistema de partículas depende solamente de su masa o de las masas de las partículas y de las posiciones de unas partículas con respecto a las otras.



Aplicación de las ecuaciones de equilibrio en las estructuras de obras civiles y máquinas

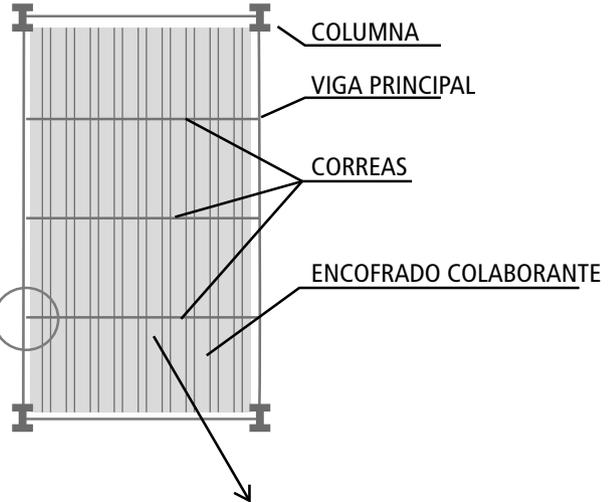
Para garantizar el equilibrio estático de un sistema deben cumplirse ciertas condiciones, además de la condición de poseer el número mínimo de restricciones de movimiento. Primero la sumatoria de fuerzas en cualquier dirección debe ser igual a cero, luego la sumatoria de momentos en cualquier punto debe ser también nula.



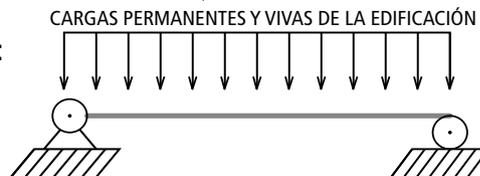
Conexión entre correa y viga principal en entrepiso compuesto de acero-concreto.

PLANTA

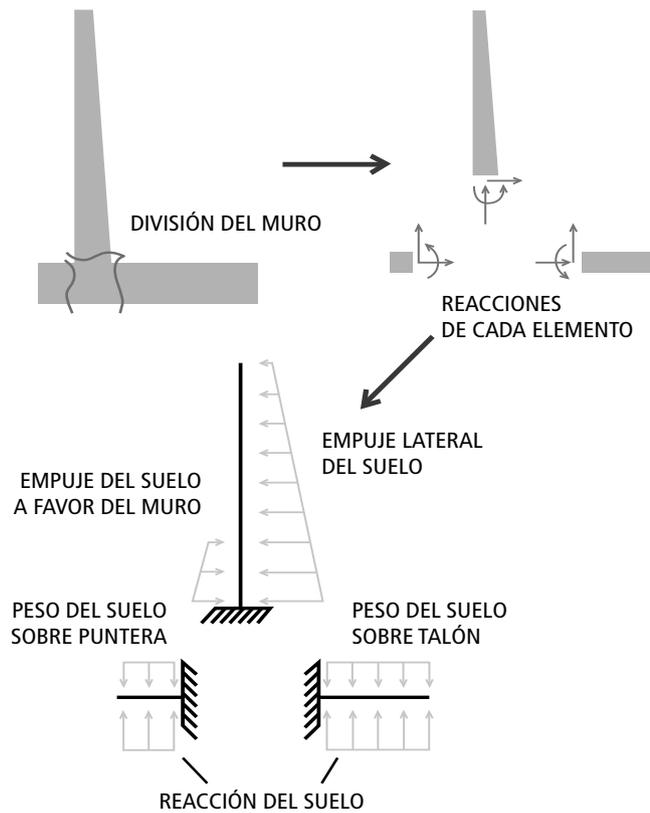
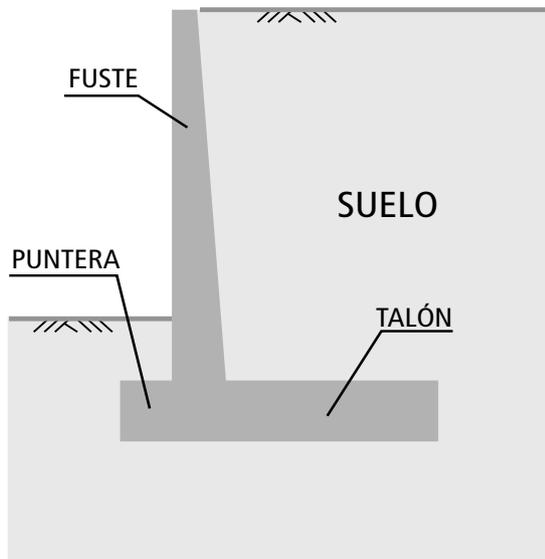
ENTREPISO COMPUESTO ACERO-CONCRETO



Modelo idealizado de la correa para su análisis: Condición de viga simplemente apoyada (isostática).



MURO DE CONCRETO ARMADO EN VOLADIZO



Modelo típico de muro de contención en voladizo de concreto armado.

¿Qué es el análisis estructural?

Es el primer paso en el proceso de diseño de una estructura, ya que permite determinar sus fuerzas y desplazamientos por el efecto de las cargas actuantes en ella, se refiere al uso de las ecuaciones de la resistencia de materiales para encontrar los esfuerzos internos, deformaciones y tensiones que actúan sobre una estructura resistente, como edificaciones o esqueletos resistentes de maquinaria.

En la sopa de letra, encuentra las palabras que están a la derecha.

A	A	B	C	E	S	T	A	T	I	C	A	E	E	F
B	G	A	G	P	E	S	O	T	E	N	S	N	C	O
C	J	Z	J	L	L	Y	S	E	R	A	Z	A	U	S
D	R	R	A	S	D	N	A	J	E	D	R	E	A	O
E	T	E	T	O	M	O	M	E	N	T	O	N	C	L
F	A	U	A	A	F	I	S	I	C	A	A	U	I	I
O	G	F	K	S	K	C	A	N	C	I	O	N	O	F
I	A	E	T	A	D	C	E	N	T	R	O	A	N	D
R	U	B	B	M	A	A	R	T	E	S	T	R	S	U
B	R	N	E	W	T	O	N	T	O	R	Q	U	E	T
L	I	V	I	C	R	A	T	Y	Y	H	S	J	V	I
I	A	E	S	U	M	A	T	O	R	I	A	E	R	N
U	A	R	D	U	I	N	O	E	S	L	O	M	E	G
Q	U	E	G	R	A	V	E	D	A	D	D	A	N	A
E	C	O	C	O	N	D	I	C	I	O	N	E	S	M

ACCIÓN
 MOMENTO
 EQUILIBRIO
 TORQUE
 CENTRO
 GRAVEDAD
 PESO
 CIVIL
 ESTÁTICA
 MAGNITUD
 FUERZA
 SUMATORIA
 CONDICIÓN
 MASA
 ECUACIÓN
 FÍSICA
 EJE
 NEWTON

Marca en el círculo con una "X" si la afirmación es VERDADERA o FALSA según corresponda.

	FALSO	VERDADERO
Las fuerzas al igual que la masa o el tiempo son magnitudes físicas que sólo necesitan un número para quedar perfectamente definidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La acción de un conjunto de fuerzas actuando sobre un mismo objeto produce el mismo efecto que si actuase una única fuerza que se suele llamar fuerza resultante.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La unidad de fuerza en el sistema internacional es el Newton [N].	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las componentes de una fuerza en un plano bidimensional son cuatro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un objeto solamente puede interactuar con otro objeto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Una fuerza actuando sobre un objeto se representa mediante una flecha cuyo origen se sitúa sobre el objeto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Con una línea relaciona las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, con su respectiva resultante.

Fuerzas que actúan sobre un cuerpo.			
Fuerza resultante.			

En la sopa de letra, encuentra las palabras que están a la derecha.

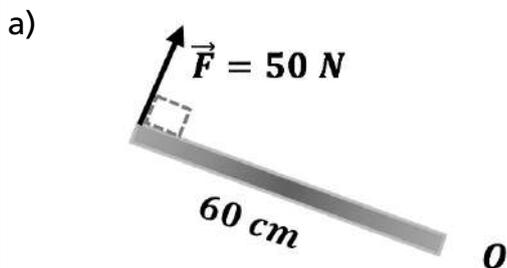
P	S	E	T	E	R	A	M	A	S	A	S	A	R	T
B	R	Q	U	A	S	S	A	S	S	D	A	R	T	R
C	Q	U	V	E	R	W	C	I	V	I	L	E	S	S
D	P	I	X	F	A	B	D	A	S	Q	E	D	M	E
E	O	L	Y	I	A	S	D	F	F	S	S	R	E	E
F	N	I	Z	S	Y	W	E	R	A	D	T	A	C	R
A	M	B	A	I	D	F	U	E	R	Z	A	R	A	R
I	L	R	B	C	A	S	D	E	R	S	T	E	N	E
R	K	I	C	A	D	F	E	R	T	A	I	O	I	L
O	J	O	D	A	F	G	H	I	F	A	C	R	C	A
T	E	Q	U	I	L	I	B	R	I	O	A	T	A	M
A	I	E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Y
M	H	T	O	R	Q	U	E	P	Q	R	S	E	T	U
U	G	T	E	O	R	E	M	A	A	B	C	C	C	D
S	E	S	T	R	U	C	T	U	R	A	S	E	A	S

- FÍSICA
- ESTÁTICA
- FUERZA
- ESTRUCTURAS
- CIVILES
- EQUILIBRIO
- TORQUE
- EQUILIBRIO
- LAMY
- TEOREMA
- SUMATORIA
- CENTRO
- MASA
- MECÁNICA

Resuelve los siguientes ejercicios de aplicación.

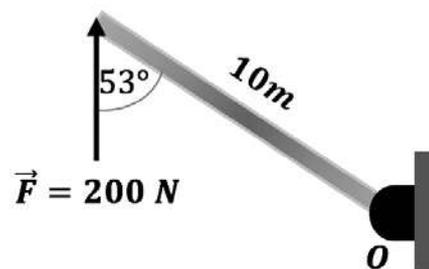
Problema N° 1. En los siguientes sistemas. Calcular el momento generado por la fuerza F respecto al centro de giro "O".

