



UNIREMINGTON[®]
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON
RES. 2661 MEN JUNIO 21 DE 1996

FISICA I
TRANSVERSAL
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

Vicerrectoría de Educación a Distancia y virtual

2016



El módulo de estudio de la asignatura FISICA I es propiedad de la Corporación Universitaria Remington. Las imágenes fueron tomadas de diferentes fuentes que se relacionan en los derechos de autor y las citas en la bibliografía. El contenido del módulo está protegido por las leyes de derechos de autor que rigen al país.

Este material tiene fines educativos y no puede usarse con propósitos económicos o comerciales.

AUTOR

Pablo Emilio Botero Tobón

pbotero@uniremington.edu.co

Nota: el autor certificó (de manera verbal o escrita) No haber incurrido en fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario eximió de toda responsabilidad a la Corporación Universitaria Remington, y se declaró como el único responsable.

RESPONSABLES

Jorge Mauricio Sepúlveda Castaño

Decano de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería

jsepulveda@uniremington.edu.co

Eduardo Alfredo Castillo Builes

Vicerrector modalidad distancia y virtual

ecastillo@uniremington.edu.co

Francisco Javier Álvarez Gómez

Coordinador CUR-Virtual

falvarez@uniremington.edu.co

GRUPO DE APOYO

Personal de la Unidad CUR-Virtual

EDICIÓN Y MONTAJE

Primera versión. Febrero de 2011.

Segunda versión. Marzo de 2012

Tercera versión. noviembre de 2015

Cuarta versión 2016

Derechos Reservados



Esta obra es publicada bajo la licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 2.5 Colombia.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1	MAPA DE LA ASIGNATURA	6
2	UNIDAD 1 GENERALIDADES.....	7
2.1.1	RELACIÓN DE CONCEPTOS.....	7
2.1.2	OBJETIVO GENERAL	9
2.1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
2.2	Tema 1 Conceptos básicos de la física.....	10
2.2.1	¿Qué es la física?	10
2.3	Tema 2: Medición	17
2.4	Tema 3 Notación Científica	23
2.4.1	Ejercicio de Aprendizaje	24
2.5	Tema 4 Cifras Significativas y Redondeo de cifras.....	26
2.5.1	Ejercicio de entrenamiento	29
2.6	Tema 5 Factores de Conversión	29
2.6.1	Ejercicio de aprendizaje.....	30
2.6.2	Ejercicio de aprendizaje.....	31
2.6.3	Ejercicios de entrenamiento.....	31
2.7	Tema 6 Relaciones físicas	34
2.7.1	Ejercicio de aprendizaje.....	36
2.8	Tema 7 Magnitudes Físicas.....	37
2.8.1	EJERCICIO DE APRENDIZAJE.....	42
2.8.2	Ejercicio de Aprendizaje	46

2.8.3	Ejercicios de Entrenamiento.....	51
2.8.4	PRÁCTICA DE LABORATORIO	55
3	UNIDAD 2 CINEMÁTICA	59
3.1.1	RELACIÓN DE CONCEPTOS.....	59
3.2	Tema 1 Conceptos básicos de cinemática	62
3.3	Tema 2 Movimiento Rectilíneo Uniforme	65
3.3.1	Ejercicio de aprendizaje.....	66
3.3.2	EJERCICIO DE APRENDIZAJE.....	68
3.4	Tema 3 Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA).....	71
3.4.1	Ejercicio de aprendizaje.....	75
3.4.2	Ejercicios de Aprendizaje.....	77
3.4.3	TALLER DE ENTRENAMIENTO	81
3.4.4	Ejercicios de entrenamiento del tema caída libre	85
3.4.5	LABORATORIO	85
3.5	Tema 4 Movimiento en el plano – Movimiento de proyectiles	88
3.5.1	Ejercicios de aprendizaje	92
3.6	TEMA 5 Movimiento circular	98
3.6.1	Ejercicio de Aprendizaje	100
3.6.2	Ejercicios de Aprendizaje.....	101
3.6.3	Ejercicios de Entrenamiento.....	103
3.6.4	UNIDAD 3 Dinámica, Trabajo, Potencia y Energía,.....	108
3.6.5	RELACIÓN DE CONCEPTOS.....	109
3.6.6	OBJETIVO GENERAL	110
3.6.7	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	110

3.7	Tema 1 Dinámica	111
3.8	Tema 1 Leyes fundamentales de la dinámica.....	111
3.8.1	Ejercicio de Aprendizaje	117
3.8.2	Ejercicio de aprendizaje.....	118
3.9	Tema 2 Diagrama de cuerpo libre	119
3.9.1	Ejercicio de Entrenamiento	119
3.9.2	Ejercicios de aprendizaje	121
3.9.3	Ejercicios de entrenamiento.....	128
3.9.4	Tema 3 Trabajo, Potencia y Energía, impulso y Cantidad de Movimiento, choques Elásticos e Inelásticos.....	130
3.9.5	Ejercicio de Aprendizaje	132
3.9.6	Ejercicio de Aprendizaje	133
3.9.7	Ejercicio de Aprendizaje	135
3.9.8	Ejercicios de Entrenamiento.....	135
3.9.9	Ejercicios de Aprendizaje.....	137
3.9.10	Ejercicio de Aprendizaje	139
3.9.11	Ejercicios de Entrenamiento.....	139
4	PISTAS DE APRENDIZAJE	142
5	GLOSARIO	147
6	BIBLIOGRAFÍA	151
6.1.1	Fuentes digitales o electrónicas	151

1 MAPA DE LA ASIGNATURA

FISICA I

PROPÓSITO GENERAL DEL MÓDULO

Con este curso se pretende el desarrollo de la capacidad de razonamiento del estudiante para que la aplique en las diferentes situaciones cotidianas que se le presenten a lo largo de su ejercicio profesional, se orienta al desarrollo de competencias de una cultura científica, para comprender nuestro mundo físico, viviente y lograr actuar en él tomando en cuenta su proceso cognitivo, su protagonismo en el saber y hacer científico y tecnológico, como el conocer, teorizar, sistematizar y evaluar sus actos dentro de la sociedad. De esta manera, contribuimos a la conservación y preservación de los recursos, mediante la toma de conciencia y una participación efectiva y sostenida.

La física proporciona una serie de herramientas básicas que brindan elementos para representar, mediante su lenguaje, situaciones cotidianas, donde el objetivo es solucionar diferentes problemas ajustados al perfil profesional y ocupacional. Lo anterior permite que el estudiante estimule sus capacidades analíticas y críticas que le facilitan el planteamiento, análisis y solución de situaciones problémicas.

Para lograr los objetivos propuestos por la física, se ha diseñado este módulo, que maneja los conceptos básicos y más generales, introduciendo al estudiante a los diferentes temas de una manera clara y precisa, con los ejercicios suficientes y necesarios, que permiten la aprehensión del conocimiento y su aplicación en situaciones problémicas.

OBJETIVO GENERAL

Determinar las características del estado de movimiento de los cuerpos y las relaciones entre fuerzas que actúan sobre cuerpos en reposo y en movimiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

UNIDAD 1

Establecer las relaciones físicas a través de la toma de datos, conversión de unidades de medición, por medio de factores de conversión, tablas y gráficos.

UNIDAD 2

Describir el movimiento en una dirección, teniendo en cuenta los conceptos de trayectoria, velocidad, aceleración, distancia y desplazamiento, identificando además los elementos del movimiento de proyectiles y aplicando modelos matemáticos para la solución de problemas.

UNIDAD 3

Aplicar correctamente los conceptos de Trabajo, Potencia y Energía, identificando además, las leyes que rigen la dinámica del movimiento de los cuerpos y realizando problemas de aplicación en el entorno.

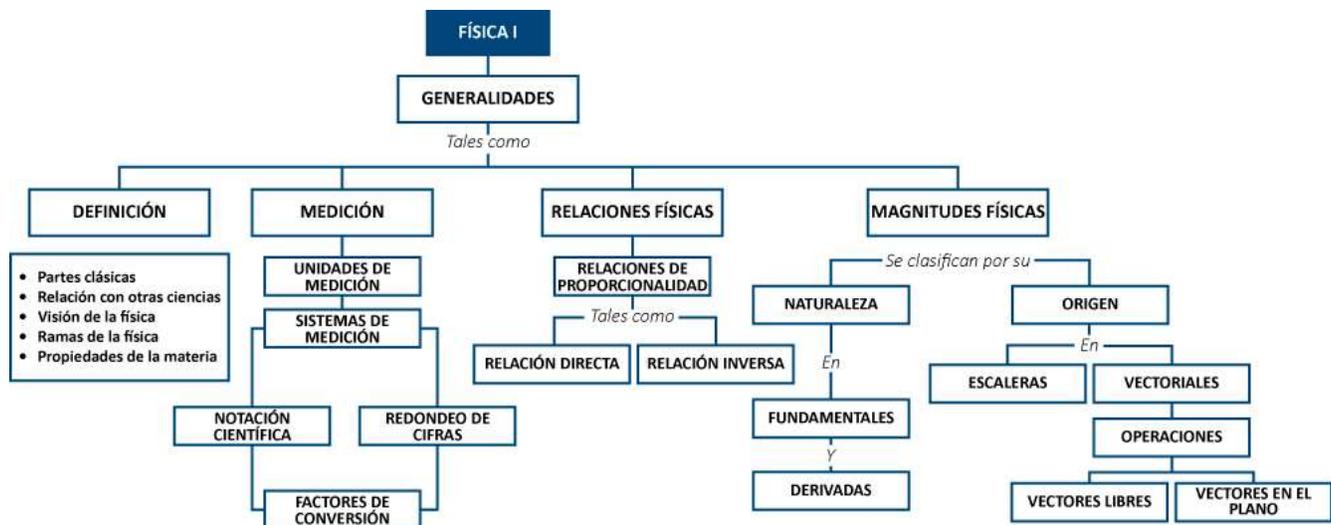
2 UNIDAD 1 GENERALIDADES



UNIDADES FUNDAMENTALES [Enlace](#)

<https://davidbuiles.wordpress.com/vidoteca/vidoes-de-fisica-mecanica/> :En este enlace encontrarás varios videos que te ilustran cada uno de los temas de la unidad y todos los temas del módulo.

2.1.1 RELACIÓN DE CONCEPTOS



La Física: Es una ciencia cuyo objetivo es estudiar Los componentes de la materia sus interacciones mutuas.

Notación Científica: Es una manera rápida de representar un número utilizando potencias de base diez. Esta notación se utiliza para poder expresar muy fácilmente números muy grandes o muy pequeños

Factores de Conversión: El **factor de conversión o de unidad** es una fracción en la que el numerador y el denominador son cantidades iguales expresadas en unidades de medida distintas, de tal manera, que esta fracción equivale a la unidad.

La luz: Se llama **luz** (del latín *lux, lucis*) a la parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano. En física, el término luz se usa en un sentido más amplio e incluye todo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, mientras que la expresión *luz visible* señala específicamente la radiación en el espectro visible.

El sonido: El **sonido** (del latín *sonitus*, por analogía prosódica con *ruido, chirrido, rugido*, etcétera), en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), generalmente a través de un fluido (u otro medio elástico) que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.

El calor: El **calor** se define como la transferencia de energía térmica que se da entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas, sin embargo en termodinámica generalmente el término calor significa transferencia de energía. Este flujo de energía siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura, ocurriendo la transferencia hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico.

El movimiento: En mecánica, el **movimiento** es un cambio de la posición de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto de un sistema de referencia.

El electromagnetismo: Es una rama de la física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría, cuyos fundamentos fueron sentados por Michael Faraday y formulados por primera vez de modo completo por James Clerk Maxwell.

La biología: La **biología** (del griego «βίος» *bíos*, vida, y «-λογία» *-logía*, tratado, estudio, ciencia) es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades: nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenia, etc. Se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales, como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno.

La astronomía: La **astronomía** (del latín *astronomía*, y este del griego ἀστρονομία)¹ es la ciencia que se ocupa del estudio de los cuerpos celestes del universo, incluidos los planetas y sus satélites, los cometas y meteoroides, las estrellas y la materia interestelar, los sistemas de materia oscura, estrellas, gas y polvo llamados galaxias y los cúmulos de galaxias; por lo que estudia sus movimientos y los fenómenos ligados a ellos. Su registro y la investigación de su origen vienen a partir de la información que llega de ellos a través de la radiación electromagnética o de cualquier otro medio.

La Geología: a **geología** (del griego γῆ /guê/, 'Tierra', y -λογία /-loguía/, 'tratado')^{1 2} es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.

Medir: La **medición** es un proceso básico de la ciencia que consiste en comparar un patrón seleccionado con el objeto o fenómeno cuya magnitud física se desea medir para ver cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud.

Proporcionalidad: Es una relación o razón constante entre magnitudes medibles.

Magnitudes Físicas: Una magnitud física es una propiedad o cualidad medible de un sistema físico, es decir, a la que se le pueden asignar distintos valores como resultado de una medición o una relación de medidas. Las magnitudes físicas se miden usando un patrón que tenga bien definida esa magnitud, y tomando como unidad la cantidad de esa propiedad que posea el objeto patrón.

Magnitudes Vectoriales: En física, un **vector** (también llamado *vector euclidiano* o *vector geométrico*) es una magnitud física definida por un punto del espacio donde se mide dicha magnitud, además de un módulo (o longitud), su dirección (u orientación) y su sentido (que distingue el origen del extremo).

**Las definiciones anteriores fueron tomadas de: Wikipedia, la enciclopedia libre*

2.1.2 OBJETIVO GENERAL

Establecer las relaciones físicas a través de la toma de datos, conversión de unidades de medición, por medio de factores de conversión, tablas y gráficos.

2.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar Sistemas de unidades para la medición de magnitudes fundamentales de la física, realizando, además, transformaciones de unidades por medio de los Factores de conversión, utilizando el concepto de cifras significativas y expresando el resultado en Notación Científica.
- Utilizar correctamente las Relaciones de proporcionalidad: directa e inversa, para el análisis de gráficos, tipos de variables, el diseño de tablas y la toma de datos.
- Definir Magnitudes escalares y vectoriales, realizando además operaciones con vectores libres y Suma gráfica y analítica de vectores en el plano cartesiano, determinando Magnitud, dirección y sentido de un vector resultante.

2.2 TEMA 1 CONCEPTOS BÁSICOS DE LA FÍSICA

2.2.1 ¿QUÉ ES LA FÍSICA?