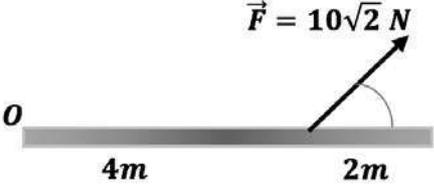
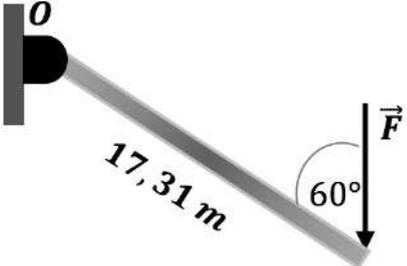
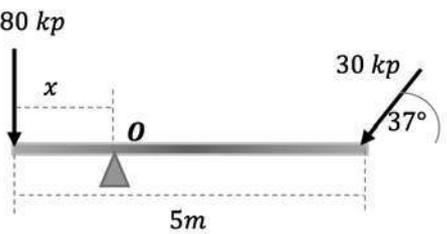
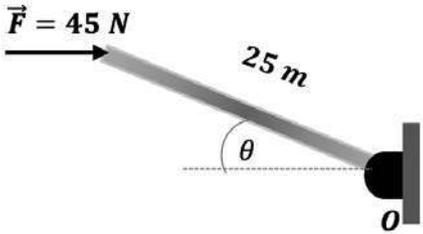
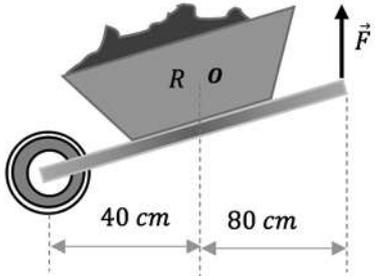
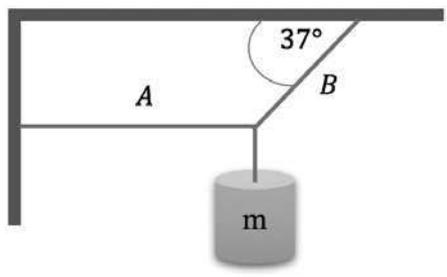
Respuestas: a) -30Nm b) 40 Nm



Problema N° 2. Sabiendo que $F = 200N$, calcular el momento de torsión en el punto "O".

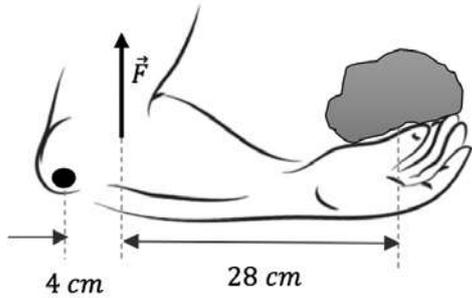
Respuesta. 1597,27 Nm



<p>b)</p> 	<p>Problema N° 3. Si el torque en la articulación "O" es 300 Nm. Calcular la fuerza F.</p> <p>Respuesta. 20 N</p> 
<p>Problema N° 4. En la barra mostrada en la figura está bajo la acción de dos fuerzas y es soportada en "O" localizar la posición del soporte para que exista equilibrio. (Se considera despreciable el peso de la barra).</p> <p>Respuesta. 0,92 m</p> 	<p>Problema N° 5. Determinar "θ", si el torque de $F = 45\text{ N}$ respecto de "O" es de 300Nm.</p> <p>Respuesta. $53,13^\circ$</p> 
<p>Problema N° 6. Calcular la fuerza F que permite equilibrar la carga "R", si esta pesa 1500 N.</p> <p>Respuesta. 500 N</p> 	<p>Problema N° 7. Encontrar la tensión de los cables A y B sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio. Peso del bloque 240 N.</p> <p>Respuesta. 400 N y 320 N</p> 

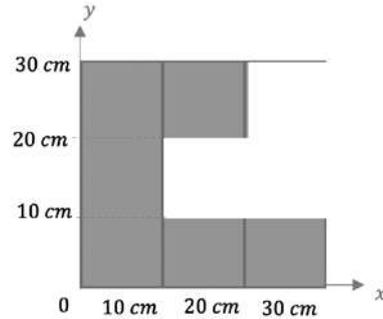
Problema N° 8. Hallar la fuerza F en Bíceps para lograr el equilibrio de la carga, siendo el peso de ésta, igual a 20 N.

Respuesta. 160 N



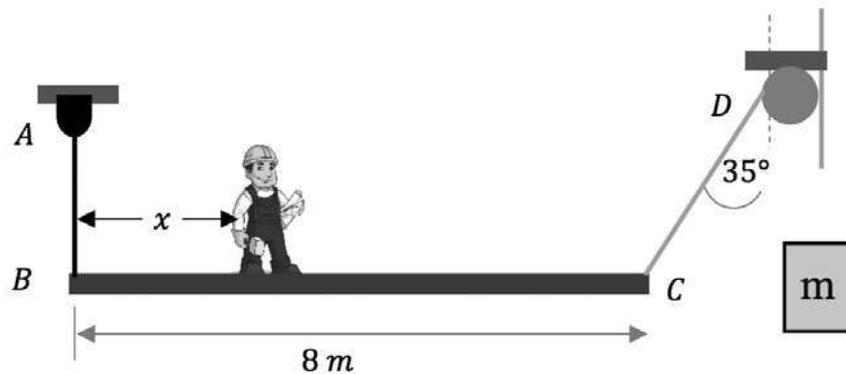
Problema N° 9. Una pieza uniforme de lámina de acero tiene la forma que se ve en la figura. Calcule las coordenadas $(x;y)$ del centro de masa de la pieza

Respuesta. (11,7; 13,3)



Problema N° 10. Una barra de 240 N de peso esta en equilibrio, en el extremo derecho está suspendido un bloque de 327 N de peso. ¿En qué posición "x" debe estar el trabajador de 750 N para que la barra esté en la posición horizontal y equilibrio?

Respuesta. 1,58 m



3. VALORACIÓN.

1.- En el trabajo de construcción existen instrumentos que sirven para nivelar, tales como el nivel de burbuja



2- Si no existiera este dispositivo, ¿Cómo podríamos ingeniarnos para continuar el trabajo de construcción?

R.-

3.- Los gatos siempre caen de pie, ¿Por qué crees que pasa esta acción?

R.-

4.- Existe un instrumento denominado plomada, si no lo tuvieras a mano, ¿Cómo haces para continuar con tu trabajo de construcción?

R.-

4. PRODUCCIÓN.

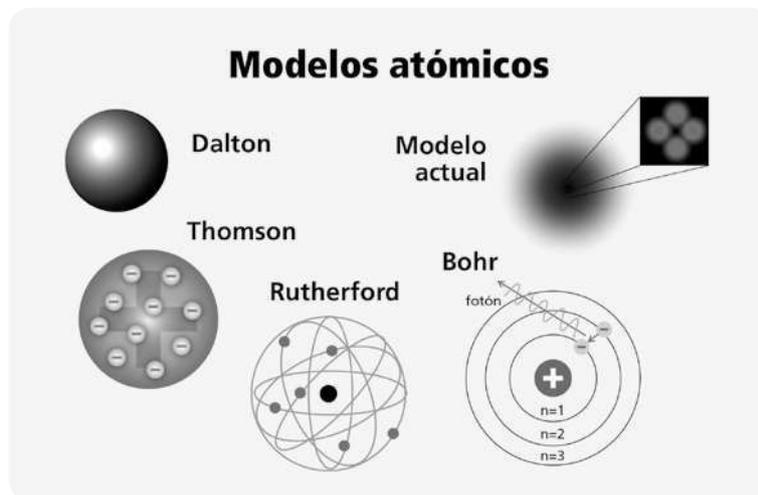
Si decides construir o edificar tu casa en forma personal, sin obreros, sin empresas constructoras, es obvio que necesitarás instrumentos apropiados, para adelantar dicho proyecto. Realiza un listado de las herramientas básicas que necesitarías para cumplir con el objetivo. Además de ello con la ayuda de tus familiares cotiza cuanto de dinero demandaría esta acción.

Herramienta necesaria.	Precio en bolivianos.
Picota	85
Pala	
Barreno	
TOTAL	

PROPUESTA MÓDULO EMERGENTE

OBJETIVO HOLÍSTICO

Asumimos posición crítica sobre la importancia de la química en el diario vivir, a través de la aplicación de nuestra experiencia mediante la resolución de ejercicios estequiométricos, que permiten identificar y aplicar los conocimientos en cada una de la actividades que realizamos diariamente y con nuestra comunidad.



UNIDAD 3

LA MATERIA EN SU INTERIOR

MODELOS ATÓMICOS

1. PRÁCTICA

Observamos las siguientes imágenes



Imagen 1



Imagen 2

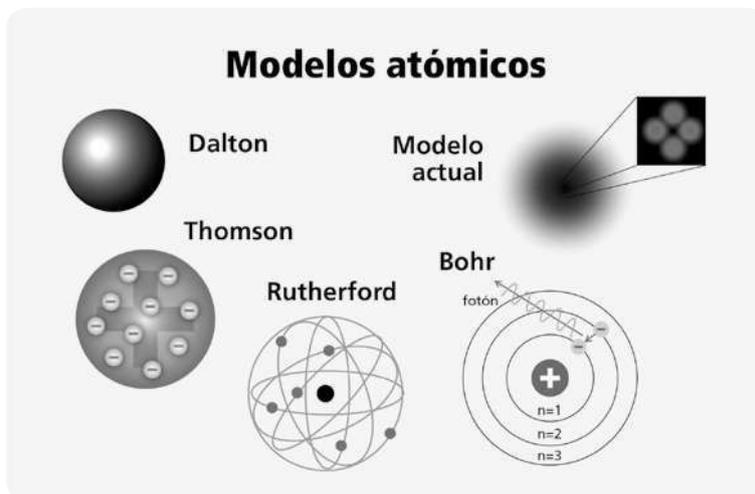
Se muestran dos imágenes, uno para cada uso y de forma particular. Por ejemplo, la primera imagen se relaciona con armamento bélico, producto de aquello tenemos a Nagasaki e Hiroshima.

La segunda imagen muestra tecnología para fines medicinales y curativos. Reflexiona respecto a los aspectos que nos trajo la evolución y desarrollo de la ciencia, es decir los aspectos buenos y malos para quienes habitamos la Madre Tierra.

2. TEORÍA

El átomo:

Es la unidad más pequeña de materia que conserva todas las propiedades químicas de un elemento, la primera es el pequeño núcleo atómico, que se encuentra en el centro del átomo y contiene partículas cargadas positivamente llamadas protones, y partículas neutras, sin carga, llamadas neutrones.



Átomo propuesto por los griegos.

Proponían un átomo indivisible, homogéneo y eterno, hoy en día se conoce el átomo como divisible, formado por partículas subatómicas.

Postulados propuestos por Dalton

La teoría atómica de Dalton constituye una verdadera teoría científica mediante la cual podían explicarse y coordinarse cuantitativamente los fenómenos observados y las leyes de las combinaciones químicas, a pesar que posteriormente se llegó a la conclusión que los átomos eran entidades complejas formadas por partículas sencillas y que un mismo elemento tenía en muchísimos casos masa distinta, estas modificaciones no invalidaron los resultados brillantes de la teoría atómica.

Aplicaciones modernas del tubo de rayos catódicos utilizado por Thomson.

Es una tecnología que permite visualizar imágenes mediante un haz de rayos catódicos constante, dirigido contra una pantalla de vidrio recubierta de fósforo y plomo, en la actualidad se utiliza en monitores, televisores.

Modelos atómicos

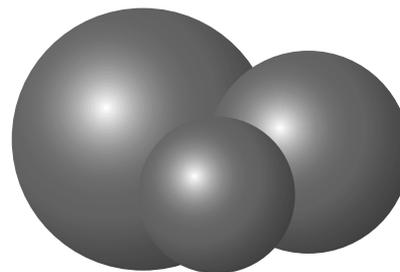
El átomo es la partícula más pequeña característica de un elemento, la dificultad para observar el átomo estimuló a muchos científicos a proponer modelos atómicos para ayudar a entender y estudiar su estructura y comportamiento.

Como tal, la observación de los átomos es imposible a simple vista y sólo recientemente es que tenemos la tecnología disponible para visualizar un átomo.

Modelo atómico de Dalton

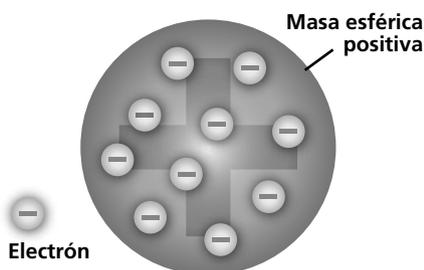
Dalton representaba el átomo como una esfera sólida.

Estudiando las leyes de los gases, el meteorólogo inglés John Dalton (1766-1844) propuso la primera teoría atómica, según él, el átomo era la parte más pequeña de la materia, la que ya no podía seguir dividiéndose.



La forma de representar el átomo era como una esfera sólida, parecida a una bola de billar. De hecho, Dalton y los que apoyaron su teoría, tallaron bolas en madera de diferentes tamaños, simulando átomos de diferentes elementos, para la época, se desconocía por completo la existencia del electrón y del protón, por lo que el modelo de Dalton persistió por casi un siglo.

Modelo atómico de Thomson



En el modelo atómico de Thomson los electrones están clavados en una masa con carga eléctrica positiva.

En 1897, el físico inglés Joseph John Thomson (1865-1940), trabajando con tubos al vacío, fue capaz de mostrar la deflexión de los rayos catódicos en un campo eléctrico, para aquella época, se aceptó que los rayos catódicos eran corrientes de partículas cargadas negativamente.

En 1891, el físico irlandés George Johnstone Stoney (1826-1911) sugirió el nombre de electrón para la sustancia que producía la electricidad, en su honor, Thomson llamó electrón a las partículas que descubrió.

Las ideas de Thomson se resumen a continuación:

Los protones y electrones son partículas con cargas iguales pero de signo opuesto.

En un átomo neutro la carga es cero, ya que la cantidad de electrones negativos es igual a la cantidad de protones positivos.

Un átomo tiene la forma de una esfera con un radio de $0,00000001$ cm, donde protones y electrones están distribuidos al azar.

La masa de los electrones no se toma en cuenta debido a su insignificancia, por lo que la masa del átomo es igual a la masa de los protones.

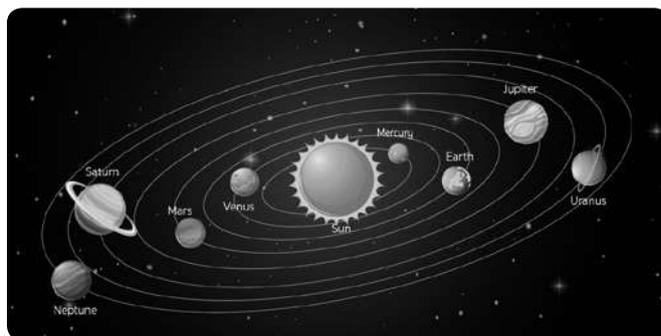
Fue así como Thomson sugirió que el átomo era una esfera sólida de material cargado positivamente con electrones negativos clavados, como uvas pasas en un paneton.

Sin embargo, la idea de un átomo sólido cargado positivamente no se mantuvo. Tampoco este modelo presenta neutrones.

Modelo atómico de Perrin

Perrin sugirió que los átomos estaban constituidos por soles positivos rodeados de pequeños planetas negativos, tal como el sistema solar.

El físico francés Jean Perrin (1870 - 1942) publicó en 1901 lo que sería el primer modelo basado en el sistema planetario. La radiactividad podía explicarse como la disminución de la atracción eléctrica del sol atómico por los electrones más externos (los neptunos del sistema, como los llamaba Perrin).



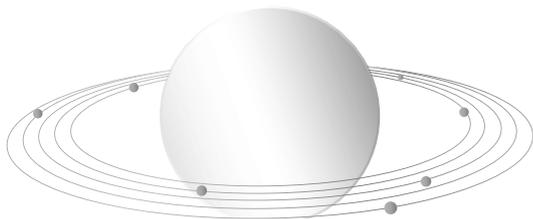
Sin embargo, este modelo no pasó de ser un simple bosquejo y Perrin no mostró interés en continuar su estudio, de hecho, Perrin ganó el premio Nobel de Física en 1926 por sus trabajos en el movimiento de partículas en fluidos.

Curiosamente, en 1924 Perrin fue jurado de la tesis de Louis de Broglie, donde mostraba las propiedades de onda de los electrones.

Modelo atómico de Nagaoka

El modelo atómico de Nagaoka es conocido como el modelo saturnino.

El físico japonés Hantaro Nagaoka (1865-1950) propuso en 1903 un modelo atómico con electrones orbitando en círculos alrededor de una gran masa central positiva, sus investigaciones fueron publicadas en inglés en 1904.



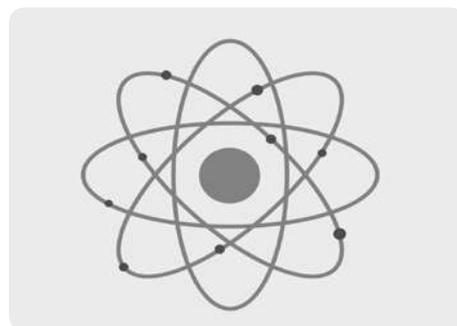
Según Nagaoka, el sistema de partículas era similar al sistema de Saturno, este consistía en, un gran número de partículas de igual masa dispuestos en círculos que se repelen entre sí; una masa central cargada positivamente que atrae a las otras partículas cargadas negativamente, con la consecuente formación de anillos.

Esta configuración podía explicar los fenómenos de radiactividad recientemente descubiertos, y los espectros de emisión de luz de los elementos.

Modelo atómico de Rutherford

Para Rutherford, el átomo era como el sistema solar.

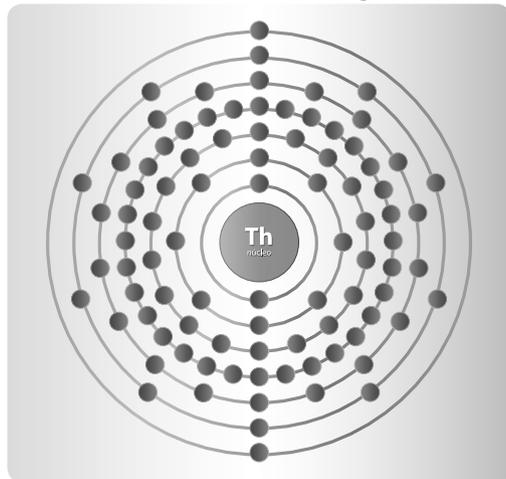
Le correspondió a un brillante estudiante de J.J. Thomson, el físico neozelandés Ernest Rutherford (1871-1937), resolver el problema de la estructura del átomo en 1911, en Inglaterra.



Aprovechándose del descubrimiento de la radiactividad en 1896, Rutherford y sus estudiantes, Hans Geiger y Ernest Marsden, usaron partículas radiactivas alfa de gran velocidad y energía, bombardearon elementos químicos y calcularon el ángulo de desviación (dispersión) de las partículas.

Si el átomo era como el modelo propuesto por Thomson, las partículas alfa atravesarían el elemento y la desviación sería mínima, en cambio, observaron que algunas partículas rebotaban, esto sólo podría explicarse si el átomo tuviera un núcleo muy pequeño y condensado.

De estos resultados, Rutherford extrajo los siguientes postulados:



Existe una pequeña región densa cargada positivamente, llamada núcleo.

La masa del átomo es aproximadamente igual a la masa de los protones y electrones.

Los protones dentro del núcleo están concentrados en el centro del átomo y los electrones distribuidos al azar alrededor de estos.

Rutherford propuso entonces que el átomo era como el sistema solar donde el núcleo era el sol y los electrones eran los planetas que orbitaban a su alrededor.

Modelo atómico de Bohr

El modelo de Bohr se parece a las capas de una cebolla.

El modelo planetario del átomo tenía problemas: si los electrones orbitaban libremente alrededor del núcleo, perderían energía y colapsarían en algún momento dentro del núcleo.

Niels Bohr (1885-1962) fue a la Universidad de Manchester en Inglaterra a estudiar con Rutherford, este joven físico danés inventó en 1913 el modelo atómico que destronaría al modelo propuesto pocos años antes por su profesor.

Bohr se valió de las ideas de Max Planck y Albert Einstein y postuló que los electrones podían tener una cierta cantidad de energía. Arregló los electrones en órbitas circulares con una cantidad específica de energía, también explicó que si un electrón salta de un orbital de alta energía a uno de menor, esto produciría un fotón, con lo cual quedaba resuelto también el fenómeno de los espectros de absorción de los elementos.

Los postulados de Niels Bohr se resumen de la siguiente forma:

Los electrones en un átomo se mueven de forma estable a una cierta distancia del núcleo con una energía definida, esto es lo que se llama el estado estacionario.

Los electrones en cada estado estacionario siguen una ruta u órbita circular, cada órbita recibe el nombre de "nivel energético" o "capa".

Cuando el electrón está en el estado estacionario, no produce luz (fotón). Sin embargo, cuando baja de nivel energético, emite un fotón.

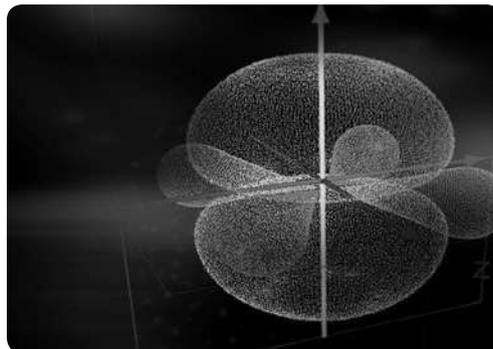
Los niveles estacionarios o capas, se denominan con las letras K, L, M, N, y así sucesivamente.

Los postulados de Bohr llevaron a representar el átomo como las capas o anillos de una cebolla. Sin embargo, el modelo de Bohr no sirvió para explicar átomos con más de un electrón.

Modelo mecánico cuántico del átomo

Representación actual del átomo con nubes electrónicas rodeando el diminuto núcleo.

El modelo mecánico cuántico del átomo es el modelo aceptado en la actualidad, los tres físicos que contribuyeron al conocimiento del átomo moderno fueron Werner Heisenberg (1901-1976), Louis De Broglie (1892-1987) y Erwin Schrödinger (1887-1961).