La Física es una **ciencia** cuyo objetivo es estudiar:

Los componentes de la materia,

y

Sus interacciones mutuas.

Nota: En función de estas interacciones la ciencia explica **las propiedades de la materia** en conjunto, así como los **otros fenómenos** que se observan en la naturaleza.

- **LAS PARTES CLASICAS DE LA FISICA**

EL hombre, poseedor de **una mente investigadora**, ha tenido siempre una gran curiosidad acerca de cómo **funciona la naturaleza**. Al principio sus únicas fuentes de información fueron **sus sentidos** y por ello clasifico los fenómenos observados de acuerdo a la manera en que **los percibía**:

LA LUZ	Fue relacionada con la visión y la óptica se desarrolló como una ciencia más o menos asociada a ella.
EL SONIDO	Fue relacionado con la audición y la acústica se desarrolló como una ciencia correlativa .
EL CALOR	Fue relacionado a otra clase de sensación Física , y por muchos años el estudio del calor (denominado termodinámica) fue otra parte autónoma de la Física.
EL MOVIMIENTO	Evidentemente, es el más común de todos los fenómenos observados directamente, y la ciencia del movimiento, la mecánica , se desarrolló más temprano que cualquier otra rama de la Física. El movimiento de los planetas causado por sus interacciones gravitatorias , así como la caída libre de los cuerpos , fue satisfactoriamente explicado por las leyes de la mecánica : por ello la gravitación se consideró tradicionalmente como un capítulo de la mecánica.
EL ELECTROMAGNETISMO	No estando relacionado directamente con ninguna experiencia sensorial - a pesar de ser responsable de la mayoría de ellas- no apareció como una rama organizada de la Física sino hasta el siglo XIX .

De esta manera en el **siglo XIX** la **Física** aparecía dividida en unas pocas **ciencias** o **ramas** (llamadas clásicas): **Mecánica, calor, sonido, óptica y electromagnetismo**, con muy poca o ninguna conexión entre ellas, aunque la mecánica fue, con toda propiedad, el principio para todas ellas. Últimamente una nueva rama de la física denominada **física moderna**, que cubre los desarrollos de la física del **siglo XXI** se ha agregado a estas ramas “clásicas”.

Las **ramas “clásicas”** de la física son, y lo seguirán siendo, campos muy importantes de especialización y actividad profesional, sin embargo, **no tiene sentido** estudiar los fundamentos de la física de tal modo. El mismo conjunto de fenómenos incluidos bajo el **electromagnetismo** y la **física moderna** han producido una nueva tendencia en el pensamiento que mira a los fenómenos físicos desde **un punto de vista unificado y más lógico**, siendo ésta una de las grandes proezas del siglo XXI. Esta **presentación unificada** de la física requiere de **una reevaluación de la física clásica** desde un punto de vista moderno y **no una división de la física en clásica y moderna**. Es claro que habrá siempre una física moderna en el sentido que habrá una física contemporánea en proceso de desarrollo. Esta física moderna requerirá cada momento de una revisión y reevaluación de ideas y principios previos. **La física clásica y moderna** deberá **integrarse** en cada etapa en **un solo cuerpo de conocimiento**. La física será siempre **un todo** que debe considerarse de una manera lógica y consecuente.

- **RELACION DE LA FISICA CON OTRAS CIENCIAS**

La aplicación de los principios de la **Física y la química** a los problemas prácticos, en la investigación y el desarrollo así como en la práctica profesional ha dado lugar a **las diferentes ramas de la ingeniería**. La práctica moderna de la ingeniería al igual que la investigación sería imposibles **sin la comprensión de las ideas fundamentales** de las **ciencias naturales**, entre ellos tenemos casos tales como:

- **La biología** se basa fundamentalmente en la Física y en la química para explicar los procesos que ocurren en los cuerpos vivientes.
- **La astronomía** requiere de técnicas ópticas, de radio, y espectroscópicas.
- **La Geología** utiliza en sus investigaciones métodos gravimétricos, nucleares y mecánicos.
- Lo mismo puede decirse del oceanógrafo, del meteorólogo, del sismólogo entre otros.
- Un hospital moderno está equipado con laboratorios en los cuales se usan técnicas muy refinadas de la Física.
- En resumen casi todas las actividades de investigación incluyendo campos como la arqueología, la paleontología, historia y arte pueden difícilmente avanzar sin el uso de las técnicas modernas de la Física.

Esto le da al físico **el grato sentimiento** que no solo **está haciendo avanzar el conocimiento** que existe sobre la naturaleza, sino, que está contribuyendo al **progreso de la humanidad**.

- **VISION DEL UNIVERSO**

Se considera que la materia está compuesta de un manojito de **partículas fundamentales** y que todos los **cuerpos vivos e inertes** están hechos de diferentes grupos de ordenamiento de tales partículas.

Tres de estas partículas fundamentales son importantes por su presencia en muchos fenómenos comunes:

Electrones, Protones, y Neutrones.

Estas partículas están presentes en grupos bien definidos llamados **Átomos**, con **los protones** y neutrones situados en **una región central** muy pequeña llamada **Núcleo**.

Se han reconocido cerca de **104 especies** diferentes de Átomos. Pero hay alrededor de **1300 variedades** diferentes de átomos, denominados **Isótopos**.

Los átomos a su vez forman otros agregados llamados **Moléculas**, de las cuales **existen millones**.

El número de **moléculas diferentes** es **extremadamente grande**, ya que día a día se sintetizan gran cantidad de las mismas en los laboratorios de química.

Nota 1: Algunas moléculas contienen **pocos átomos** tales como **el ácido clorhídrico**, constituido por **un átomo de hidrogeno y un átomo de cloro (HCL)**.

Nota 2: Otras moléculas pueden tener **centenares de átomos**, tal como las **proteínas, las enzimas y los ácidos nucleicos ADN y ARN**.

Nota 3: Las moléculas **se agrupan formando cuerpos**(o materia en conjunto). Apareciendo como **Sólidos, líquidos o gases**, aunque esta clasificación no es del todo rígida.

Nota 4: Una clase particularmente importante es **el cuerpo viviente** o **materia viviente**, llamada también **protoplasma**, en el cual las moléculas aparecen altamente organizadas y exhiben propiedades y funciones de la materia inerte

A continuación se muestran algunos ejemplos de la composición de los cuerpos:

CUERPO	COMPOSICIÓN
El cuerpo humano	Es el más desarrollado de los seres vivientes, están compuestos de cerca de 10^{28} átomos . La mayor parte de los cuales son de carbón, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno .
El sistema solar	Es un agregado de varios cuerpos llamados planetas , los cuales giran alrededor de una estrella llamada Sol . Uno de estos planetas es la tierra, la cual contiene cerca de 10^{51} átomos . El Sol está compuesto por cerca de 10^{57} átomos .

<p>Agregado de estrellas que forman una galaxia llamada Vía Láctea</p>	<p>El sistema solar es a su vez una pequeña parte de un agregado de, la cual está compuesta por cerca de 10^{11} estrellas o 10^{70} átomos. Se han observado muchas galaxias similares a la nuestra, estando la más cercana a 2 millones de años luz o $2 * 10^{22}$ m.</p>
<p>El universo</p>	<p>Puede contener 10^{20} estrellas, agrupadas en cerca de 10^{10} galaxias y conteniendo un total de 10^{80} átomos.</p>

Pero surgen una cantidad de **preguntas** acerca de la formación de estos cuerpos, preguntas tales como:

¿Por qué y cómo se unen los electrones, protones y neutrones para formar átomos?

¿Por qué y cómo se unen las moléculas para formar cuerpos?

¿Cómo es que la materia se agrega para formar desde partículas de polvo hasta planetas gigantes, desde bacterias hasta esa criatura que es el Hombre?

Para contestar estas preguntas se debe tomar la noción de **INTERACCION** y definirla:

Se dice entonces que:

Las partículas de un átomo **interactúan** entre sí para producir **una configuración estable**.

Los átomos a su vez **interactúan** para formar **moléculas**.

Las moléculas **interactúan** para formar **cuerpos**.

Nota: La materia en conjunto exhibe ciertas **interacciones** tales como **la gravitación**.

Aristóteles dijo: los átomos se mueven en el vacío y enlazándose unos con otros se empujan y algunos **rebotan** en cualquier dirección al azar y otros se **unen** entre sí en **grados diferentes** de acuerdo a la simetría de sus formas, tamaños, posiciones y orden, ellos permanecen juntos y así se llega a las cosas compuestas.

T. D. Lee en 1965.

“El propósito de la ciencia es buscar aquel **conjunto de principios fundamentales** a través de los cuales todos los hechos conocidos son **comprendidos** y por medio de los cuales se producen **nuevos resultados**. Puesto que la **materia** está compuesta de **las mismas unidades básicas**, el último fundamento de todas las **ciencias naturales** debe basarse en **las leyes que gobiernan** el comportamiento de estas **partículas elementales**”.

El objetivo primario del físico es descubrir las diferentes interacciones de la materia, tales como:

- Gravitacionales,
- Electromagnéticas, y
- Nucleares.

Luego trata de **expresarlas** de manera **cuantitativa**, para lo cual requiere de **la matemática**. Finalmente **formula reglas generales** acerca del **comportamiento** de la materia **en conjunto**.

Una descripción del comportamiento de la materia en conjunto es por necesidad de **naturaleza estadística**, ya que involucra **un número grande de moléculas**, cuyos nacimientos individuales son imposibles de seguir.

Por ejemplo en una gota de lluvia puede haber 10^{20} moléculas de agua.

La Física cubre rangos de **pequeñas** y **grandes magnitudes** yendo desde longitudes del orden de 10^{-15} m y masas del orden de 10^{-31} Kg. y hasta longitudes del orden de 10^9 m y masas de 10^{30} kg en cuerpos como nuestro sistema solar

Temas tomados del Libro: “Física tomo I de Alonso Finn”

RAMAS DE LA FÍSICA	
Mecánica	<p>Estudia el movimiento de los cuerpos, está a su vez se divide en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cinemática: estudia el movimiento de los cuerpos, sin analizar las causas que lo producen, ni la masa del cuerpo que se mueve. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Dinámica: Analiza las causas que producen el movimiento; Estática: Estudia el equilibrio de los cuerpos.
CALÓRICA	<p>Estudia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los fenómenos térmicos, - Los cambios de temperatura, - La dilatación térmica, entre otros.
HIDROMECAÍNICA	<p>Estudia los fluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Líquidos, y - Gases.
ELÉCTRICA	<p>Analiza los fenómenos creados por los campos eléctricos.</p>
MAGNETISMO	<p>Estudia los fenómenos creados por los campos eléctricos.</p>
ÓPTICA	<p>Estudia la luz y su interacción con la materia.</p>
FÍSICA ATÓMICA	<p>Estudia los fenómenos producidos en el interior del átomo y las interacciones en el interior del núcleo atómico.</p>
FISICA NUCLEAR	<p>Analiza el átomo cuando hay rompimiento o fisión de este y por consiguiente, liberación de la energía almacenada.</p>
Etimología de la palabra Física	<p>PHISIS: Naturaleza ICA: Tratado o estudio NATURALEZA= ENERGIA = MATERIA.</p>

PROPIEDADES DE LA MATERIA	
EXTENSION	Propiedad que tiene todo cuerpo de ocupar lugar en el espacio . - La porción de espacio ocupado por el cuerpo se llama volumen , y - La materia contenida en ese volumen se llama masa .
GRAVEDAD	Propiedad por la cual todo cuerpo es atraído hacia el centro del cuerpo celeste donde se encuentre.
IMPENETRABILIDAD	Propiedad por la cual dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo .
DIVISIBILIDAD	Propiedad que tienen los cuerpos de dejarse partir cada vez en porciones más pequeñas .
INERCIA	Propiedad por la cual ningún cuerpo puede cambiar su estado de reposo o movimiento por sí solo .
COMPRESIBILIDAD	Propiedad que tiene todo cuerpo de alterar su volumen mediante una fuerza externa (elasticidad) .
POROSIDAD	Propiedad que tiene la materia de no ser compacta , es decir, de presentar espacios vacíos llamados poros .
ESTADO NATURAL DE LA MATERIA	Son las formas como ésta se presenta, según la manera de agrupar sus átomos o moléculas .

Nota: Dada

- = Gravedad (g);
- = Cohesión® = fuerza de amarre;
- = Repulsión®: fuerza de separación:

La relación que se da entre los diferentes estados de la materia y estos conceptos, está dada de la siguiente forma:

- a. En el Estado Sólido: $C > g > r$
- b. En el Estado Líquido: $g > C > r$

C. En el Estado Gaseoso: $g > r > C$

<p>FENOMENOS NATURALES</p>	<p>Son los cambios que experimenta la materia con la energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Son físicos cuando no se altera: <ul style="list-style-type: none"> - Ni la naturaleza, - Ni las propiedades de los cuerpos, <p>Ejemplo:</p> <p>Hielo más energía = vapor</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Son químicos, cuando se altera la naturaleza y sus propiedades: <p>Ejemplo:</p> <p>Sodio + cloro = sal común.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Son alotrópicos, cuando son intermedios entre los físicos y los químicos.
<p>ENERGIA</p>	<p>Es un principio activo, que tiende o que es capaz de cambiar el estado de un cuerpo.</p>
<p>SUSTANCIA</p>	<p>Porción de materia sin forma propia.</p>
<p>CUERPO</p>	<p>Porción de materia con forma propia</p>

2.3 TEMA 2: MEDICIÓN

Antes de entrar a trabajar sobre el concepto de medición es muy importante tener claro el concepto de lo que es una **Magnitud**.

Magnitud: Es toda propiedad **física** o **química** que puede medirse, es decir que puede establecerse **objetivamente**.

Nota: Las propiedades que no pueden establecerse de forma objetiva, o sea **Subjetivas**, no son Magnitudes Físicas.

Por ejemplo, la altura de una persona, el ancho de una calle, la velocidad con la cual se desplaza un carro se pueden determinar de una **forma objetiva** por lo tanto se pueden **medir**, pero la belleza de una persona está sujeta a quien la contemple, por lo tanto **es subjetiva** y **no es una magnitud física**.

Pero, surgen entonces unas preguntas:

1. ¿Qué es Medir?