En este caso, el electrón se comporta como una onda estacionaria y ya no se habla de órbitas sino de nubes electrónicas, las nubes electrónicas son espacios alrededor del núcleo donde probablemente se pueda encontrar el electrón.

Aquí cada electrón tiene una dirección específica reflejada en los números cuánticos, que son cuatro:

Número cuántico principal: El nivel energético $n = 1$ (K), 2 (L), 3 (M), 4 (N)...

Número cuántico secundario: la subcapa
 $l = s, p, d, f$.

Número cuántico magnético: El orbital
 $m = x, y, z$.

Número cuántico spin: El tipo de spin del electrón $s = +1/2, -1/2$.

En este sentido, no hay dos electrones que tengan los mismos números cuánticos, esto se conoce como el principio de exclusión de Pauli.

Consolidamos nuestros conocimientos realizando las siguientes actividades.

1. Nombra los 4 primeros modelos atómicos (junto con sus creadores) e indique dos características de cada uno.

R.- 1er modelo

R.- 2do modelo

R.- 3er modelo

R.- 4to modelo

2. Nombra al menos una problemática que los siguientes modelos no pudieron responder:

- a) Dalton
- b) Rutherford

3. ¿Qué hecho experimental llevó a Rutherford a formular su modelo atómico?

R.

4. Indique quién descubrió las siguientes partículas sub-atómicas:

- a) Electrón
- b) Neutrón
- c) Protón

5. ¿Qué decía el Principio de Incertidumbre de Heisenberg?

R.

6. ¿Qué quiere decir que la energía este cuantizada? ¿Quiénes fueron los impulsores de esta teoría?

R.

7. Nombre dos diferencias entre el modelo de Bohr y el de Rutherford.

R.

8. ¿Qué quiere decir que el electrón tenga un comportamiento dual?

R.

9. ¿Qué es un orbital y como lo descubrió Schrödinger?

R.

10. ¿Cuál es considerado el primer modelo atómico y quién lo postuló?

R.

11. ¿Qué pensamiento gobernó el mundo científico por cerca de dos milenios? Indique ¿Quién lo postuló y de qué se trataba?

R.

12. ¿Quién fue el primero que usó el término átomo? (1900-1958).

R.

3. VALORACIÓN

Bolivia cuenta con un acelerador lineal, que sirve para realizar un tratamiento integral, es decir trabaja sin dañar los tejidos sanos de los pacientes con cáncer.



Saca tu conclusión respecto a qué haríamos si Bolivia, tu departamento, tu hospital:

- a) Estaría tratando a sus pacientes con estos dispositivos.
- b) Si no tuviera los dispositivos, entonces ¿Qué acción tomarían los pacientes?

4. PRODUCCIÓN

1. Con material casero, arma un modelo atómico que se encuentre en vigencia, mostrando sus componentes estudiados.

R.

2. Cada modelo atómico tiene sus particularidades, para fijar conocimientos realiza un esquema que te ayude a comprender mejor los aportes que realizaron cada uno de ellos.

UNIDAD 4

ESTEQUIOMETRÍA

1. PRÁCTICA

En base a lo observado responde las siguientes preguntas.



LEY DE LAVOISIER

La Ley de Lavoisier es llamada también Ley de la conservación de la materia, donde la cantidad de masa o volumen en los reactivos, siempre es igual a la cantidad de sustancia de producto.

1.- Menciona algunos productos o alimentos que compras en el mercado para tu hogar

R.-

2.- ¿Qué haces cuando en el mercado te venden un producto, que pesa menos de lo que te habían ofrecido?

R.-

3.- ¿Con cuántas cucharillas de azúcar tomas tu desayuno todos los días?

R.-

4.- ¿Tú calculas la cantidad de comida que prepararás para el almuerzo?

R.-

2. TEORÍA

Definición estequiometria.

Ayuda a determinar la cantidad o proporción de compuestos de sustancias que necesitará en una reacción química, se presenta en la vida diaria, hasta en las recetas de cocina que elaboramos en casa.

Ejemplos:

En recetas de cocina

Si deseas hacer 20 galletas, la "ecuación" química de la masa de reactivos (productos químicos antes de la reacción) sería:

400 gramos de harina + 4 huevos + 400 gramos de mantequilla + 2 tazas de azúcar = 20 galletas.



Pero, resulta que la masa de reactivo que tienes o mejor dicho los ingredientes, están incompletos porque sólo tienes 2 huevos, se realiza una nueva ecuación química, donde se corta todo a la mitad para conseguir un resultado:

200 gramos de harina + 2 huevos + 200 gramos de mantequilla + 1 taza de azúcar = 10 galletas.

Las 10 galletas serían la masa de productos (productos químicos después de la reacción), o sea, el resultado de la unión de los ingredientes a través de una ecuación química.

Seguridad en los automóviles

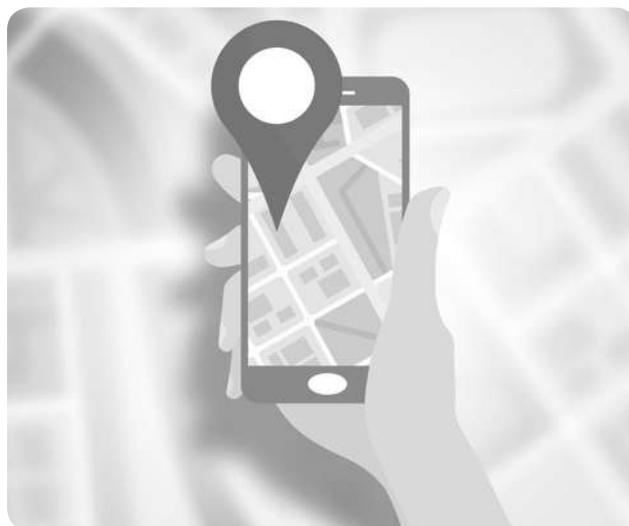


Hoy en día los automóviles son el principal medio de transporte de las personas en cualquier parte del mundo, para que los autos sean más seguros, las compañías de carros colocaron bolsas de aire en el volante y otros lugares dentro del vehículo para proteger a las personas en caso de un choque.

Con la estequiometría se puede saber cuánta cantidad de gas de nitrógeno debe ser producida en cuestión de segundos para que la bolsa de aire se infle por el impacto, y pueda salvar la vida del conductor o los pasajeros.

El GPS ayuda a no perdernos

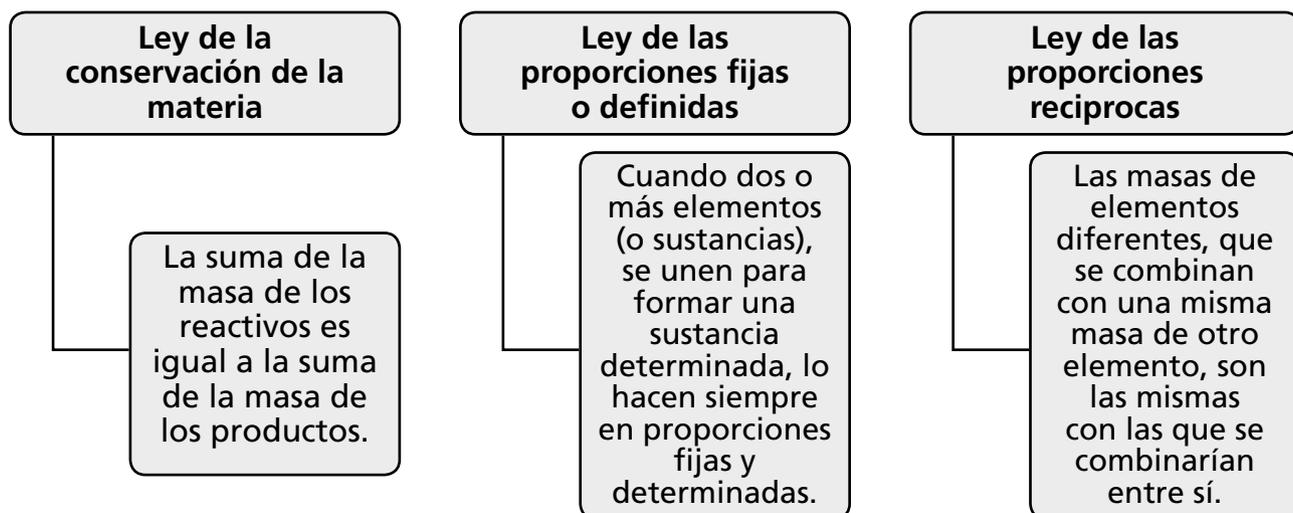
Para conseguir una dirección o saber si se tiene alguna tienda o banco cerca de nosotros, este sistema de localización está compuesto de varios satélites en el espacio. La estequiometría ayuda a calcular el combustible, peso y materiales necesarios para que los cohetes puedan volar hasta el espacio para dejar a los satélites en órbita además, calcula el combustible y reacciones de los componentes del satélite en órbita, así podemos disfrutar de un sistema global de posicionamiento para no perdernos.

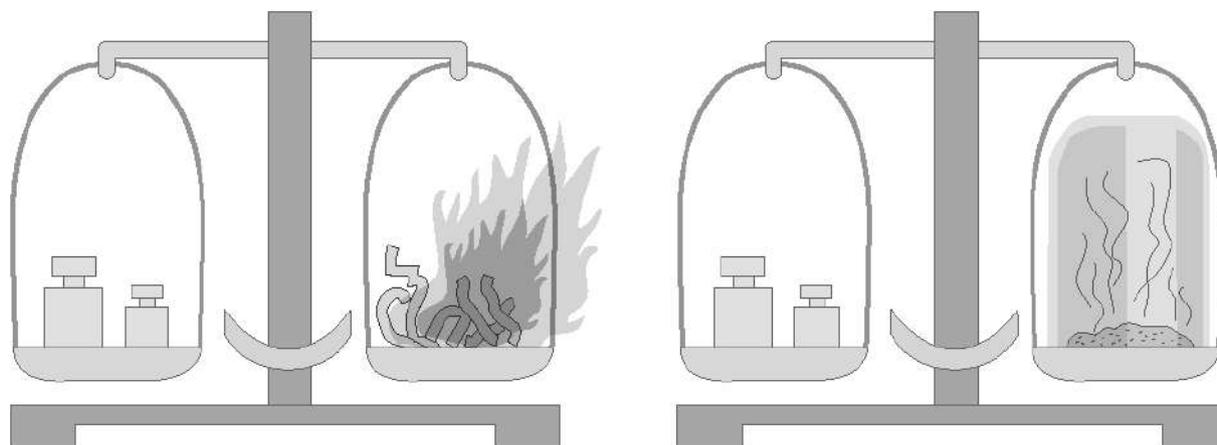


Leyes ponderales o Leyes de las combinaciones.

Tratan de las cantidades de las sustancias que intervienen en las reacciones, en otras palabras; son las que rigen la proporción en masa y volumen para formar compuestos, para determinarlos se utilizan cálculos estequiométricos.

Las leyes Ponderales se clasifican en:





Ley de la conservación de la materia o Lavoisier.

Esta hace referencia de que, la suma total de sustancias reaccionantes, siempre es igual a **las sustancias de producto**.

Lavoisier en uno de sus experimentos, hirvió agua por 101 días en un frasco especial, que condensaba el vapor de agua y lo regresaba al frasco, de esta forma ninguna sustancia se perdía en el curso del experimento. Cuando comparó el peso del recipiente antes y después del período de hervido, eran iguales.

Pasos a seguir: Para demostrar la Ley de la conservación de la materia o Ley de Lavoisier se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se debe escribir la fórmula de obtención del compuesto o sustancia correctamente igualada.
2. Se debe conocer los pesos atómicos de cada uno de los elementos que participan en las sustancias de reactivos y de producto.
3. Se debe remplazar los elementos de los reactivos y del producto por los pesos atómicos de los mismos expresados en gramos.
4. Los coeficientes de la igualación deben multiplicar a los pesos atómicos de los elementos que afecten.
5. Los pesos atómicos de elemento a elemento se deben sumar.
6. La cantidad de sustancias obtenidas tanto en los reactivos y en el producto, deben ser iguales y expresadas en gramos.

Conservación de la materia Antoine Laurent Lavoisier generalizó sus resultados a todas las reacciones químicas, enunciando: "En toda reacción química, la masa total de las sustancias reaccionantes es igual a la masa total de los productos de la reacción".

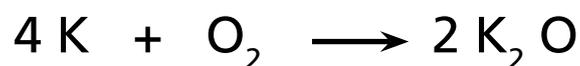
Pesos atómicos expresados en gramos de los ejercicios planteados en la producción			
Hidrógeno	1gr	Arsenio	75gr
Oxígeno	16gr	Fósforo	31gr
Plata	108gr	Galio	70gr
Radio	226gr	Hierro	56gr
Cloro	35gr	Cobalto	59gr
Teluro	128gr	Azufre	32gr

Comencemos con los ejemplos para que comprendas mejor:

Ejemplo 1

Paso a paso. Determinar la Ley de la conservación de la materia o Ley de Lavoisier del óxido potásico.

1er paso: Escribe la fórmula de obtención correctamente igualada y balanceada



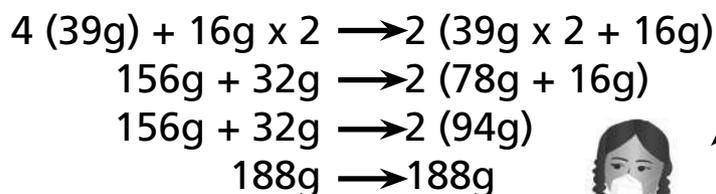
Fórmula de obtención de óxidos.
Metal. + O₂ → ÓXIDO Metálico

DATOS:

Potasio = 39 gr.
Oxígeno = 16 gr.

2do paso: Se debe conocer los pesos atómicos de cada uno de los elementos.

3er paso: Reemplazar los elementos de los reactivos y del producto por los pesos atómicos de los mismos expresados en gramos.



¡Oh la respuesta final es igual!



4to paso: Los coeficientes de la igualdad deben multiplicar a los pesos atómicos de los elementos que afecten.

Ejemplo 2

Determinar la Ley de la conservación de la materia o Ley de Lavoisier del Hidróxido Aluminico.

DATOS:

Aluminio = 27 gr.

Oxígeno = 16 gr.

Hidrógeno = 1 gr.



Oh...¡ la respuesta final es igual.

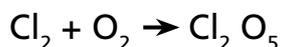


Fórmula de obtención de hidróxidos
Óxido Básico + H₂O → Hidróxido Metálico

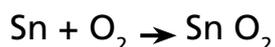
Consolidamos nuestros conocimientos realizando las siguientes actividades.

Demuestra la Ley de la conservación de la materia o Ley de Lavoisier de los siguientes compuestos en tu cuaderno de apuntes:

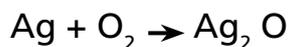
1. Anhídrido Clórico



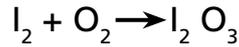
2. Óxido estáñico



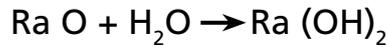
3. Óxido argéntico



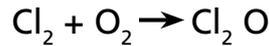
4. Anhídrido yodoso



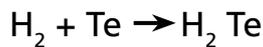
5. Hidróxido radico



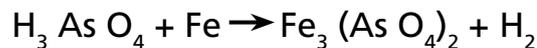
6. Anhídrido hipocloroso



7. Ácido telurhidrico



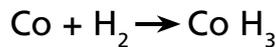
8. Ortoarseniato ferroso



9. Pirofosfito gálico



10. Hidruro cobaltico



3. VALORACIÓN

Si un día decides consumir una gran variedad de alimentos, te, café, empanada torta, pan y a medio día una sopa, ají de fideo, chicharrón y pollo frito, por la tarde un café con huminta y finalmente por la noche, una salchipapa, con su refresco y cafecito.

¿Qué sucedería al interior de tu organismo?

R.-.....

¿Cómo te ayuda el tema para evitar esta situación tan delicada para la salud?

R.-.....

4. PRODUCCIÓN

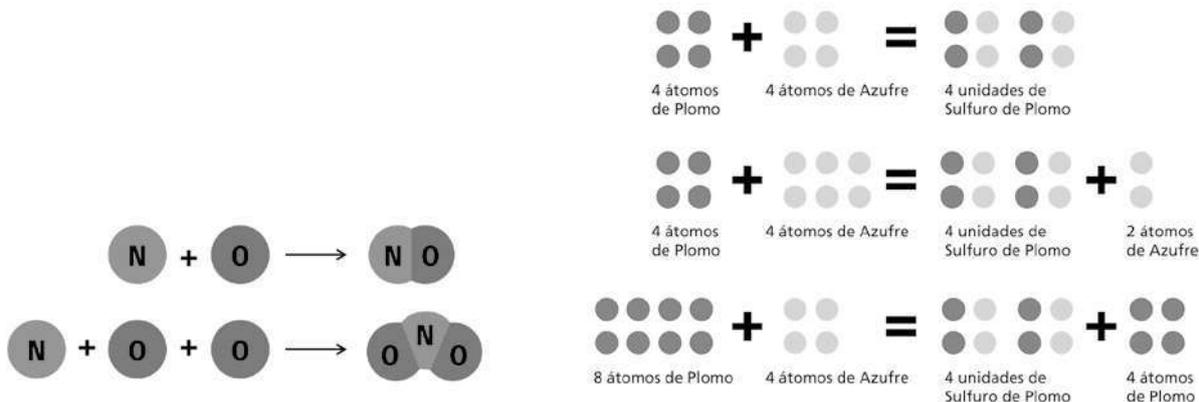
Realiza un listado semanal, los horarios y el tipo de alimento que consumes, con este cuadro controlarás el consumo de tus alimentos.

UNIDAD 5

LEY DE LAS PROPORCIONES FIJAS O DEFINIDAS

1. PRÁCTICA

Observa las imágenes y responde las preguntas.



Se puede también relacionar cuando una pareja se casa, tanto la mujer como el hombre tienen apellidos paternos, los cuales serán dados a los hijos en la misma proporción:

Basilia Flores + Wilmer Córdova = Pablo Córdova Flores
 Esposa Esposo Hijo

1.- ¿Qué puedes identificar de las dos imágenes?

R.-

2.- ¿Cómo relacionamos esta Ley con el diario vivir?

R.-

2. TEORÍA

Relaciona los siguientes elementos químicos dando cumplimiento a la Ley de proporciones múltiples.



Ley de Proust

La Ley de las proporciones constantes o Ley de las proporciones definidas es una de las Leyes estequiométricas, enunciada en el año 1799, según la cual cuando se combinan dos o más elementos para dar un determinado compuesto, siempre lo hace en una relación constante de masas.



“Cuando una o más sustancias se combinan para formar productos; siempre lo hacen en una relación constante y definidas”.

Cualquier exceso deja de reaccionar, a la sustancia en exceso se la denomina Reactivo en Exceso (R.E.) y a la que se agota Reactivo Limitado (R.L.).

Cuando dos elementos se combinan para formar un compuesto, esto lo hacen en proporciones fijas.

Composición centesimal: Indica las partes en masa que interviene en 100 partes de la sustancia.

Ejemplo: Determinar la composición centesimal de los elementos del compuesto Anhídrido Carbónico.

Pasos a seguir:

1.- Escribir la fórmula correcta del compuesto



2.- Conocer el peso atómico de los elementos del compuesto.

Carbono C = 12

Oxígeno O = 16

3.- Con los pesos atómicos se obtiene el peso molecular del compuesto multiplicando con los subíndices de cada uno de los elementos.

$$\begin{array}{r} \text{C} = 12 \times 1 = 12 \\ \text{O}_2 = 16 \times 2 = 32 \\ \hline \text{P.m.} = 44 \end{array}$$

El peso atómico es una cantidad física adimensional, definida como la razón del promedio de las masas de los átomos de un elemento con respecto a la doceava parte de la masa de un átomo de carbono-12.

La masa atómica es la masa de un átomo, más frecuentemente expresada en unidades de masa atómica unificada. La masa atómica, algunas veces es usada incorrectamente como un sinónimo de masa atómica relativa, masa atómica media y peso atómico; estos últimos difieren sutilmente de la masa atómica.

4.- Con todos estos datos se reemplazan en la fórmula para la determinación de la composición centesimal de cada elemento.

$$\frac{X = \text{Pat.} \times S \times 100}{\text{Pm.}}$$

% = porcentaje
 pat. = peso atómico
 S = subíndice
 Pm. = Peso Molecular

El porcentaje es una forma de referirse a una proporción tomando como referencia el número 100.

$$C = \frac{12 \times 1 \times 100}{44} = \frac{1200}{44} = 27.27 \% C$$

$$O = \frac{16 \times 2 \times 100}{44} = \frac{3200}{44} = 72.72 \% O$$

5.- Por último, se toma la prueba de los porcentajes en la sumatoria de los resultados de cada uno de los elementos.

$$\begin{array}{r} 27.27 \% C \\ \underline{72.72 \% O} \\ 99.99 \% \end{array}$$

Y el resultado debe de ser 99.99% o caso contrario 100 %

Consolidamos conocimientos realizando los siguientes ejercicios

Determinar la composición centesimal de cada uno de los elementos de los siguientes compuestos.

1.- Óxido de plata

2.- Óxido de calcio

3.- Anhídrido clórico

4.- Anhídrido carbónico

5.- Carbonato de calcio

6.- Ácido periódico

7.- Óxido de aluminio

3. VALORACIÓN

En la antigüedad cuando nuestras comunidades y pueblos a nivel nacional se abrían al mercado, se utilizaba el trueque o cambio; después se utilizaba un porcentaje de producto por otro porcentaje de otro producto y en la actualidad la moneda es el único instrumento que sirve como intercambio.