Para definir este concepto aparece el concepto de **comparación**, que nos permite acercarnos, de una forma clara, a la definición de medir:

Medir: Es **comparar** una magnitud física con un **patrón determinado** previamente y en forma arbitraria escogida por convenio.

Nota 1: Los patrones **nunca cambian su valor**, aunque han ido evolucionando porque los anteriores eran **variables** y se han establecido otros considerados **invariables**.

Nota 2: Cualquier valor de una cantidad física puede expresarse como **un múltiplo** de la unidad de medida.

Nota 3: Una unidad de medida toma su valor a partir de un **patrón** o de **una composición** de otras unidades definidas previamente.

2. ¿Qué se mide?

Las primeras unidades se conocen como **unidades básicas** o **de base (fundamentales)**, mientras que las segundas se llaman **unidades derivadas**.

a. Se mide fundamentalmente (**Medidas Fundamentales**):

MAGNITUD FUNDAMENTAL	UNIDAD	SÍMBOLO
TIEMPO	SEGUNDO	s
LONGITUD	METRO	m
INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA	AMPERIO	A
MOL	CANTIDAD DE SUSTANCIA	mol
KILOGRAMO	MASA	Kg.
KELVIN	TEMPERATURA	K
CANDELA	INTENSIDAD LUMINOSA	Cd

Nota: Estos siete patrones fueron definidos por El Sistema Internacional de Unidades

2.1 Múltiplos y Submúltiplos de las Unidades Fundamentales

A continuación se detallarán en un esquema los **múltiplos (unidades mayores)** y los **submúltiplos (unidades menores)** de las unidades fundamentales, el nombre, el símbolo y la respectiva equivalencia en potencias de diez y en números:

Nota: Esta tabla sirve para expresa cualquier múltiplo o submúltiplo de las unidades fundamentales.

2.2 Tabla de prefijos de múltiplos y submúltiplos

Nomenclatura:



10^n	SIMB	Nombre	Representa de la unidad	en números
10^{24}	<i>Y</i>	<i>yotta</i>	cuatrillón	1.000.000.000.000.000.000.000.000
10^{21}	<i>Z</i>	<i>zetta</i>	mil trillones	1.000.000.000.000.000.000.000
10^{18}	<i>E</i>	<i>exa</i>	trillón	1.000.000.000.000.000.000
10^{15}	<i>P</i>	<i>peta</i>	mil billones	1.000.000.000.000.000
10^{12}	<i>T</i>	<i>tera</i>	billón	1.000.000.000.000
10^9	<i>G</i>	<i>giga</i>	mil millones	1.000.000.000
10^6	<i>M</i>	<i>mega</i>	millón	1.000.000

10^3	<i>k</i>	<i>kilo</i>	mil	1.000
10^2	<i>h</i>	<i>hecto</i>	cien	100
10^1	<i>da</i>	<i>deca</i>	diez	10
10^0			unidad	1
10^{-1}	<i>d</i>	<i>deci</i>	décimo	0,1
10^{-2}	<i>c</i>	<i>centi</i>	centésimo	0,01
10^{-3}	<i>m</i>	<i>mili</i>	milésimo	0,001
10^{-6}	μ	<i>micro</i>	millonésimo	0,000.001
10^{-9}	<i>n</i>	<i>nano</i>	milmillonésimo	0,000.000.001
10^{-12}	<i>p</i>	<i>pico</i>	billonésimo	0,000.000.000.001
10^{-15}	<i>f</i>	<i>femto</i>	milbillonésimo	0,000.000.000.000.001
10^{-18}	<i>a</i>	<i>atto</i>	trillonésimo	0,000.000.000.000.000.001
10^{-21}	<i>z</i>	<i>zepto</i>	miltrillonésimo	0,000.000.000.000.000.000.001
10^{-24}	<i>y</i>	<i>yocto</i>	cuatrillonésimo	0,000.000.000.000.000.000.000.001

Tomada de: [Tabla de prefijos de múltiplos y submúltiplos - Ricardo Cabrera...](http://ricuti.com.ar/No_me_salén/MISCELANEA/multiplos.html)
ricuti.com.ar/No_me_salén/MISCELANEA/multiplos.html

Otras medidas utilizadas en la medición de Magnitudes Físicas de longitud.

UNIDAD	EQUIVALENCIA
LEGUA MARINA	3 millas marinas
MILLA MARINA	185.318,40 centímetros
LEGUA TERRESTRE	4,435 Km (4.435 m)
MILLA TERRESTRE	1760 yardas
YARDA	3 pies = 91.44cm
PIE	12 pulgadas=30.48 cm.
PULGADA	2.54 cm.

b. Medidas Derivadas

Son aquellas que se derivan, como una combinación, de las medidas fundamentales y pueden ser **Definidas** o **indefinidas**, entre ellas se tienen:

Nota: Todas las **magnitudes físicas derivadas** se definen como una **combinación** de las **magnitudes físicas fundamentales**.

MAGNITUD DERIVADA	UNIDAD	SÍMBOLO	LECTURA
ÁREA	A	L^2	Longitud al cuadrado.
VOLUMEN	V	L^3	Longitud al cubo (volumen).
DENSIDAD	D	$\frac{M}{L^3}$	$\frac{Masa}{Volumen}$
ACELERACIÓN	A	$\frac{L}{T^2}$	$\frac{Longitud}{Tiempo al cuadrado}$
FUERZA	F	$M * \frac{L}{T^2}$	$Masa * \frac{Longitud}{Área}$
ENERGÍA	E	$M * \frac{L^2}{T^2}$	$Masa * \frac{Longitud al cuadrado}{Tiempo al cuadrado}$

3. ¿Con qué se mide?

Después de responder las anteriores preguntas se genera esta nueva inquietud, para resolverla a través de la física se han determinado tres métodos para hacerlo, siendo uno de ellos el más utilizado en la actualidad (el **Sistema Internacional**, que se definirá más adelante).

Los sistemas definidos están determinados de la siguiente forma:

a. Sistema Cegesimal

- **Longitud:** El centímetro (**cm**)
- **Masa:** El gramo (**g**)
- **Tiempo:** El segundo (**s**)

Por lo tanto:

Unidad Fundamental	Longitud	Masa	Tiempo	Sistema Cegesimal
Símbolo	Centímetro (cm)	El gramo (g)	El segundo (s)	c. g. s

b. Sistema Inglés

- **Longitud:** El pie (foot) (**f**)
- **Masa:** La libra (poundal) (**p**)
- **Tiempo:** El segundo (second) (**s**)

Por lo tanto:

Unidad Fundamental	Longitud	Masa	Tiempo	Sistema Inglés
Símbolo	El Pie (foot – f)	La Libra (Poundal – p)	El segundo (Second – s)	f. p. s

c. Sistema Internacional (S.I)

- **Longitud:** El metro (**m**)
- **Masa:** El Kilogramo (poundal) (**k**)
- **Tiempo:** El segundo (second) (**s**)

Por lo tanto:

Unidad Fundamental	Longitud	Masa	Tiempo	Sistema Internacional
Símbolo	El metro (m)	El kilogramo (K)	El segundo (s)	m. k. s.c. (S.I)

Nota: Este sistema también es conocido como **Sistema M.K.S.C**, el cual hace alusión a las iniciales de cada una de las unidades fundamentales, la **C** corresponde a la medición de la **carga eléctrica**.

2.4 TEMA 3 NOTACIÓN CIENTÍFICA

Expresar una magnitud física en **notación científica**, es expresar magnitudes demasiado grandes o demasiado pequeñas utilizando las **potencias del número 10**.

Para expresar una magnitud en notación científica se procede de la siguiente forma:

Se debe desplazar **la coma**, que indica **la cifra decimal**, bien sea a **la derecha** o a **la izquierda**, con el fin de obtener una magnitud que contenga:

Un **número entero** de **una sola cifra**, **diferente de cero**, seguido de la coma y el número de **cifras significativas** (Ver redondeo de cifras) que se vayan a utilizar, multiplicado por **la potencia de 10** correspondiente.

Nota 1: Cuando **la coma** se desplaza hacia **la izquierda**, para obtener el número entero de una sola cifra diferente de cero, se debe multiplicar por una **potencia de diez positiva**.

Nota 2: Cuando **la coma** se desplaza hacia **la derecha**, para obtener el número entero de una sola cifra diferente de cero, se debe multiplicar por una **potencia de diez Negativa**.

2.4.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Expresar en **Notación científica** las siguientes magnitudes:

a. 149.958.525,38 m

Procedimiento:

Para obtener el número entero de una sola cifra, la coma se debe desplazar hacia **la izquierda 8 lugares** (que corresponden a las potencias de **10 positivas**, cada lugar es una potencia de 10), esto es:

1	4	9	9	5	8	5	2	5,	3	8m
	8	7	6	5	4	3	2	1		
	←	←	←	←	←	←	←	←		
1,	8 lugares								3	8
	10^{+8}									

La magnitud quedaría:

$$1,4995852538 \times 10^{+8} m$$

b. 0.000489 Kg

Procedimiento:

Para obtener el número entero de una sola cifra, la coma se debe desplazar hacia **la derecha 4 lugares** (que corresponden a las potencias de **10 negativas**, cada lugar es una potencia de 10), esto es:

0,	0	0	0	4	8	9	Kg
	1	2	3	4			
	→	→	→	→			
0	0	0	0	4,	8	9	Kg

	4 lugares
	10^{-4}

La magnitud quedaría:

$$4,89 \times 10^{-4} m$$

Nota: Los ceros a la **izquierda** del 4 no tienen **ningún valor**.

c. 589260 km

Procedimiento:

Para obtener el número entero de una sola cifra, la coma se debe desplazar hacia **la izquierda 5 lugares** (que corresponden a las potencias de **10 positivas**, cada lugar es una potencia de 10), esto es:

Nota: Aparentemente no existe la coma; lo que ocurre es que en un número entero, la coma siempre está a la **derecha** de la **última cifra** del número, en este caso a **la derecha del cero**.

5	8	9	2	6	0,	Km	
	5	4	3	2	1		
	←	←	←	←	←		
5,	8	9	2	6	0	Km	
		5 lugares					

		10^{+5}
--	--	-----------

La magnitud quedaría:

$$5,89260 \times 10^{+5} \text{ Km } \text{ o } 5,8926 \times 10^{+5}$$

Nota: Este cero tampoco es necesario colocarlo

Para profundizar <http://educaplus.org/play-179-Notación-científica.html>

2.5 TEMA 4 CIFRAS SIGNIFICATIVAS Y REDONDEO DE CIFRAS

Redondeo

Para el manejo de las magnitudes físicas se requiere el redondeo de ellas, por lo tanto es indispensable el manejo de este concepto.

Se entiende por **redondear un número**, reducir el número de cifras del mismo, consiguiendo un **valor parecido**, pero que se nos haga **más fácil de utilizar** en los procesos a desarrollar.

Por ejemplo: si se tiene el número 52, pero se están analizando los múltiplos de número 10, por facilidad aproximamos dicho número a 50, que es el múltiplo más próximo, pero si el número fuese 57 lo aproximamos a 60 que es el más cercano.

El redondeo se realiza de acuerdo a **las necesidades** que se tengan de determinados procedimientos, esto es, cual es **la precisión buscada** al desarrollar cierta actividad, cuál es el **nivel de exactitud** requerido para determinar las conclusiones buscadas al desarrollar la actividad.

- Métodos utilizados para redondear cifras

En este aparte utilizaremos el método más utilizado para redondear cifras, denominado el **Método Normal**, aunque existen otros métodos diferentes que no analizaremos en este aparte, sin embargo, a continuación, se realizará una actividad con los mismos.

Actividad: Consulte y muestre algunos ejemplos de otros métodos, diferentes al normal.

- De acuerdo al Método Normal, cómo Redondear números:

- Se determina cuál es la última cifra que se quiere mantener.
- Se aumenta en 1 si la cifra siguiente es 5 o más (Redondear arriba).
- Se deja igual si la siguiente cifra es menor que 5 (redondear abajo)

Nota: Es decir, si la primera cifra que quitamos es 5 o más, entonces aumentamos la última cifra que queda en 1.

➤ Redondeo de números decimales

Se determina si el redondeo se realizará con décimas, centésimas, milésimas..., esto es, cuantas **cifras decimales** serán tenidas en cuenta, por ejemplo:

Número y condición de redondeo	Redondeo	Razón
3,1416 redondearlo en centésimas	3,14	La cifra siguiente (1) es menor que 5.
1,2637 redondearlo en décimas	1,3	La cifra siguiente (6) es 5 o más .
1,2635 redondearlo en tres cifras decimales	1,264	La cifra siguiente (5) es 5 o más .

➤ Redondeo de números enteros:

Si se quiere redondear a decenas, centenas, entre otras, se tienen que reemplazar las cifras que se quitan por ceros, esto es:

Número y condición de redondeo	Redondeo	Razón
134,9 redondearlo en decenas	130	La cifra siguiente (4) es menor que 5.
12.690 redondearlo en miles	13.000	La cifra siguiente (6) es 5 o más .
1,239 redondearlo en unidades	1	La cifra siguiente (2) es menor que 5 .

➤ Redondeo de cifras significativas:

Para redondear “**tantas**” cifras significativas, solo se tiene que contar de izquierda a derecha y realizar el redondeo allí.

Nota: Si el número empieza por ceros, estos no se cuentan, estos ceros indican únicamente lo pequeño que es el número.

Número y condición de redondeo	Redondeo	Razón
1,239 redondearlo a tres cifras significativas	1,24	La cifra siguiente (9) es 5 o más.
134,9 redondearlo a una cifra significativa	100	La cifra siguiente (3) es menor que 5.
0,0165 redondearlo a dos cifras significativas	0,017	La cifra siguiente (5) es 5 o más.

➤ **Cifras significativas en física**

En el resultado de una medición solo deben aparecer **los números correctos** y **el número aproximado**. Estos son **los convencionalismos** utilizados por los físicos y los químicos y en general por personas que efectúan **mediciones**. Por lo tanto **las cifras significativas** son **los números correctos** y el primer **número dudoso**.

Ejemplo

Se quiere medir la longitud de una varilla con **una regla graduada** cuya división es de **1 mm**. Cuando Vamos a dar la medida de ésta se nota que **dicha longitud** está comprendida entre **14.3** y **14.4** cm entonces esta longitud debe darse como **14.3** ya que la regla **no tiene divisiones inferiores a 1 mm**.