Resolvemos

Para elaborar un producto alimenticio ya sea de panadería o gastronomía ¿Será que utilizamos porcentajes o los obviamos? Esto lo verificaremos en las siguientes preguntas.

1.- ¿Alguna vez utilizamos el trueque en nuestra comunidad, región o contexto?

R.-.....

2.- Realizamos un ejemplo donde puedas utilizar porcentajes de alguna preparación.

R.-.....

4. PRODUCCIÓN

Muchas personas acudieron al uso del dióxido de cloro (ClO_2), lo utilizaron en momentos muy difíciles para su familia, pero con seguridad se tiene algunas cantidades establecidas, tal cual lo menciona la Ley de Proust, por ejemplo en La Paz se suministraron 8 ml de ClO_2 con 1000 ml de agua ¿Esta proporción será la misma en otras ciudades?

UNIDAD 6

LEY DE LOS GASES

1. PRÁCTICA

Observa las imágenes y responde las preguntas.

1.- ¿Alguna vez al destapar una gaseosa se te derramo el líquido? ¿Debido a que fue?

R.-.....

2.- ¿En tu hogar se utiliza la olla de presión, cómo crees que funciona?

R.-.....

Bolsas de aire

- Las bolsas de aire ofrecen la protección a las personas que viajan en la parte delantera del vehículo.
- Se activa únicamente cuando el choque es de frente.
- Están colocadas dentro del automóvil o timón vehículo.



2. TEORÍA

Las Leyes de los gases fueron desarrolladas desde el siglo XVII, que nos ayudaron a darnos cuenta de las relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura de una muestra de gas, en un sistema cerrado, se podría obtener una fórmula que sería válida para todos los gases.

Volumen, el gas tiene un volumen y es notablemente influenciado por la presión y la temperatura y expresaremos cada una de ellas al estado normal.

Unidad de presión.

$$760 \text{ mm de Hg} = 1 \text{ atmósfera}$$

La presión es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea.



Condiciones normalizadas de presión y temperatura

Las condiciones normalizadas de presión y temperatura, normalmente denominadas condiciones normales o condiciones estándares, son un conjunto de condiciones normalizadas de presión atmosférica y temperatura para las mediciones experimentales en laboratorio que se establecen para permitir comparaciones entre diferentes conjuntos de datos medidos.

Es importante aplicar que si la pregunta se encuentra en milímetros (mm) debemos de dividir entre 760 mm y si la pregunta esta en atmósfera (atm) debemos de multiplicar con 760 mm.

Ejemplo:

1.- Convertir 640 milímetros (mm) de mercurio (Hg) a atmósfera.

$$640 \text{ mm} \div 760 \text{ mm} = 0.842 \text{ Atmosfera.}$$

2.- Convertir 0.92 atmósferas (atm) a milímetros (mm).

$$0.92 \text{ atm} \times 760 \text{ mm} = 699.2 \text{ mm}$$

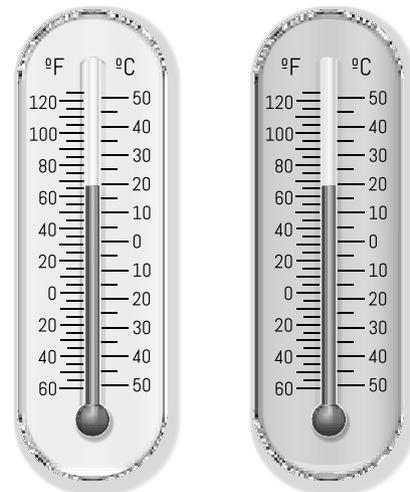
Unidad de temperatura

La temperatura se mide por medio de un termómetro expresado en grados centígrados (°C) o grados kelvin (°K).

0° C = 273° Kelvin (Temperatura absoluta)

Fórmula

$$\begin{aligned} \text{°K} &= 273^\circ + \text{°C} \\ \text{°C} &= \text{°k} - 273 \end{aligned}$$



Ejemplo

1.- Andrés del CEA "Vera" de Chuquisaca desea saber convertir 25° C a °K

$$^{\circ}\text{K} = 273^{\circ} + 25^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{K} = 298^{\circ}$$

2.- Alejandro del CEA "Santa Isabel" desea convertir de 45 °K a °C

$$^{\circ}\text{C} = 45^{\circ}\text{K} - 273$$

$$^{\circ}\text{C} = - 228^{\circ}$$

De Kelvin a Celsius $C = K - 273.15$	De Kelvin a Fahrenheit $F = \frac{9(K - 273.15)}{5} + 32$
De Fahrenheit a Celsius $C = \frac{5(F - 32)}{9}$	De Fahrenheit a Kelvin $K = \frac{5(F - 32)}{9} + 273.15$
De Celsius a Kelvin $K = C + 273.15$	De Celsius a Fahrenheit $F = \frac{9.C}{5} + 32$

Consolidamos conocimientos resolviendo los siguientes ejercicios.

Aplicamos lo aprendido.

1.- Carlos del CEA "Minero A" desea convertir 967 mm a atmósferas.

R.-.....

2.- Pamela del CEA "Sacaca" desea convertir 56 mm a atmósfera.

R.-.....

3.- Julian del CEA "Montero" desea convertir 67 mm a atmósferas.

R.-.....

4.- Gabriela del CEA "Santiago de Machaca Catacora" desea convertir 876 mm a atmósferas.

R.-.....

5.- Elías del CEA "Abel Iturralde" desea convertir 309 mm a atmósferas.

R.-.....

6.- Lidia del CEA "Santa Cruz" que se encuentra en la ciudad de Beni y esta una temperatura de 38 °C desea saber el equivalente en °K.

R.-.....

7.- Los participantes del CEA "Hijos del Sol" de Oruro desean saber el equivalente de la temperatura 21°C en °K.

R.-.....

3. VALORACIÓN

1.- Cada una de las regiones de las comunidades, ciudades y departamentos de nuestro país se encuentran a una temperatura diferente; esto ayuda en la diversidad de la agricultura y en otros ámbitos, describe en base a tu región.

R.-.....

4. PRODUCCIÓN

1.- Conviértete en un agente mensajero del clima, para ello toma medidas por día y comparte en tus grupos o redes sociales la temperatura que se pronostica para el siguiente día.

Verás que luego de un tiempo, esta acción te traerá muchos beneficios.



UNIDAD 7

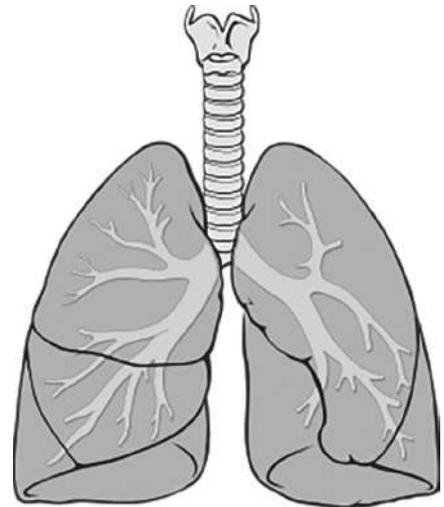
ECUACIÓN GENERAL DE LOS GASES

1. PRÁCTICA

Utilizando una jarra vacía de 2 litros de agua o algún líquido y vasos con diferentes medidas, calculemos cuantos vasos utilizaremos, para llenar la jarra. Graficamos y escribimos cada una de las cantidades.

Los pulmones:

Ya que ellos trabajan con un volumen de aire y a una presión determinada los cuales pueden variar por la altitud donde nos encontremos.



1.- ¿Cómo se puede aplicar la función de los pulmones con la ecuación general de gases?

R.-

Con seguridad puedes correr en el patio de tu casa, en tu calle dar algunas vueltas por un tiempo de 5 minutos, luego de detenerte; con un cronómetro controla por un minuto el número de respiraciones que inhalaste y exhalaste, después de 3 minutos de descanso repite la misma acción y vuelve a tomar el número de respiraciones, compara y contrasta con las utilizadas a inicio de esta actividad.

2. TEORÍA

Ley de Boyle y Charles

La misma que dice el volumen de un gas varía directamente con la temperatura absoluta e inversamente con la presión.

Esta nos permite calcular las variaciones de volumen con los cambios de temperatura y presión, despejando las incógnitas con la siguiente fórmula.

La Ley de Boyle afirma que la presión y el volumen son inversamente proporcionales entre sí a temperatura constante.

$$\frac{P \times V}{T} = \frac{P1 \times V1}{T1}$$

P = Presión
V= Volumen
T= Temperatura

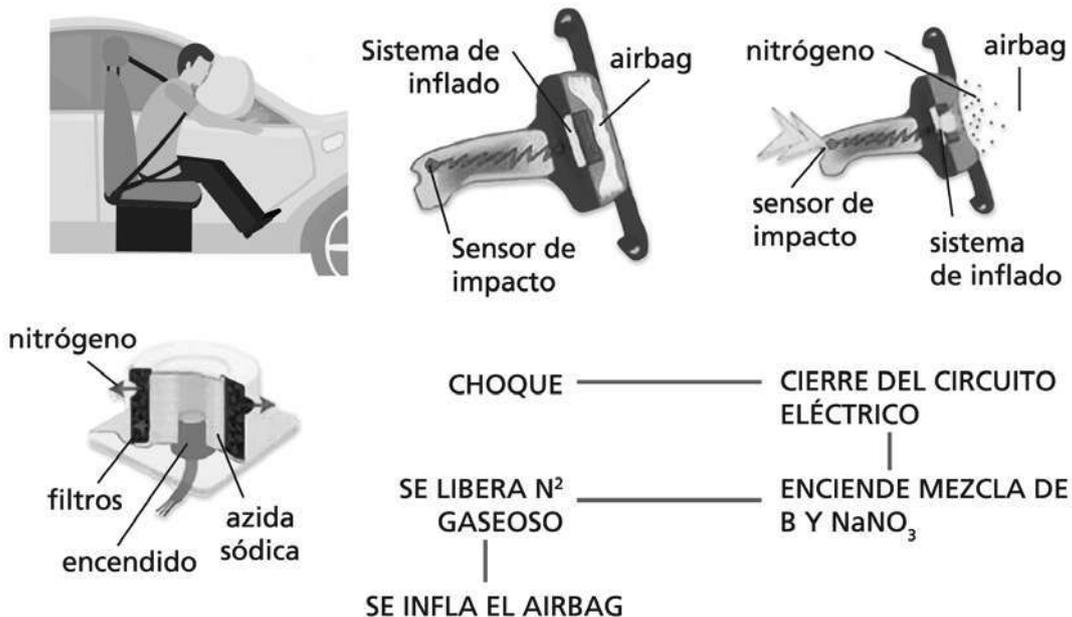
La presión es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea.

SISTEMA INTERNACIONAL "SI"	
1m ³	1000 dm ³ o litros
1L	1000 cm ³ o cc o ml
1cm ³	1000 mm ³
SISTEMA INGLÉS	
1 galón	4 cuartos =3,785 L
1 cuarto	2 pintas
1 pinta	16 onzas líquidas

El volumen es una magnitud métrica de tipo escalar definida como la extensión en tres dimensiones de una región del espacio. Es una magnitud derivada de la longitud, ya que en un ortoedro se halla multiplicando tres longitudes: el largo, el ancho y la altura.