Si se suponen divisiones de un milímetro en **10 partes** entonces se puede decir que la varilla mide **14.35**, o **14.34** o **14.36**, vemos pues que **la última cifra** es **dudosa** o **incierto**.

El convencionalismo de **la cifra significativa** es adoptado también para medidas de **masas, temperaturas, fuerzas**, entre otras.

Si se dan dos medidas, por ejemplo **82 kg** y **82.0 kg**, estas **no representan exactamente la misma cosa**. En la primera medida **el número 2** se calculó **en forma aproximada** y no se tiene certeza acerca de su valor, pero en el segundo valor **el número dudoso es el cero** por lo tanto **el número 2 es el número correcto**. De la misma forma cuando se tienen dos medidas por ejemplo **6,37 kg** y **6,35 kg**, no son muy distintos pues **solo difieren el número estimativo de aproximación** y podemos decir entonces **6,4. Kg** para ambos casos.

Nota: En la actualidad existen aparatos electrónicos que determinan cualquier medición con exactitud y precisión determinante.

2.5.1 EJERCICIO DE ENTRENAMIENTO

- En un experimento, se midió una distancia de **20.000 m**. El número de **cifras significativas** de esta medida es:
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5
- Las cifras significativas** para una distancia que se midió con **una regla graduada en cm** fue entre **20.4** y **20.5** esta medida se toma como:
a. 20.35 b. 20.55 c. 20.30 d. 20.50
- El **orden de magnitud** de una distancia de **895 m** es:
a. 10 b. 10^2 c. 10^3 d. 10^4 e. 10^5
- El **redondeo correcto** de $23,1 + 0,546 + 1,45$ es :
a. 25.00 c. 25.096 d. 25.1
- El **redondeo correcto** de $157 - 5,5$ es:
a. 162 b. 162.5 c. 151 d. 163

2.6 TEMA 5 FACTORES DE CONVERSIÓN

Con frecuencia se deben realizar **conversiones** de una unidad a otra para facilitar la solución de diferentes problemas. En este caso, es necesario tener en cuenta algunas equivalencias entre unidades.

Es importante tener en cuenta **los múltiplos** y **submúltiplos** para las diferentes unidades con las que es posible abreviar la notación con **potencias de diez**.

MÚLTIPLOS			SUBMÚLTIPLOS		
10^n	Prefijo	Símbolo	10^n	Prefijo	Símbolo
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zetta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	mili	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	micro	μ
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n
10^9	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^6	mega	M	10^{-15}	femto	f
10^3	kilo	k	10^{-18}	atto	a
10^2	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^1	deca	da	10^{-24}	yocto	y

Tomado de: <https://prezi.com/1p4q6krdd18/fisica/>

2.6.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Expresar las siguientes magnitudes, utilizando los múltiplos y submúltiplos de la tabla anterior:

Capacidad instalada de Colombia

15,000,000,000 W

Esta cantidad corresponde a **15*10⁹ W** utilizando notación científica. Utilizando múltiplos **10⁹** corresponde a **giga**, por lo que puede expresarse como **15 GW**.

- **¿Cómo se realiza una conversión?**

Suponga que se requiere realizar una conversión de **400 m/s** a km/s.

Utilizamos factores de conversión de acuerdo a una equivalencia. De la tabla se tiene que k (kilo) corresponde a 10³, es decir, **1km=10³m** **1km=1000m**. Un kilómetro tiene mil metros.

$$DATO * \frac{\text{Lo que quiero}}{\text{Lo que tengo}}$$

El dato del problema corresponde a los **400 m/s**, “quiero” kilómetros y tengo metros. La idea es que los metros queden en el denominador para que pueda cancelarlos.

$$400 \frac{m}{s} * \frac{1km}{1000 m} = 0,4 km/s$$

Expresando dicha magnitud en Notación Científica, quedaría:

$$0,4 \frac{km}{s} = 4,0 \times 10^{-1} \frac{Km}{s}$$

2.6.2 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Convertir 72 km/h a m/s

Las equivalencias que deben usarse, son las siguientes:

1km=10³m y 1h=3600s 1 hora tiene 3600 segundos

Recuerde que inicialmente se parte del dato y la unidad que se desea cancelar se pone en el lado contrario, de la siguiente forma:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} * \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Expresando dicha magnitud en Notación Científica, quedaría:

$$20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2,0 \times 10^1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ o } 2,0 \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2.6.3 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO

Resuelva cada uno de los siguientes ejercicios teniendo como modelo los presentados en el desarrollo de la unidad, si se le presenta alguna duda consulte con sus compañeros de estudio y en caso de persistir la duda comuníquese con su respectivo tutor.

1. Realice las siguientes **conversiones a las unidades indicadas**, utilizando los factores del caso y determinando la respuesta en Notación Científica:
 - a. Convertir **1240 Km** a **metros**.
 - b. Convertir **4560 m** a **kilómetros**.
 - c. Convertir **0,0780 cm** a **metros**.
 - d. Convertir **947m** a **centímetros**.
 - e. Convertir **3.567.432 cm** a **kilómetros**.
 - f. Convertir **456,380 mm** a **centímetros**.

g. $0,000380 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ a $\frac{\text{Km}}{\text{s}}$

h. $0,04680 \frac{\text{Km}}{\text{s}}$ a $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

i. 152.325 D_m a M_m

j. 0,003850 C_m a M_m

2. Dibuje dos circunferencia en una cartulina de **8 cm de radio** y toma otra cartulina en forma de rectángulo, cuyo **Ancho sea de 10 cm** y **su largo equivalga a la longitud** de la circunferencia que construiste. Observa que con esto puedes construir un cilindro que tiene de altura **el ancho del rectángulo**.

Ahora consulta a que es igual el **volumen del cilindro** y exprésalo en diferentes unidades, si tu Medida la hiciste en cm, expresa ese volumen en metros, kilómetros, decímetros. Expresa estas en notación científica. Presenta tu informe.

3. Consulta en un texto de física y dibuja algunos de los aparatos que se utilizan para medir magnitudes en la física, realiza una breve descripción de cada uno de ellos.

1. Realiza los siguientes ejercicios utilizando la **Notación Científica**:

1.1 Señala, colocando una X, en el recuadro de la derecha de la respuesta correcta:

1. Al escribir con notación científica el número 45.365,30 obtenemos:

a. 45,36530x10 ⁴		b. 453,653x10 ⁵		c. 4536,530x10 ⁷		d. 4, 3653 x 10 ⁴	
-----------------------------	--	----------------------------	--	-----------------------------	--	------------------------------	--

2. Al escribir el número **0,254** en notación científica obtenemos:

a. 254x10 ⁻²		b. 25,4x10 ⁻¹		c. 2,54x10 ⁻²		d. 2,54x10 ²	
-------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	-------------------------	--

3. **8.000.000** en notación científica es:

a. 80 x 10 ⁶		b. 80x10 ⁷		c. 8 x 10 ⁶		d. 8 x 10 ⁷	
-------------------------	--	-----------------------	--	------------------------	--	------------------------	--

4.2 Escriba en la notación científica las siguientes magnitudes:

1. 0,0034 m
2. 2.235,67 km
3. $38,32 \times 10^5 \text{ ml}$
4. $0,003 \times 10^{-2} \text{ cm}$
5. 2.000.240 l
6. 0.000000000091 ml
7. 40000.0000003 dm
8. $0.00005 \times 10^2 \text{ Hg}$
9. $100.000001 \times 10^3 \text{ mg}$
10. $8574,23456 \times 10^{-2} \text{ mm}$
11. $69,90 \times 10^5 \text{ Mm}$
12. 10^4 mg
13. 1000 Hm
14. 10 kg
15. 10000 T

Nota: Para efectuar los siguientes ejercicios, debe realizar primero las operaciones indicadas (Recuerde las propiedades de la potenciación):

$$16. \frac{25 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-15}} \quad 17. \left(\frac{144 \times 10^6}{12 \times 10^{12}} \right)^{\frac{3}{2}} \quad 18. \left(\frac{\sqrt{40 \times 10^7}}{20 \times 10^{-7}} \right) \quad 19. \frac{\sqrt{1,69}}{\sqrt[3]{6,4 \times 10^4}} \quad 20. \sqrt[5]{3,2 \times 10^{11}}$$

21. De las siguientes unidades una no es fundamental ¿Cuál es?

- a. Longitud
- b. Peso
- c. Masa
- d. tiempo

Problemas para pensar:

1. Un estudiante media 20 pulgadas de largo cuando nació. Ahora tiene 5 pies y 4 pulgadas y tiene 18 años de edad. ¿Cuántos centímetros creció en promedio por año?
2. Un campo de futbol tiene 300 pies de largo y 160 pies de ancho. ¿Cuáles son las dimensiones del campo en metros y las dimensiones del campo en centímetros cuadrados?

Actividad Práctica de medición, conversión y Notación Científica:

1. Tomando el metro como unidad patrón, mide el salón de clase y anota este valor, luego pasarlo a unidades múltiplos del metro (Kilómetros, Decímetros, Hectómetros, millas. Lo mismo para los submúltiplos del metro (milímetros, centímetros, decímetros, micras) Presenta tu informe de actividad
 2. Reúne tus compañeros de grupo y tómale la estatura a cada uno, luego saca un promedio de esas medidas y denótala en diferentes unidades y en notación científica con tres unidades decimales. Presenta tu informe de actividad.
 3. Busca tres circunferencias de distintos tamaños, mídeles el radio y aplicando la fórmula de la longitud de la circunferencia, encuéntrala y determina también su área en diferentes unidades y en notación científica, luego colócalas sobre un papel cuadriculado y determina tanto su longitud como su área, para compararlas con la encontrada en las formulas observa cuál es la más exacta y discútela con tus compañeros de grupo. Presenta tu informe de actividad.
-

2.7 TEMA 6 RELACIONES FÍSICAS

En un experimento influyen muchos factores, estos factores son conocidos con el nombre de variables. A una variable cuyos valores dependen de los valores que toma otra variable se le llama **variable dependiente**.

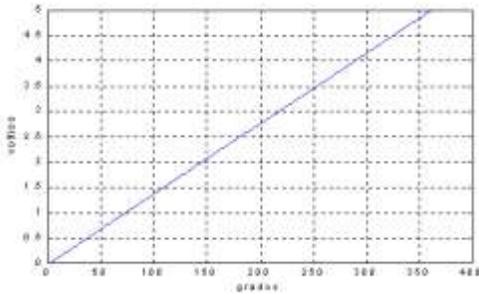
Por ejemplo:

Se tienen las siguientes variables: **cantidad de horas de ejercicio** y **calorías perdidas**.

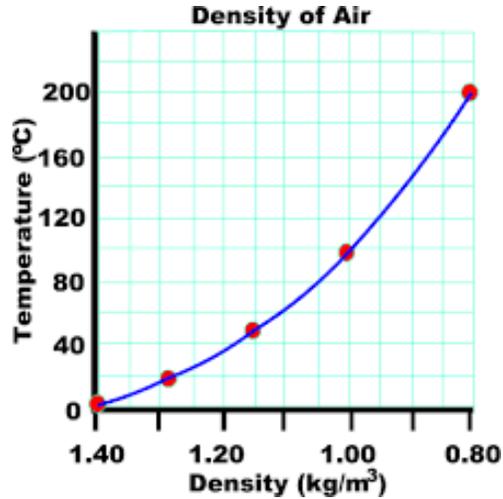
Las **calorías perdidas** dependen de la **cantidad de horas de ejercicio**, por lo tanto, en esta situación la variable dependiente son las calorías perdidas.

Generalmente, en un plano de ejes coordenados se destina el eje x para la variable independiente y el eje y para la variable dependiente.

Comportamiento lineal



Comportamiento cuadrático



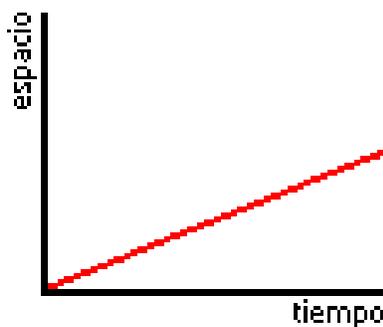
Tomado de: <http://www.elotrolado.net/>

Tomado de: <http://www.granadaracingclub.com/>

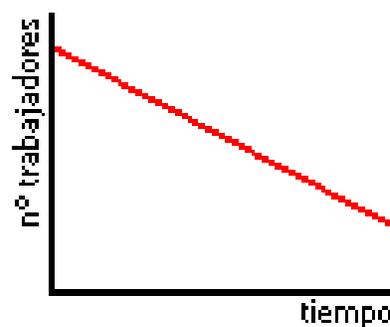
- Proporcionalidad directa e inversa

Dos magnitudes son **directamente proporcionales** si la **razón** entre cada una de ellas y el respectivo **valor de la otra** es igual a **una constante**.

- En **proporcionalidad directa** se entiende que **al aumentar** una de las variables, la otra **también aumenta** y al **disminuir** una de las variables, la otra también **disminuye**.
- En **proporcionalidad inversa**, al **aumentar** una de las variables, la otra **disminuye** y **viceversa**.



Proporcionalidad directa



Proporcional inversa

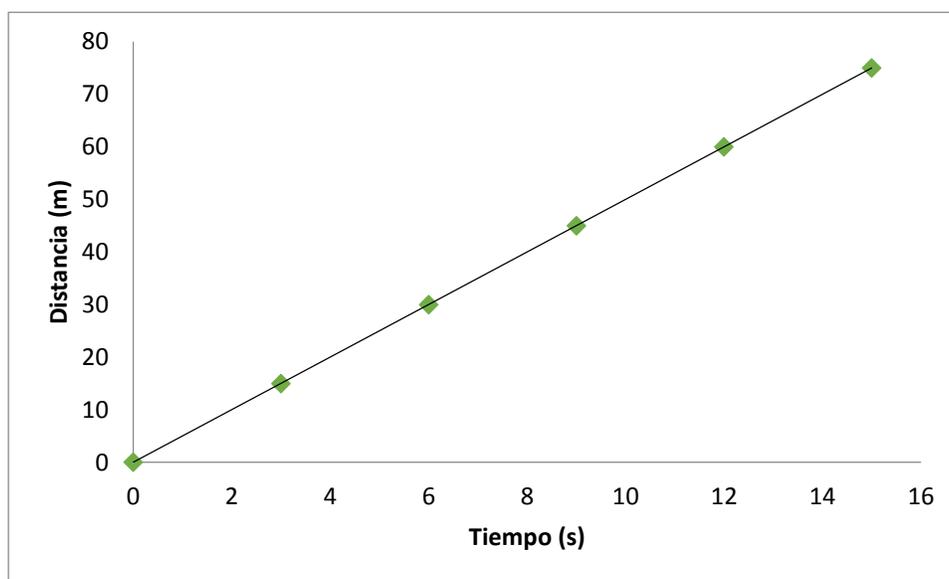
Tomado: http://www.winmates.net/ayuda/arbol/129rp_r3.php

2.7.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

La siguiente tabla muestra la distancia recorrida por un cuerpo en determinados instantes de tiempo.

t	Tiempo (s)	0	3	6	9	12	15
x	Distancia (m)	0	15	30	45	60	75

 Construir la gráfica que relaciona las variables.



 ¿Qué tipo de proporcionalidad presentan las variables?

R/ Proporcionalidad directa.

 ¿Cuál es la constante de proporcionalidad?

R/ $\frac{3}{15} = 0.2$ $\frac{6}{30} = 0.2$ $\frac{9}{45} = 0.2$

 Determinar la expresión matemática de distancia en función del tiempo para este móvil.

Por ser una recta, la expresión es de la forma:

$$x = mt + b$$

Donde **m** es la pendiente y se halla teniendo en cuenta dos puntos de acuerdo a la fórmula:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Por facilidad se escoge el punto (0,0) y el punto (3, 15)

$$m = \frac{15 - 0}{3 - 0} = 5$$

b corresponde al intercepto con el eje y (el eje de las ordenadas) y se halla cuando t=0. En este caso b=0 y por lo tanto, la expresión es:

$$x = 5t$$

2.8 TEMA 7 MAGNITUDES FÍSICAS

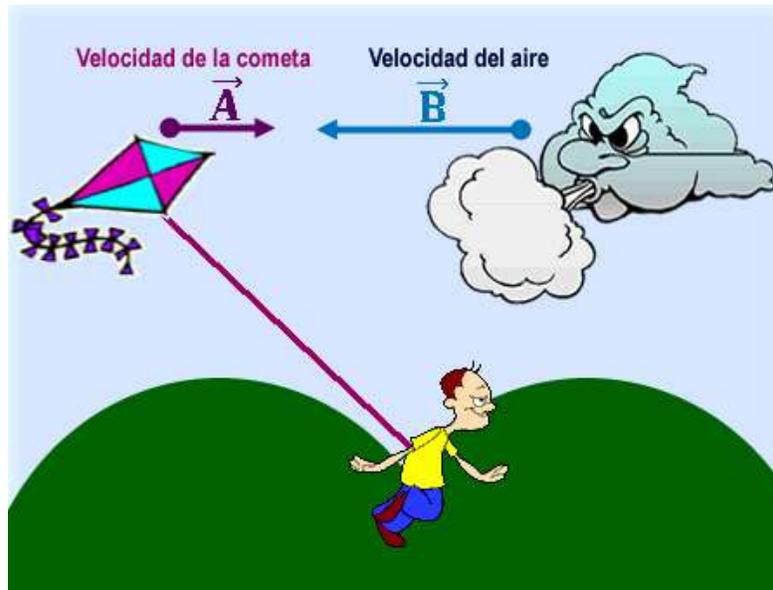
De acuerdo a lo visto anteriormente, las magnitudes físicas se pueden clasificar en:

- a. Magnitudes Escalares:** Son aquellas que al asignarles un número y una unidad de medición, quedan bien determinados, por ejemplo:

NÚMERO	UNIDAD DE MEDICIÓN	LECTURA
20	Km	Veinte kilómetros
15	cm	Quince centímetros
19	g	Diecinueve gramos
25	l	Veinticinco litros
100	c.c.	Cien centímetros cúbicos
200	ml	Doscientos mililitros
1000	T	Mil toneladas

Magnitudes Vectoriales: Son aquellas que además s de asignarle un número y una unidad de medición, hay que asignarle una dirección y un sentido

Un vector, es una flecha dirigida (inclinada una cantidad de grados y orientada hacia el Norte, Sur, Este, Oeste) que posee un valor numérico y una unidad de medida



Tomado de: <http://interactuandoconlafisica.jimdo.com/>

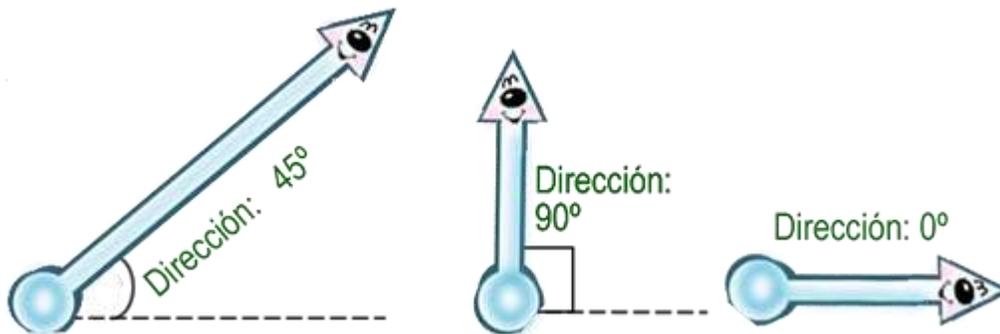
Una de las tres características que tienen los vectores es que estos poseen **magnitud**. Es decir, cada uno representa **un valor numérico** que para este caso, corresponde a la cantidad de velocidad que tiene el viento y la cometa.

➤ **Características de los vectores**

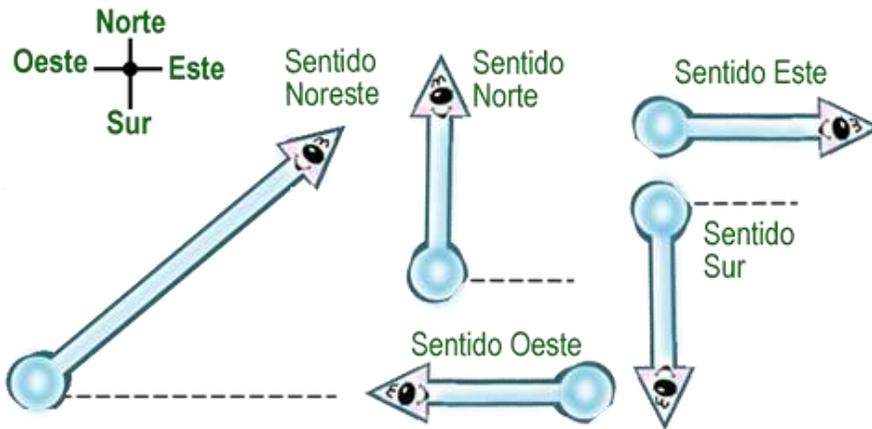
- **Magnitud:** Es el **valor numérico** acompañado de **la unidad de medida**. Al dibujar un vector, éste se realiza a escala de acuerdo a su magnitud, es decir, si deseamos representar dos velocidades: una de 40 km/h y otra de 60 km/h, los dibujaremos de 40 y 60 milímetros respectivamente.



- **Dirección:** Es el **ángulo de inclinación** que presenta un vector respecto a una referencia.

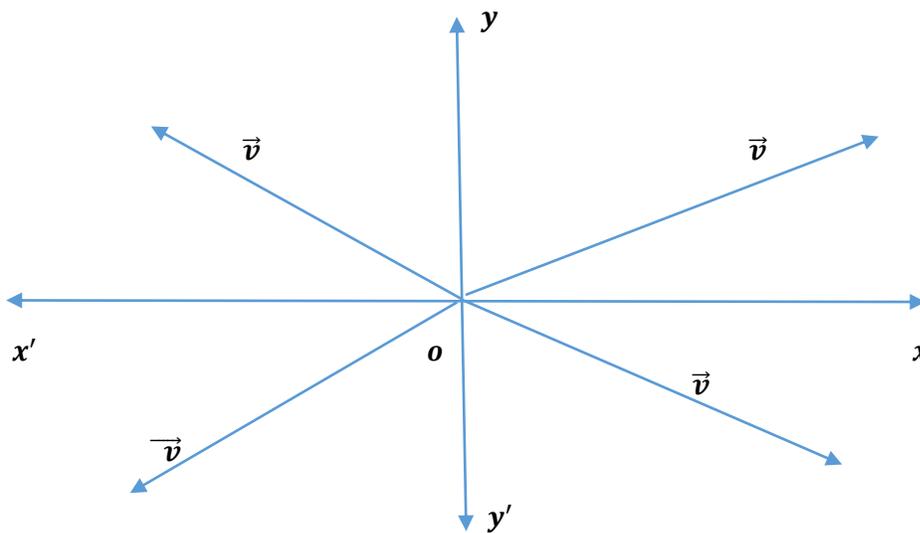


- **Sentido:** Se refiere hacia qué **punto cardinal** está orientado el vector.



Imágenes tomadas de: Tomado de: <http://interactuandoconlafisica.jimdo.com/>

Ubicando estas **coordenadas cardinales** en un plano cartesiano, se tiene que:

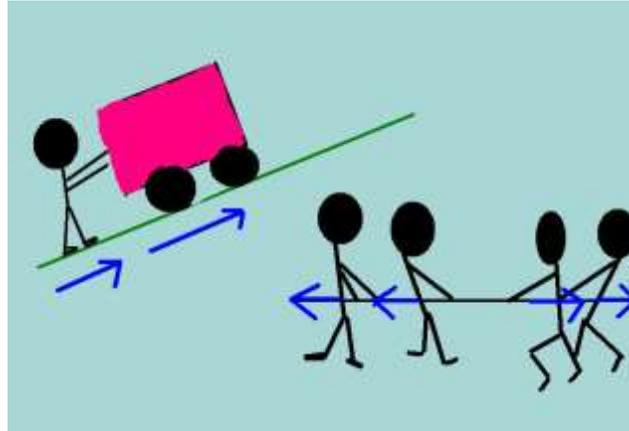


Interpretación del sentido de un vector en el plano Cartesiano (Ver Plano Cartesiano)		
EJE	GRÁFICAMENTE	SENTIDO
ox	→	ESTE (Oriente)
ox'	←	OESTE (Occidente)
oy	↑	NORTE
oy'	↓	SUR
PLANO	GRÁFICAMENTE	SENTIDO
yox $0^\circ < \theta < 90^\circ$	↗	NE NORESTE
yox' $90^\circ < \theta < 180^\circ$	↖	NO NOROESTE
$x'oy'$ $180^\circ < \theta < 270^\circ$	↙	SO SUROESTE
$y'ox$ $270^\circ < \theta < 360^\circ$	↘	SE SURESTE

NOTA 1: θ es el ángulo que forma el vector con el eje positivo de las x en el plano cartesiano.

NOTA 2: Cuando se toma el ángulo sobre cada cuadrante se deben tener en cuenta los signos de las relaciones trigonométricas para cada uno de los cuadrantes (ver Trigonometría: signos de las relaciones trigonométricas en los cuatro cuadrantes del Plano Cartesiano).

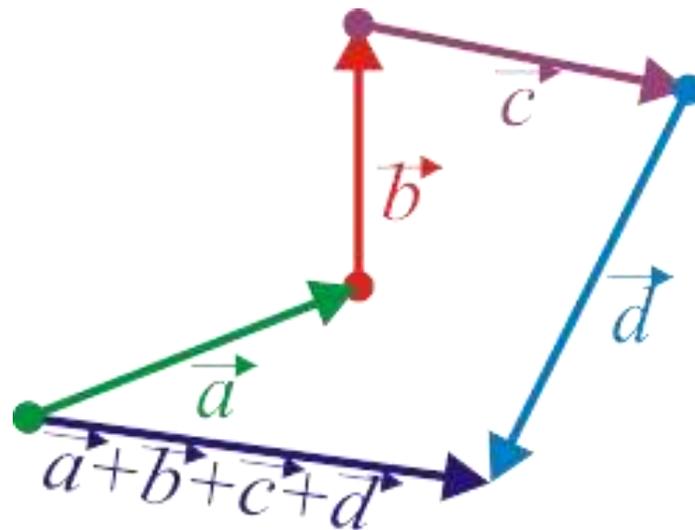
Nota: En el estudio de la fuerzas, es indispensable el conocimiento sobre vectores. Las fuerzas son magnitudes vectoriales, debido a que tienen magnitud, dirección y sentido. No es lo mismo realizar una fuerza a la derecha que a la izquierda.



<http://fisicaquimica-en-funcionamiento.blogspot.com/>

- **Suma gráfica de vectores Libres**

<u>1</u>	Se unen los vectores cola con cabeza o cabeza con cola.
<u>2</u>	El vector que resulta de sumar los dos vectores iniciales, es el que se ubica cerrando la figura (cola con cola y cabeza con cabeza)



2.8.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

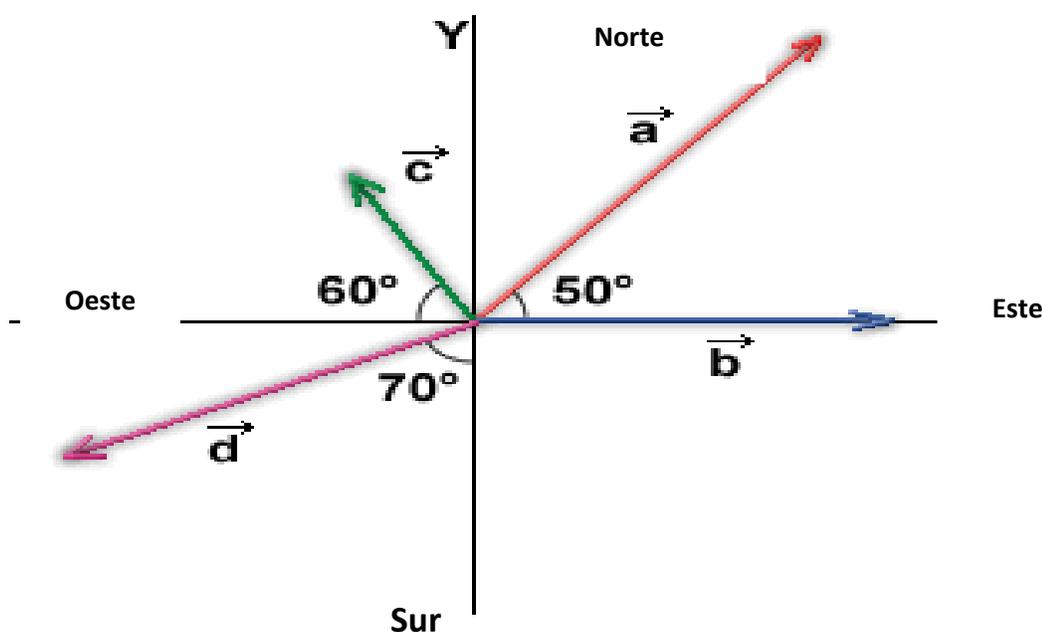
Dibujar los siguientes vectores en el plano.