La temperatura es una magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente en general, medida por un termómetro. Las unidades de medida de temperatura son los grados Celsius (°C), los grados Fahrenheit (°F) y los grados Kelvin (K).

FUNCIONAMIENTO DEL AIRBAG



Investiga y anota a que Ley pertenece y que sucede:

Pistones de motor en el automóvil, existe un cambio de volumen en el pistón que genera cambios de presiones, los cuales mueven al mismo.



.....

.....

.....

.....

La caldera a alta temperatura.



.....

.....

.....

.....

La jeringa



.....

.....

.....

.....

Ejemplo:

Viviana compró un botellón con 100 litros de oxígeno a 700 mm de presión y 27°C de temperatura ¿Cuál es el volumen a presión y temperatura normal?

Paso 1, sacar datos

DATOS

$$P = 700 \text{ mm}$$

$$V = 100 \text{ litros}$$

$$T = 27^\circ \text{ C} + 273 = 300$$

$$P_1 = 760 \text{ mm}$$

$$V_1 = ?$$

$$T_1 = 273^\circ \text{ K}$$



Paso 2, despejar la fórmula.

$$\frac{P \times V}{T} = \frac{P_1 \times V_1}{T_1}$$

Despejar la incognita V1

$$V_1 = \frac{P \times V \times T_1}{T \times P_1}$$

Paso 3, reemplazamos datos y multiplicar y dividir las cantidades.

$$V_1 = \frac{700 \text{ mm} \times 100 \text{ l} \times 273 \text{ K}}{300 \text{ K} \times 760 \text{ mm}}$$

$$V_1 = \frac{1911000 \text{ l}}{22800}$$

$$V_1 = 83.81 \text{ Litros}$$

I.- Resolvamos los ejercicios planteados .

1.- Calcular el valor de un gas que a presión y temperatura normal ocupa un volumen de 12 litros a 545 mm de presión y 32°C de temperatura.

R.-

2.- Calcular el volumen de un gas, a 698 mm de presión y 24 grados centígrados de temperatura, dicho gas ocupa un volumen de 2.5 litros a presión y temperatura normal.

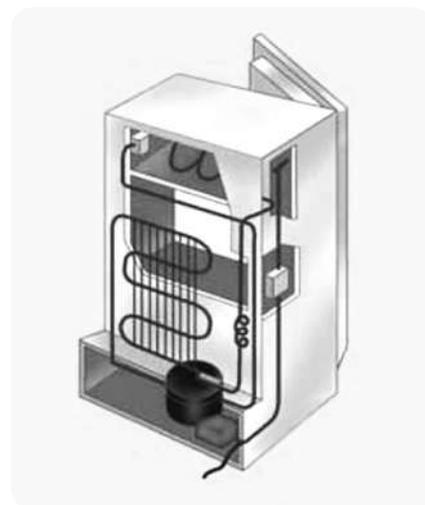
R.-

3.- A 27° C de temperatura, un gas ocupa un volumen de 10 litros ¿Cuál será el volumen en condiciones normales?

R.-
.....

Todo lo avanzado hasta el momento se aplica en las fábricas encargadas de medir los contaminantes del aire, que mediante la fórmula de la Ley de Boyle se calcula la presión.

Los refrigeradores usan las Leyes de Boyle, al momento de descomprimir y expandirse lo cual es el principio de Boyle.



3. VALORACIÓN

Cada una de las regiones de nuestras comunidades, ciudades y departamentos de nuestro país se encuentran a una temperatura diferente, esto ayuda a prepararnos a cada uno de nosotros ya sea en la agricultura o en otro ámbito.

4. PRODUCCIÓN

Propone alternativas para aprovechar la energía calorífica generada al hacer hervir los alimentos, transformando la energía calorífica en otras.

UNIDAD 8 LOS GASES

1. PRÁCTICA

Analizamos las siguientes imágenes.



En la actualidad nosotros contamos con el servicio de gas a domicilio, el cual debemos saber manipular correctamente y no olvidar cerrar el grifo del conducto de gas a domicilio o el garrafón de gas, porque podríamos producir un accidente de explosión que incluso nos puede costar la vida.

Indica el significado de las siguientes iniciales:

G.N.V. =

G.L.P. =

G.N.C. =

2. TEORÍA

Los gases en el diario vivir

- En la medicina

Hay gases medicinales, los cuales por sus características específicas son utilizados por el ser humano y aplicaciones medicinales tales como:

El oxígeno y el óxido nitroso.

- Aplicación en los refrescos o gaseosas.

La botella promedio de soda hace uso de la ley de Henry, que establece que un gas disuelto es proporcional a la presión parcial sobre la solución, para la soda, que usa dióxido de carbono, cuando se abre la botella escapa el gas y el carbono disuelto se eleva hasta arriba y escapa, de ahí el sonido de "reventón".

- Aplicación de los gases:
 - En los automóviles, los gases se encienden para producir la combustión que hace girar los pistones del motor.
 - Al presionar el émbolo de una jeringa mientras tienes tapada su salida.

Aplicación de las leyes en la vida cotidiana.

Ley de Boyle: La puedes observar en un globo que inflas, a mayor presión ejercida, el volumen del globo aumenta.

$$\text{FÓRMULA}$$
$$(P_1V_1 = P_2V_2).$$

Ley de Charles: La puedes observar en un globo aerostático. Calientas el gas y este tiende a expandirse más (es decir, el volumen aumenta) logrando elevar el globo a mayor altura.

$$\text{FÓRMULA}$$
$$(V_1 / T_1 = V_2 / T_2)$$

Ley de Gay Lussac: La puedes observar en las ollas a presión (el volumen es constante. Si calientas la olla, el gas en su interior aumenta su presión.

$$\text{FÓRMULA}$$
$$(P_1 / T_1 = P_2 / T_2)$$

Características de los gases en los procesos productivos.

El oxígeno y el nitrógeno, son gases que se producen a partir de la separación del aire, el método criogénico, no contaminante para la producción de estos gases fue ideado hace más de 100 años, una vez eliminada las interferencias del vapor de agua, las partículas y el dióxido de carbono, el aire se comprime y se refrigera a muy baja temperatura; licuándose y separándose por la destilación tendremos estos gases nobles.

Características fundamentales de los gases.

- Ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene. Ejemplo: un globo.
- Son miscibles y forman mezclas.
- Su comportamiento se define por la temperatura y la presión. Ejemplo: un globo aerostático.
- Los gases ejercen presión sobre la pared del recipiente que los contiene. Ejemplo: el botellón del gas licuado.



Clasificación de los gases.

Gases inflamables, forman mezclas con un aire u otro comburente capaces de arder. Ejemplo: Hidrógeno, acetileno y metano.

No inflamables y no tóxicos, no se inflaman y no son corrosivos, tiene muy poca actividad química. Ejemplo: Nitrógeno, Argón, Helio.

Gases comburentes, son necesarios para que se mantenga la combustión, pero no arden son especiales en ignición y oxidación. Ejemplo: Oxígeno para realizar soldaduras con oxígeno.

Gases ideales y sus leyes.

Para establecer el comportamiento de las leyes de los gases ideales es fundamental suponer un modelo de gas ideal.

Ley de Boyle. (Transformación Isotérmica $T = \text{cte.}$) "A temperatura constante el volumen del gas varía en forma inversamente proporcional a la presión".

$$V \propto \frac{1}{P} \qquad V_1 P_1 = V_2 P_2$$

Donde:

V_1 = Volumen en condición inicial en litros [l].

V_2 = Volumen en condición final en litros [l].

P_1 = Presión en condición inicial en atmósferas [atm].

P_2 = Presión en condición final en atmósferas [atm].

Ejemplo. El volumen de un gas Helio (He) es de 100 mililitros (ml) a una presión de 2 atmósferas (atm), calcular el nuevo volumen a 5 atmósferas (atm).

Datos	Solución
<p>$V_1 = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ litros (l)}$ $P_1 = 2 \text{ atm}$ $V_2 = ?$ $P_2 = 5 \text{ atm.}$</p>	<p>En la ecuación de la ley de Boyle.</p> $V_1 P_1 = V_2 P_2$ <p>Despejamos el volumen dos (V_2)</p> $V_2 = \frac{(V_1 P_1)}{P_2}$ <p>Reemplazando los valores de nuestros datos.</p> $V_2 = \frac{(0,1 \text{ l})(2 \text{ atm})}{5 \text{ atm}} = 0,04 \text{ l}$

Ley de Charles. (Transformación Isobárica $P = \text{cte.}$) "A presión constante el volumen del gas varía en forma directamente proporcional a la temperatura".

$$V \propto T \qquad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Donde:

V_1 = Volumen en condición inicial en litros [l].

V_2 = Volumen en condición final en litros [l].

T_1 = Temperatura en condición inicial en Kelvin [°K].

T_2 = Temperatura en condición final en Kelvin [°K].

Ejemplo: Pamela compró un botellón de oxígeno (O_2) de 7 litros (l) a una temperatura de 27 grados Celsius (°C) en la ciudad de Cochabamba. Calcular la nueva temperatura en Kelvin si su volumen varía isobáricamente a 5,2 litros en la frontera con Brasil de puerto Quijaro de la Ciudad de Santa Cruz.

Datos	Solución
<p> $V_1 = 7$ litros (l) $T_1 = 27\text{ }^\circ\text{C} = 300\text{ }^\circ\text{K}$ $V_2 = 5,2$ litros (l). $T_2 = ?$ </p>	<p>En la ecuación de la ley de Charles.</p> $\frac{V_1}{P_1}$ <p>Despejamos el volumen dos (T_2)</p> $T_2 = \frac{T_1 V_2}{V_1}$ <p>Reemplazando los valores de nuestros datos.</p> $T_2 = \frac{(300\text{ }^\circ\text{K})(5,2\cancel{\text{l}})}{7\cancel{\text{l}}} = 222,8\text{ }^\circ\text{K}$

Ley de Gay Lussac. (Transformación Isocórica $V = \text{cte.}$) "A volumen constante la presión del gas varía en forma inversamente proporcional a la temperatura".

$$P \propto T \qquad \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Donde:

P_1 = Presión en condición inicial en atmósferas [atm].

P_2 = Presión en condición final en atmósferas [atm].

T_1 = Temperatura en condición inicial en Kelvin [$^\circ\text{K}$].

T_2 = Temperatura en condición final en Kelvin [$^\circ\text{K}$].

Ejemplo:

Datos	Solución
$P_1 = 135 \text{ atmósferas (atm)}$ $T_1 = 33 \text{ °C} = 306 \text{ °K}$ $P_2 = ?$ $T_2 = 18 \text{ °C} = 291 \text{ °K}$	<p>En la ecuación de la ley de Gay Lussac.</p> $P_2 = \frac{P_1 T_2}{T_1}$ <p>Despejamos el volumen dos (V_2)</p> $P_2 = \frac{P_1 T_2}{T_1}$ <p>Reemplazando los valores de nuestros datos.</p> $T_2 = \frac{(291 \text{ °K})(135 \text{ atm})}{306 \text{ °K}}$ $T_2 = 128,3 \text{ atm}$

Ley combinada. “El volumen de una masa gaseosa varía en forma directamente proporcional a la temperatura e inversamente proporcional a la presión”.

$$V \propto \frac{T}{P} \qquad \frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$$

Ejemplo. Raúl desea saber el nuevo volumen de una masa gaseosa a 25 °C y 3 atmósferas (atm) de presión, en condiciones normales en la ciudad de Oruro.

Datos	Solución
En C.N. $P_1 = 1$ atmósferas (atm) $T_1 = 0$ °C = 273 °K $V_1 = 22,4$ litros (l) $P_2 = 3$ atmósferas (atm) $T_2 = 25$ °C = 298 °K $V_2 = ?$	En la ecuación de la ley combinada. $\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$ Despejamos el volumen dos (V_2) $V_2 = \frac{V_1 P_1 T_2}{P_2 T_1}$ Reemplazando los valores de nuestros datos. $3V_2 = \frac{(22,4l) (298^{\circ}k) (1atm)}{(3 atm) (273^{\circ}k)}$ $V_2 = 8.15 \text{ litros (l)}$

Ley de Avogadro. (P = cte. T = cte.) “El volumen de una masa gaseosa a presión y temperatura constante contiene el mismo número de moles”.

$$V \propto nT \qquad \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

Donde:

V1 = Volumen en condición inicial en litros [l].

V2 = Volumen en condición final en litros [l].

n1 = Número de moles en condición inicial en mol.

n2 = Número de moles en condición final en mol.

Ejemplo. ¿Cuál es el volumen que ocupa 70 moles de Hidrógeno (H_2) en condiciones normales (C. N.) en la Ciudad de Chuquisaca?

Datos	Solución
<p>$V_1 = ?$ $n_1 = 70$ moles C.N. $V_2 = 22,4$ litros (l). $n_2 = 1$ mol</p>	<p>En la ecuación de la ley de Avogadro.</p> $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$ <p>Despejamos el volumen dos (V_1)</p> $V_1 = \frac{n_1 V_2}{n_2}$ <p>Reemplazando los valores de nuestros datos.</p> $V_1 = \frac{(70 \text{ moles})(22,4 \text{ l})}{1 \text{ mol}}$ $V_1 = 1568 \text{ litros (l)}$

Ecuación de Estado de los gases ideales “Esta ecuación engloba a todas las leyes de los gases y también es llamada la ley de los gases ideales”.

$$P V = n R T$$

Dónde:

P = Presión en atmósferas [atm].

V = Volumen en litros [l].

n = Número de moles en mol.

R = Constante universal de los gases 0,082 [((atm) (l))/(mol °K)].

T = Temperatura en kelvin [°K].

Ejemplo: Gabriela desea saber el número de moles del Oxígeno (O_2) en condiciones normales en la ciudad de La Paz.

Datos	Solución
<p>En C.N. $P = 1$ atmósferas (atm) $T = 0$ °C = 273 °K $V = 22,4$ litros (l) $R = 0,082 \left[\frac{(atm)(l)}{mol \text{ } ^\circ K} \right]$. $n = ?$</p>	<p>En la ecuación de estado del gas ideal.</p> $P V = n R T$ <p>Despejamos el volumen dos (P_2)</p> $n = \frac{P V}{R T}$ <p>Reemplazando los valores de nuestros datos.</p> $n = \frac{(22,4 \text{ l})(1 \text{ atm})}{\left(0,082 \left[\frac{(atm)(l)}{mol \text{ } ^\circ K} \right] \right) (273 \text{ } ^\circ K)}$ $n = 1 \text{ mol}$

Resuelve aplicando las Leyes que corresponda

1. Pablo compró un botellón de oxígeno (O_2) en la ciudad de Santa Cruz a 38 °C a una presión de 1250 atmósferas (atm). Calcular la nueva presión en la Ciudad de La Paz a 20 °C.

R.

2. Daniel desea saber el número de moles del Oxígeno (O_2) en condiciones normales en la ciudad de Beni.

R.

3. Andrés desea saber el nuevo volumen de una masa gaseosa a 34 °C y 8 atmósferas (atm) de presión, en condiciones normales en la ciudad de Potosí.

R.

3. VALORACIÓN

Sabías que...

El gas licuado de petróleo se clasifica en butano y propano.

SEGURIDAD
EN EL MANIPULEO
E INSTALACIONES
DE **GLP**



La Guerra del Gas es el nombre con el que se denomina al conflicto social ocurrido durante 2003. El conflicto principal surge por la decisión de gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada y Carlos Mesa de exportar gas natural por Chile. Las principales demandas de la guerra del gas era a la NO EXPORTACIÓN del gas natural hasta que existiera una política para abastecer el mercado interno, de la misma manera por los precios bajos a los que se pretendía exportar el gas. La segunda demanda era una Asamblea Constituyente, es decir, crear un nuevo pacto social hacia un nuevo Estado de consenso.



1. La importancia del gas para nuestro país.

R.



El gas es un recurso natural muy importante para nuestro país, por ello se produjo la Guerra del Gas en octubre de la gestión 2003.

La nacionalización de los hidrocarburos en 2006 por parte del expresidente Evo Morales, fue una decisión histórica que marcó el crecimiento económico, político y social de Bolivia.

1. Opinión personal sobre el suceso de la Guerra del Gas.

R.

4. PRODUCCIÓN

1.- Completemos las siguientes palabras, en el crucigrama vertical y horizontal.

Oxígeno.

Nitrógeno.

Hidrógeno.

Acetileno.

Argón.

Metano.

Butano.

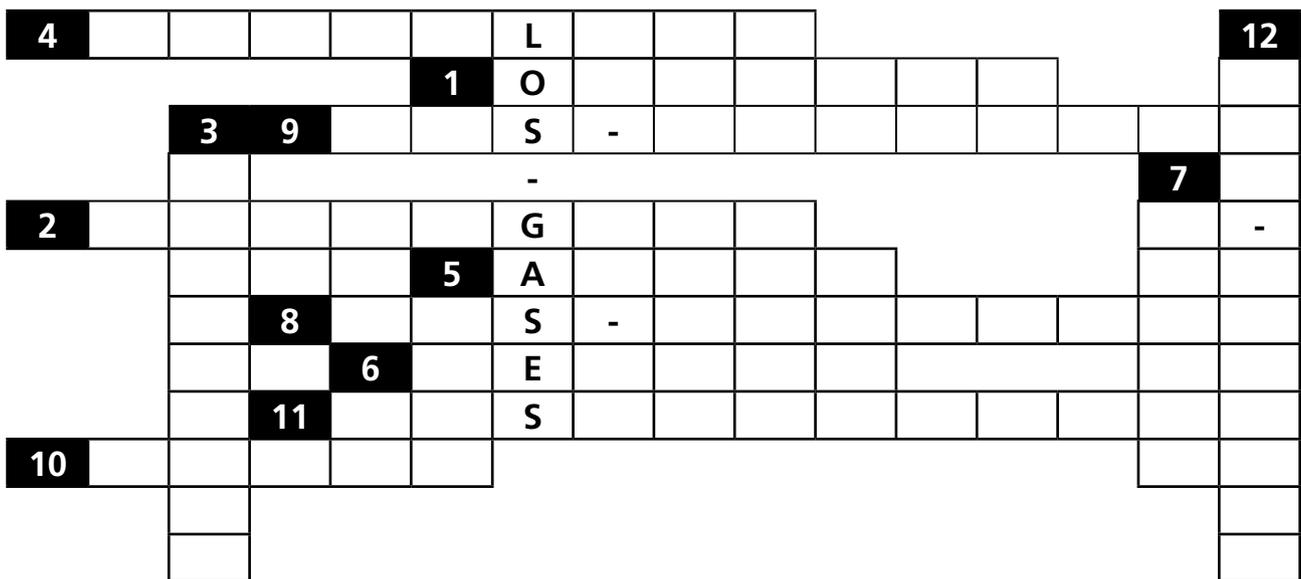
Gas Pimienta.

Gas Mostaza.

Helio.

Gas Licuado.

Gas Natural.



ACTIVIDAD:

Enlazaremos con una flecha la columna A con la columna B según corresponda.

Símbolo del nitrógeno.	Característica de un gas
Ocupan todo el volumen del recipiente.	N
Son necesarios para que se mantenga la combustión.	Gases inflamables
Forman mezclas con un aire u otro comburente capaz de arder.	Gases comburentes

Resuelve aplicando las Leyes que corresponda

1. Wilma compró un botellón de oxígeno (O_2) en la ciudad de Guayaramerin a $36\text{ }^\circ\text{C}$ a una presión de 1.0123 atmósferas (atm). Calcular la nueva presión en la Ciudad de La Paz a $20\text{ }^\circ\text{C}$.

R.-

2. Freddy desea saber el número de moles del Oxígeno (O_2) en condiciones normales en la ciudad de Pando.

R.-

3. Lilia desea saber el nuevo volumen de una masa gaseosa a $16\text{ }^\circ\text{C}$ y 4 atmósferas (atm) de presión, en condiciones normales en la ciudad de Chuquisaca.

R.-

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez A. y Huayta E. (2011) *Física Mecánica*. 6^{ta} Edición, La Paz - Bolivia Editor UMSA.
- Gonzales, Alberto (2007) *Física Pedagógica*. La Paz - Bolivia.
- Galarza, Juan Goni. *Física General*. 9° Edición Editorial Ingeniería E.I.R.L.
- Galarza, Juan Goni. *Física Fundamental* 9° Edición Editorial Ingeniería E.I.R.L. de D. Holliday R. Resnick
- Mariaca, Diego (2019) *Física Preuniversitaria*. La Paz - Bolivia.
- Quispe M. Marco (2012), *Física Química, 5to de Secundaria*. C.P. Ed. Watalo.
- Creative Commons (2021). *Haciendo fácil la economía. Definición de procesos productivos*. <https://economipedia.com/definiciones/proceso-productivo.html>
- Don Comos. (2021). *Factores de conversión. Ejercicios de conversión, cambio de unidades de medida*. <https://educar.doncomos.com/6-ejercicios-factores-conversion-cambios-unidadesmedida>.
- <https://images.app.goo.gl/zgGqkGpPxLMbgyWKA>



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN
ALTERNATIVA Y ESPECIAL



Whatsapp a nivel nacional:

591 - 71550970

591 - 71530671



Correo electrónico

informacion@minedu.gob.bo



@minedubol



@minedu_bol



minedubol



Ministerio de Educación - Oficial



MinEduBol

Av. Arce #2147

Tel. (591-2) 2681200

www.minedu.gob.bo

La Paz - Bolivia