Nombre del vector	Magnitud	Dirección	Sentido
A	8.0	50°	Norte del Este
B	7.0	0°	Este
C	4.3	60°	Norte del oeste
D	7.8	70°	Oeste del sur

Es importante tener en cuenta la interpretación del sentido de un vector. Por ejemplo, el vector A, tiene una magnitud de 8.0 y un ángulo de 50°, tomado en el sentido Norte del este, es decir, desde el este hacia el norte.

En otro caso, por ejemplo en el vector D, el ángulo de 70° a un sentido Oeste del sur, se toma desde el sur hacia el oeste. Es decir, podemos cambiar un “del” por “desde” y ese será el eje de referencia para ubicar el vector.

La solución (a escala) es la siguiente:



Tomado de: <https://mathtic.wordpress.com/>

Nota: Para aprovechar totalmente este esquema, se **sumarán los vectores** presentes en este plano cartesiano y se hallará el correspondiente **Vector Resultante (Suma de vectores en el plano)**.

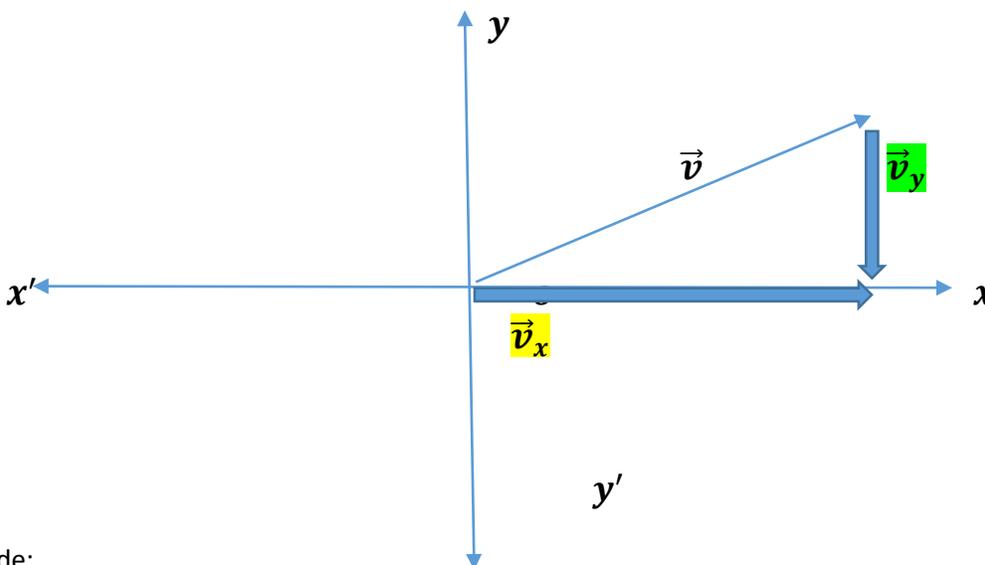
Para sumar vectores en el plano se establece el siguiente procedimiento:

1. Se descompone cada vector en sus **componentes rectangulares**.
2. Se **suman algebraicamente** y **por separado** cada una de las componentes rectangulares.
3. Se halla la **Magnitud** del vector utilizando el **Teorema de Pitágoras**.
4. Se determina **la Dirección** del vector resultante utilizando la relación trigonométrica **Tangente**, con las componentes halladas en la suma de las mismas.
5. Se halla **el Sentido** del vector resultante utilizando **los signos** de las sumas de las de las componentes rectangulares.
6. Se **grafica** en el plano cartesiano **el vector resultante**.

➤ **Componentes Rectangulares de un vector en el Plano Cartesiano**

Para determinar estas componentes, se procede de la siguiente forma:

$$\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y$$



Dónde:

\vec{v}_x : Es la componente en el eje x

\vec{v}_y : Es la componente en el eje y

➤ Magnitud de un vector:

Está dada por el **teorema de Pitágoras**, de la siguiente forma:

$$|\vec{v}| = \sqrt{\vec{v}_x^2 + \vec{v}_y^2}$$

➤ Dirección de un vector:

Está determinada por la relación trigonométrica:

$$\tan \theta = \frac{\vec{v}_y}{\vec{v}_x}$$

Pero como se necesita un ángulo, se dice entonces que:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\vec{v}_y}{\vec{v}_x}$$

Nota: Para realizar este cálculo debes utilizar la calculadora.

➤ Sentido de un vector:

Para determinar **el sentido** se deben tener en cuenta **los signos** obtenidos al **sumar las componentes rectangulares**, especialmente los signos de las relaciones trigonométricas **Seno** y **Coseno** en los cuatro cuadrantes del plano cartesiano, así:

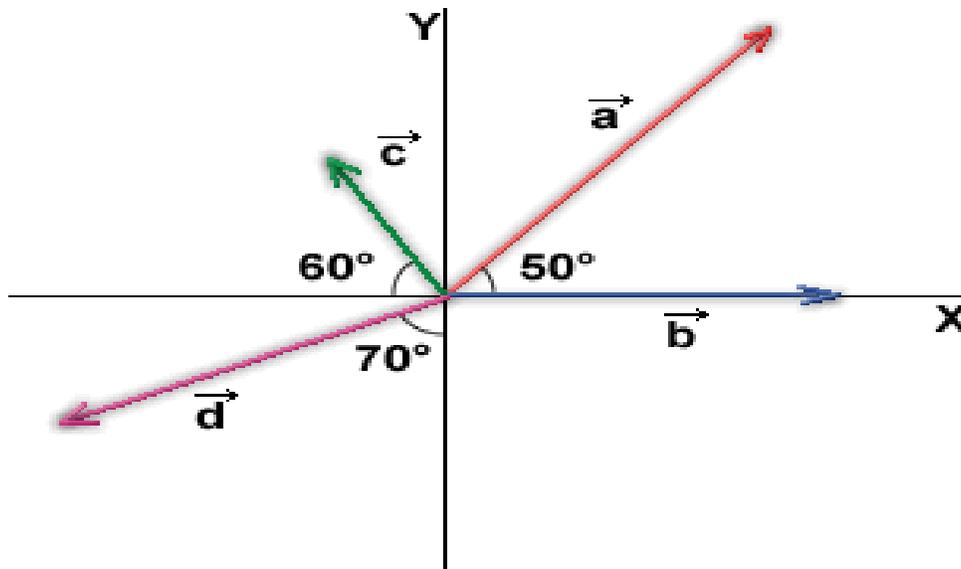
	CUADRANTE I	CUADRANTE II	CUADRANTE III	CUADRANTE IV
<i>Seno</i> θ	+	+	-	-

<i>Coseno θ</i>	+	-	-	+
-----------------------------------	---	---	---	---

2.8.2 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Dados los siguientes vectores en el plano cartesiano y con magnitud:

$\vec{a} = 4u$, $\vec{b} = 2u$, $\vec{c} = 6u$, $\vec{d} = 3u$



Tomado de: <https://mathtic.wordpress.com/>

Determinar la **Magnitud**, la **Dirección** y el **Sentido** del vector resultante de la suma de los mismos.

Procedimiento

1. Se descompone cada vector en sus componentes rectangulares:

VECTOR	Componente en <i>eje x</i>	Valor componente <i>eje x</i>	Componente en <i>eje y</i>	Valor componente <i>eje y</i>
--------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	-------------------------------------

\vec{a}	$\vec{a}_x = 4u \cos 50^\circ$	2,57	$\vec{a}_y = 4u \sen 50^\circ$	3,06
\vec{b}	$\vec{b}_x = 2u \cos 0^\circ$	2	$\vec{b}_y = 2u \sen 0^\circ$	0
\vec{c}	$\vec{c}_x = -6u \cos 60^\circ$	-3	$\vec{c}_y = 6u \sen 60^\circ$	5,19
\vec{d}	$\vec{d}_x = -3u \cos 20^\circ$	-2,82	$\vec{d}_y = -3u \sen 20^\circ$	-1,02
		$\sum R_x = -1,25$		$\sum R_y = 7,23$

Nota: En el vector **d**, se tomó el ángulo de 20° ya que el ángulo se debe formar con el eje x, por lo tanto $90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$, que corresponde al ángulo complementario.

2. Se calcula la **Magnitud del vector resultante**®, utilizando el teorema de Pitágoras:

$$|\vec{R}| = \sqrt{\vec{R}_x^2 + \vec{R}_y^2}$$

Reemplazando los valores obtenidos, se tiene que:

$$|\vec{R}| = \sqrt{(-1,25u)^2 + (7,23u)^2} = \sqrt{1,5625u^2 + 52,2729u^2}$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{53,8354u^2} \rightarrow |\vec{R}| = 7,34u$$

3. Se determina la Dirección del Vector Resultante utilizando la relación trigonométrica Tangente, ésta está definida como:

$$\tan \theta = \frac{\vec{R}_y}{\vec{R}_x} \rightarrow \tan \theta = \frac{7,23}{1,25} \rightarrow \tan \theta = 5,78$$

Nota: El signo menos de \vec{R}_x no es necesario tenerlo en cuenta para calcular la Dirección, por lo tanto se toma su valor absoluto.

Pero se sabe que:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\vec{R}_y}{\vec{R}_x} \rightarrow \theta = \tan^{-1}(5,78) \rightarrow \theta = 80,18440112 \rightarrow$$

$$\theta = 80^\circ 11' 3,84''$$

Nota: Para obtener este resultado en la **calculadora** se procede de la siguiente forma:

$$\text{shift } \tan^{-1} \left(\frac{7,23}{1,25} \right) = 80,18440112 \text{ Se oprime la tecla } 0999$$

(Correspondiente a Grados, minutos y segundos) y se obtiene el ángulo:

$$\theta = 80^\circ 11' 3,84''$$

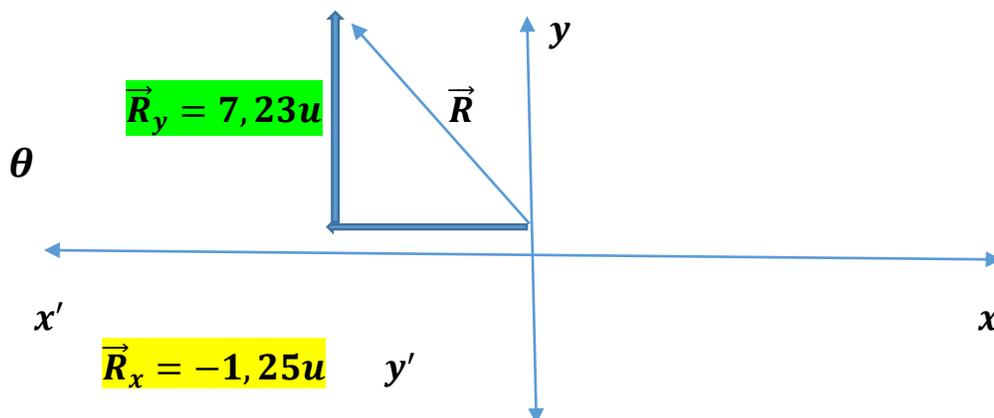
4. Se determina el **Sentido del Vector Resultante**

Para ello se utilizan los signos de:

$$\vec{R}_x = -1,25 u$$

$$\vec{R}_y = +7,23 u$$

Esto quiere decir que está a la izquierda del origen en el eje x y hacia arriba en el eje y, gráficamente:



El **Sentido** está determinado por los signos:

$$x: - (\text{coseno, eje } x); \quad y: + (\text{seno, eje } y)$$

Que corresponden al **II cuadrante** del plano cartesiano, por lo tanto el sentido de este vector es **NOROESTE (NO)**. (Ver plano de coordenadas Cartesianas).

Se obtuvo como Resultante un vector que tiene las siguientes características:

Magnitud: $|\vec{R}| = 7,34 u$

Dirección: $\theta = 80^\circ 11' 3,84''$

Sentido: **NOROESTE (NO)**.

Este **Vector Resultante** se escribe de la siguiente forma:

$\vec{R} = 7,34 u, 80^\circ 11' 3,84'', \text{NOROESTE (NO)}$

Magnitud, Dirección, Sentid

PISTAS DE APRENDIZAJE



Traer a la memoria:

Recuerde que: Se considera que la materia está compuesta de un manojito de **partículas fundamentales** y que todos los **cuerpos vivientes e inertes** están hechos de diferentes grupos de ordenamiento de tales partículas.

Tres de estas partículas fundamentales son importantes por su presencia en muchos fenómenos comunes:

Electrones, Protones, y Neutrones.

Estas partículas están presentes en grupos bien definidos llamados **Átomos**, con **los protones** y neutrones situados en **una región central** muy pequeña llamada **Núcleo**.

- **Tenga presente que:** Nota: Dada
- = **Gravedad (g);**
- = **Cohesión[©]=fuerza de amarre;**
- = **Repulsión[®]: fuerza de separación:**

La relación que se da entre los diferentes estados de la materia y estos conceptos, está dada de la siguiente forma:

d. En el **Estado Sólido**: $C > g > r$

e. En el **Estado Líquido**: $g > C > r$

En el **Estado Gaseoso**: $g > r > C$

Recuerde que: En la Notación Científica:

Nota 1: Cuando la coma se desplaza hacia **la izquierda**, para obtener el número entero de una sola cifra diferente de cero, se debe multiplicar por una **potencia de diez Positiva**.

Nota 2: Cuando la coma se desplaza hacia **la derecha**, para obtener el número entero de una sola cifra diferente de cero, se debe multiplicar por una **potencia de diez Negativa**.

- **Recuerde que:** Se entiende por **redondear un número**, reducir el número de cifras del mismo, consiguiendo **un valor parecido**, pero que se nos haga **más fácil de utilizar** en los procesos a desarrollar.
- **Recuerde que:** Dos magnitudes son **directamente proporcionales** si **la razón** entre cada una de ellas y el respectivo **valor de la otra** es igual a **una constante**.
- En **proporcionalidad directa** se entiende que **al aumentar** una de las variables, la otra **también aumenta** y al **disminuir** una de las variables, la otra también **disminuye**.
- En **proporcionalidad inversa**, al **aumentar** una de las variables, la otra **disminuye** y **viceversa**.

• **Tenga presente que:**

- **Magnitudes Escalares:** Son aquellas que al asignarles un número y una unidad de medición, quedan bien determinados.
- **Magnitudes Vectoriales:** Son aquellas que además de asignarle un número y una unidad de medición, hay que asignarle una dirección y un sentido.

Un vector, es una flecha dirigida (inclinada una cantidad de grados y orientada hacia el Norte, Sur, Este, Oeste) que posee un valor numérico y una unidad de medida.

- **Recuerde que:**

Para sumar vectores en el plano se establece el siguiente procedimiento:

1. Se descompone cada vector en sus **componentes rectangulares**.

2. Se **suman algebraicamente** y **por separado** cada una de las componentes rectangulares.

3. Se halla la **Magnitud** del vector utilizando el **Teorema de Pitágoras**.

4. Se determina **la Dirección** del vector resultante utilizando la relación trigonométrica **Tangente**, con las componentes halladas en la suma de las mismas.

5. Se halla **el Sentido** del vector resultante utilizando **los signos** de las sumas de las de las componentes rectangulares.

6. Se **grafica** en el plano cartesiano **el vector resultante**.

2.8.3 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO

1. Completar el cuadro con la magnitud, la unidad indicada con el valor, notación científica y prefijo correcto.

Magnitud	Valor	Notación científica	Prefijo
	0,000005 m		
			8.25Mg
	3500000 s		

	0,0023 A		
			1.2 mm

2. Suponga que en un experimento, usted midió los diámetros (cm) y perímetros (cm) de varias circunferencias y obtuvo los siguientes resultados:

Diámetro(cm)	4	8	10	12	16
Perímetro (cm)	12.6	25.1	31.4	37.7	50.2

- Realice una gráfica que relacione estas dos variables.
 - ¿Cuál de las dos es la variable dependiente? ¿Por qué?
 - ¿Qué relación hay entre las variables?
 - ¿Cuál es la expresión matemática que relaciona las variables?
- ¿Cómo medirías el volumen de una figura irregular? Diseña un método.
 - ¿Cuál es la importancia de la matemática para abordar situaciones propias de la física?
 - Explique cuál de las siguientes magnitudes representa un mayor tiempo y por qué:
 - 70000 ms
 - 1 minuto
 - 34000 ns
 - 0,0001 s
 - ¿En qué caso la suma de dos vectores es igual a cero?
 - A continuación se da una lista de las magnitudes físicas fundamentales, usted debe colocar en el paréntesis la unidad en el Sistema Internacional (SI) que corresponda.

- Intensidad de corriente eléctrica () K
- Tiempo () kg
- Masa () °C
- Temperatura () cd
- Cantidad de sustancia () h
- Longitud () slug () s
- Intensidad luminosa () m () g

() mol

8. ¿Cuál de las siguientes magnitudes no es una magnitud física?
- a. Cantidad de sustancia.
 - b. Longitud.
 - c. Intensidad de dolor.
 - d. Energía.
9. El radio promedio de la Luna es 1.740.000m, esto son:
- a. 1.74 Mm
 - b. 1.74 μm
 - c. 174 Mm
 - d. 174 km

10. ¿Cuál de estas cantidades representa un mayor tiempo?
- a. 55000 ms
 - b. 1 minuto
 - c. 4 s
 - d. 3.5 ns
11. Un transbordador espacial alcanza velocidades hasta de $1.1 \cdot 10^4$ km/h. ¿Cuántos metros recorre en una hora?
- a. $1.1 \cdot 10^3$ m
 - b. $1.1 \cdot 10^5$ m
 - c. $1.1 \cdot 10^7$ m
 - d. 110 m

El radio promedio de la Tierra es de 6370 km, este valor **no** es

igual a:

- a. $6.37 \cdot 10^6$ m
 - b. $6.37 \cdot 10^8$ cm
 - c. $6.37 \cdot 10^5$ dm
 - d. $6.37 \cdot 10^3$ km
12. Un barco sigue el siguiente recorrido, representado por vectores:
- A:** 4.5 cm al norte
 - B:** 3.0 cm al norte del este, 30°
 - C:** 4.0 cm al este del sur, 20°
 - D:** 2.5 cm al oeste

Realice la suma gráfica de estos vectores y encuentre la magnitud, la dirección y el sentido del vector desplazamiento resultante.

14. Dados los siguientes vectores, representarlos en el plano cartesiano y hallar el vector resultante de la suma de los mismos, determinando Magnitud, Dirección y sentido del mismo, realizando la representación del mismo en el plano cartesiano:

$$\vec{a} = 7 u, 60^\circ, \text{NORESTE (NE)}$$

$$\vec{b} = 3 u, 30^\circ, \text{SUROESTE (SO)}$$

$$\vec{c} = 5 u, 45^\circ, \text{NOROESTE (NO)}$$

$$\vec{d} = 1 u, 75^\circ, \text{NORTE (N)}$$

$$\vec{e} = 3 u, 80^\circ 11' 3,84'', \text{NORESTE (SE)}$$

2.8.4 PRÁCTICA DE LABORATORIO

Título de la práctica: Análisis de un experimento.

Nombre de los experimentadores:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

RESUMEN. Debe dar una idea clara de los objetivos, metodología y resultados obtenidos. Tenga en cuenta que del resumen el lector debe formarse una idea global del trabajo.

Palabras clave. Escriba un renglón de palabras clave, anotando ciertas palabras que identifiquen conceptos sustantivos contenidos y estudiados en la práctica.

-
- **MODELO TEÓRICO.** Defina los conceptos relacionados con la práctica de estudio, puede anexar gráficos, ecuaciones e ilustraciones si lo considera necesario.

- **Magnitudes proporcionales:**

- **Variables dependientes e independientes**

- **Relación y función**

- **MÉTODO EXPERIMENTAL Y RESULTADOS.** Aquí el(los) autor(es) debe presentar una breve descripción de los equipos usados, de los montajes realizados y de los métodos

experimentales utilizados en sus procesos de medida. Así mismo, explicar el procedimiento detallado.

- **RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

TABLA DE REGISTRO. Escriba los datos, según la información recolectada en la práctica.

	d	h			
		20cm	15cm	10cm	5cm
Botella 1					
Botella 2					
Botella 3					

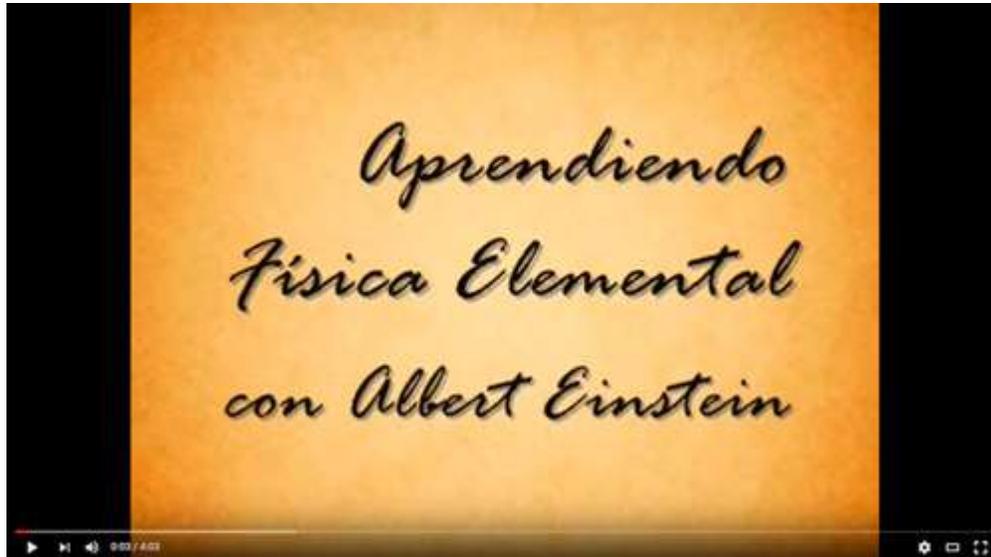
Para el análisis de resultados, responda las siguientes preguntas:

- ✓ Identifique las variables independientes y dependientes del experimento.

Independientes	Dependientes

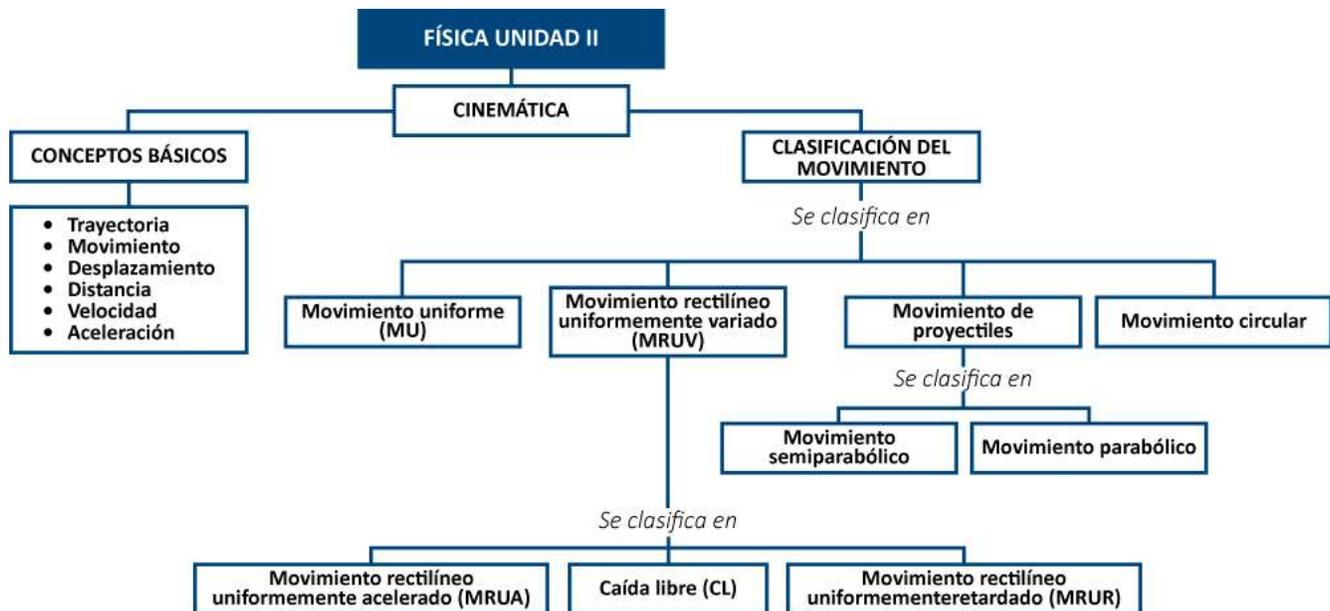
- ✓ Realice en papel milimetrado las gráficas correspondientes a cada botella y explique la relación entre las variables identificadas.
- ✓ Si algún caso existe relación de proporcionalidad, encuentra el valor de la constante.
- ✓ ¿Qué otra información adicional pueden concluir a partir de la tabla y las gráficas?

3 UNIDAD 2 CINEMÁTICA



El Movimiento - La Cinematica - Fisica [Enlace](#)

3.1.1 RELACIÓN DE CONCEPTOS



Cinemática: Es la rama de la Física que describe el movimiento de los cuerpos (no analiza las causas que lo producen).

Trayectoria: En [cinemática](#), **trayectoria** es el lugar geométrico de las [posiciones](#) sucesivas por las que pasa un [cuerpo](#) en su [movimiento](#). La trayectoria depende del [sistema de referencia](#) en el que se describa el movimiento; es decir el punto de vista del [observador](#).

Movimiento: En [mecánica](#), el **movimiento** es un cambio de la [posición](#) de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto de un sistema de referencia.

Desplazamiento: [Desplazamiento](#), en [física](#) es el cambio de posición de un cuerpo entre dos instantes o tiempos bien definidos.

Distancia: En [física](#), la distancia es una [magnitud escalar](#), que se expresa en [unidades de longitud](#).

Velocidad: La **velocidad** es una [magnitud física](#) de carácter [vectorial](#) que expresa el desplazamiento de un objeto por [unidad de tiempo](#). Se representa por \vec{v} o \mathbf{v} . Sus [dimensiones](#) son $[L]/[T]$.^{1 2} Su unidad en el [Sistema Internacional](#) es el metro por segundo (símbolo [m/s](#)).

Aceleración: En [física](#), la **aceleración** es una magnitud [vectorial](#) que nos indica el cambio de [velocidad](#) por [unidad de tiempo](#). En el contexto de la [mecánica vectorial newtoniana](#) se representa normalmente por \vec{a} o \mathbf{a} y su [módulo](#) por a . Sus dimensiones son $[L \cdot T^{-2}]$. Su unidad en el [Sistema Internacional](#) es el [m/s²](#).

Gravedad: La **gravedad** es una de las cuatro [interacciones fundamentales](#). Origina la [aceleración](#) que experimenta un cuerpo físico en las cercanías de un [objeto astronómico](#). También se denomina **interacción gravitatoria** o **gravitación**.

Movimiento Rectilíneo Uniforme: Un movimiento es **rectilíneo** cuando un móvil describe una trayectoria recta, y es **uniforme** cuando su velocidad es constante en el tiempo, dado que su aceleración es nula. Es indicado mediante el acrónimo MRU.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado: El **movimiento rectilíneo uniformemente acelerado** (MRUA), también conocido como **movimiento rectilíneo uniformemente variado** (MRUV), es aquel en el que un [móvil](#) se desplaza sobre una trayectoria [recta](#) estando sometido a una [aceleración](#) constante.

Caída Libre: En [física](#), se denomina **caída libre** al movimiento de un cuerpo bajo la acción exclusiva de un [campo gravitatorio](#). Esta definición formal excluye a todas las caídas *reales* influenciadas en mayor o menor medida por la [resistencia aerodinámica](#) del [aire](#), así como a cualquier otra que tenga lugar en el seno de un [fluido](#); sin embargo, es frecuente también referirse coloquialmente a éstas como caídas libres, aunque los efectos de la [viscosidad](#) del medio no sean por lo general despreciables.

Movimiento circular: En [cinemática](#), el **movimiento circular** (también llamado **movimiento circunferencial**) es el que se basa en un eje de giro y radio constante, por lo cual la [trayectoria](#) es una [circunferencia](#). Si además, la velocidad de giro es constante (giro ondulatorio), se produce el [movimiento circular uniforme](#), que es un caso particular de movimiento circular, con radio y centro fijos y velocidad angular constante.

**Las definiciones anteriores fueron tomadas de:
[Wikipedia, la enciclopedia libre](#)*

Movimiento en el plano: Es un movimiento cuya trayectoria se desarrolla a lo largo de una línea contenida en un plano.

Dado que un punto en el plano esta individuado por dos coordenadas, es posible estudiar este movimiento como la superposición de dos movimientos rectilíneos, uno a lo largo del eje x, otro a lo largo del eje y.

Por esta razón se le llama movimiento en dos direcciones.

Tomado de: FISICA: Movimientos del plano
<http://qn50csacmuc.blogspot.com.co/>

HECHOS DE LA FÍSICA

El avión a reacción y sin tripulación X-43^a de la NASA es capaz de volar con una rapidez de 7700 km/h (4800 mi/h), más rápido que una bala disparada.



Tomado de: <http://static.hsw.com.br/qif/hypersonic-plane.jpg>



Las señales eléctricas entre el cerebro humano y los músculos viajan a aproximadamente a 435 km/h.

HECHOS DE LA FÍSICA

El avión a reacción y sin tripulación X-43^a de la NASA es capaz de volar con una rapidez de 7700 km/h (4800 mi/h), más rápido que una bala disparada.



Tomado de: <http://www.eluniverso.org.es/>

3.2 TEMA 1 CONCEPTOS BÁSICOS DE CINEMÁTICA

La **rama de la física** que se ocupa del estudio del movimiento, lo que lo produce y lo afecta se llama **mecánica**. La mecánica a su vez se divide en **cinemática** y **dinámica**.

Cinemática: Es la rama de la mecánica que estudia **las características del movimiento** pero **no las causas** que lo originan.

Dinámica: Es la rama de la mecánica **analiza las causas** que **producen el movimiento**.

- **Conceptos fundamentales de la cinemática**

Concepto	Característica
Distancia	Se refiere a la longitud total de un trayecto recorrido al existir movimiento. La distancia es una magnitud escalar , por lo que su signo siempre será positivo .
	Es la relación de la longitud recorrida respecto al tiempo . Es decir, relaciona cuánto recorre un móvil en una unidad de

Rapidez	<p>tiempo. La rapidez es una magnitud escalar y al vector se le conoce como velocidad. Es decir, la velocidad también relaciona la longitud y el tiempo pero también tiene signo e implica una dirección y un sentido. La unidad de velocidad en el sistema internacional es m/s (<i>metros/segundo</i>).</p>
----------------	---

Nota: Se distinguen dos tipos de rapidez: **rapidez media** y **rapidez instantánea**:

<p>Rapidez media</p> <p>\bar{v}</p>	<p>Es una descripción general del movimiento en cierto intervalo de tiempo. Se puede calcular así:</p> <p style="background-color: #fff9c4; padding: 5px;">rapidez media = $\frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo total para recorrerla}}$</p> <p style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px;">$\bar{v} = \frac{d}{t_2 - t_1}$</p>
<p>Rapidez instantánea</p> <p>v</p>	<p>Indica qué tan rápido se está moviendo un cuerpo en un instante de tiempo dado.</p>

Por ejemplo, la medida del **velocímetro** utilizado por las autoridades de tránsito son ejemplo de medida de **rapidez instantánea**, pues no requieren un promedio de su rapidez en **diferentes espacios** de recorrido (**rapidez media**) sino en ese instante dado deben conocer cuál es el valor de **su rapidez**.



Tomado de: <http://www.lanueva.com/>

Desplazamiento

Indica la **diferencia vectorial** que existe entre el **punto final** y el **punto inicial** de un recorrido. A diferencia de la distancia, el desplazamiento puede ser negativo, pues es un vector, donde:

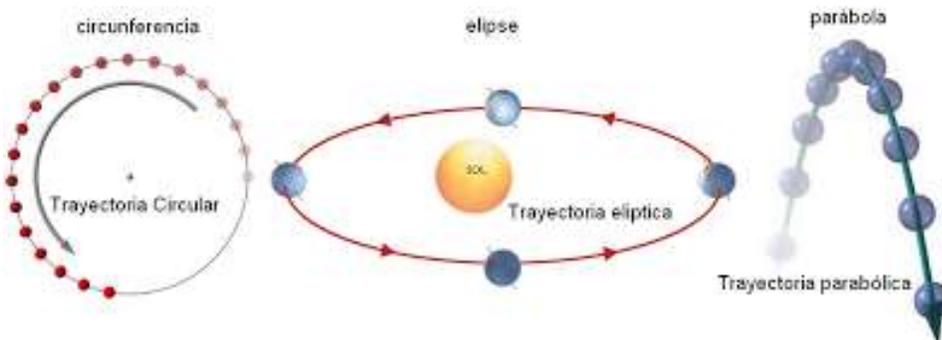
$$\Delta x = x_f - x_i \text{ (Posición final - Posición inicial)}$$



Tomado de: <http://www.cneg.unam.mx/>

Trayectoria

Hace referencia a **la forma del movimiento**. Esta puede ser **rectilínea, curvilínea, circular, parabólica, elíptica**, entre otros.



<http://fisicainematicadinamica.blogspot.com/>

3.3 TEMA 2 MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

Este tipo de movimiento es el más simple que se estudia en cinemática, pero a su vez, es de gran importancia. Partimos del nombre para analizar algunas de sus características:

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

CONCEPTO	CARACTERÍSTICA
Movimiento	Existe un cambio de posición respecto a un sistema de referencia que se escoge.
Rectilíneo	La trayectoria de este movimiento es en línea recta .
Uniforme	La velocidad es constante (no varía) y por lo tanto, la aceleración es nula (0 m/s²) .

- **Ecuaciones del movimiento**

A continuación se determinarán las ecuaciones utilizadas en el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), las cuales están dadas por su definición que establece una **relación directamente proporcional** entre la **distancia recorrida (d)** y el **tiempo utilizado (t)**, esto es:

d ∝ t Que se lee: “**Distancia directamente proporcional** al **tiempo**”.

(Recuerde los conceptos de **proporcionalidad** definidos en la unidad anterior).

Para convertir esta proporción en una igualdad se debe multiplicar uno de los miembros de la proporcionalidad por **una constante**, en este caso, la constante está definida por **la velocidad** (recuerde la definición: **La velocidad** es **constante (no varía)** y por lo tanto, **la aceleración es nula**

(0 m/s²), por lo tanto:

$$d \propto t \rightarrow d = v * t \text{ (ecuación para calcular la distancia recorrida)}$$

De lo anterior, despejando cada una de las variables, también se puede inferir que:

$$v = \frac{d}{t} \text{ (Ecuación para calcular la velocidad)}$$

$$t = \frac{d}{v} \text{ (Ecuación para calcular el tiempo)}$$

MAGNITUD	TIPO DE MAGNITUD	UNIDADES EN EL SISTEMA INTERNACIONAL (SI)
<i>Distancia: $d = v * t$</i>	Magnitud Escalar	<i>metros</i>
<i>Velocidad: $v = \frac{d}{t}$</i>	Magnitud Vectorial	$\frac{m}{s}$ (<i>metros</i> / <i>segundos</i>)
<i>Tiempo: $t = \frac{d}{v}$</i>	Magnitud Escalar	<i>s (segundos)</i>

3.3.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un mensajero debe entregar una pizza a doña Ana en **30 minutos**, de lo contrario el pedido es gratis. Cuando sale de la empresa para iniciar el recorrido el mensajero tiene una velocidad de **30km/h constante**, durante los primeros **15 minutos**. Si de donde él parte con esta velocidad, a la casa de doña Ana **hay 16 km** y no se detiene durante el recorrido: ¿cuál es **la velocidad mínima** que debe mantener el mensajero para llegar a tiempo y que la pizza no le salga gratis a doña Ana?



16 km
(Entre la pizzería y doña Ana)

Paso 1: Identificar los **datos del problema**.

- Se conoce que en un tiempo de **15 minutos**, el mensajero mantuvo una **velocidad constante de 30km/h**. Con estos datos, podemos hallar la distancia que ha recorrido en ese tiempo, utilizando la fórmula:

$$d = v * t$$

- Cuando se conozca el valor de la **distancia** que ha recorrido, se sabrá **cuánta distancia** y **cuánto tiempo** falta. Con estos datos, se calcula la **velocidad mínima** que debe mantener.

Paso 2: Se homologan unidades, esto es se expresan las unidades en un mismo sistema de medición, utilizando los factores de conversión.

- **Datos Velocidad: 30 km/h**
- **Tiempo recorrido: 15 minutos**
- **Distancia total: 9 km**
- **Tiempo total: 30 minutos**

Nota: Como la distancia está dada en **km** y la velocidad en **km/h**, se deben pasar los tiempos a **horas (h)** como se realizó en la Unidad No. 1:

$$15 \text{ minutos} * \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} = 0.25 \text{ h}$$

Paso 3: Se realizan los cálculos correspondientes:

Se calcula la distancia que ha recorrido el mensajero, los primeros **15 minutos (0.25 h)**, utilizando la fórmula:

$$d = v * t$$

Reemplazando los valores correspondientes, se tiene que:

$$d = \left(30 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right) * (0.25\text{h}) = 7.5\text{km}$$

Por lo tanto en los primeros **15 minutos** ha recorrido una distancia de **7.5km**, es decir, en los otros **15 minutos restantes**, el mensajero deberá recorrer la distancia:

$$df = 16\text{Km} - 7.5\text{Km} = 8.5\text{km}, \text{¿Con qué velocidad?}$$

Utilizando la fórmula:

$$v = \frac{d}{t}$$

Reemplazando se tiene que:

$$v = \frac{d}{t} = \frac{8.5 \text{ km}}{0.25 \text{ h}} = 34\text{km/h}$$

Por lo tanto, el mensajero deberá acelerar hasta alcanzar una **velocidad constante de 34km/h**, suponiendo que no se detuvo en ningún momento del recorrido, para entregar la pizza y cobrarla a doña Ana.

- **Gráficas de movimiento en el MRU**

Generalmente, se realizan descripciones del movimiento mediante gráficas que explican las características, de posición, velocidad y aceleración respecto al tiempo. Recuerde que para el **MRU** la **velocidad no cambia** y la **aceleración es cero**, por lo que cobra mayor importancia analizar las gráficas de posición (x) respecto al tiempo (t), esto es:

➤ **Ilustración 1: x vs. t (espacio contra tiempo)**

➤ **Ilustración 2: v vs. t (velocidad contra tiempo)**

➤ **Ilustración 3: a vs. t (aceleración contra tiempo)**

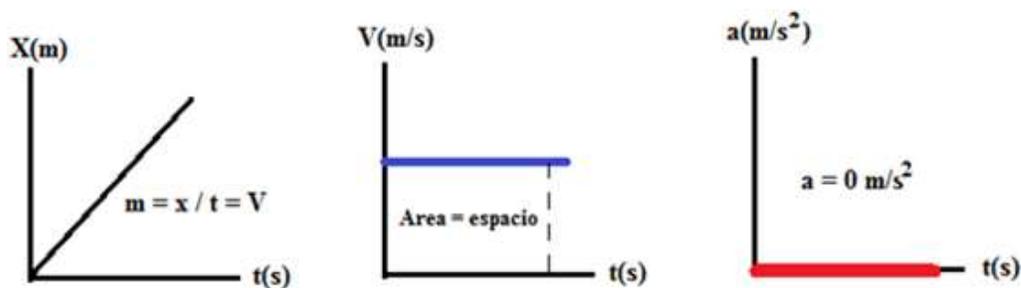


Ilustración 2

Ilustración 3

Ilustración 4

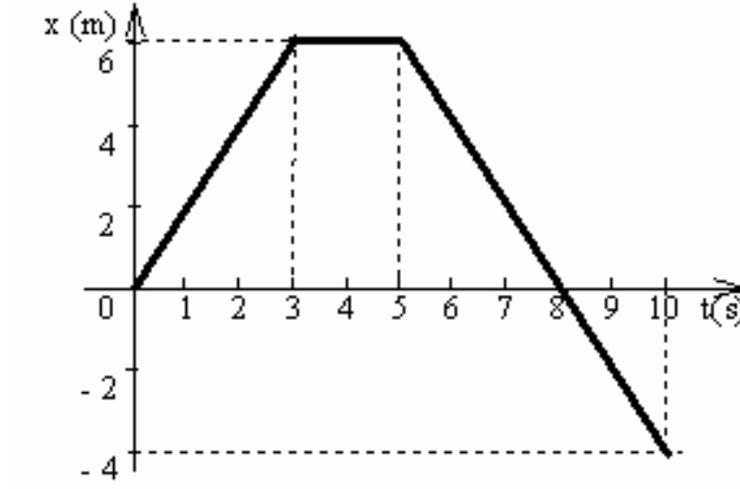
Tomado de: <http://www.fismec.com/>

El siguiente ejercicio de aprendizaje, da una idea del análisis gráfico que se da en cinemática:

3.3.2 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Para la siguiente gráfica de **Posición** (x) respecto al **tiempo** (t):

- Hallar la velocidad en cada tramo, especificando si el auto se detiene, avanza o retrocede.
- Calcular la distancia recorrida.
- Calcular el desplazamiento del móvil.



Tomado de: <http://www.monografias.com/>

Paso 1: Se identifican los tramos del movimiento.

Se distinguen tres tramos.

- El primero va desde **0 s a 3s**,
- El segundo de **3 s a 5s**,
- El tercero **5 s a 10s**.

Paso 2: Se hallan las velocidades de cada tramo, según el enunciado del ejercicio:

Procedimiento

Para hallar estas velocidades se utiliza la siguiente fórmula:

$$v = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i} = \frac{\text{Posición final} - \text{Posición inicial}}{\text{Diferencia de tiempos}}$$

➤ Tramo 1:

$$v = \frac{6m - 0m}{3s - 0s} = \frac{6m}{3s} = 2m/s$$

(Velocidad positiva: el auto **avanza**)

➤ ramo2:

$$v = \frac{6m - 6m}{5s - 3s} = \frac{0m}{2s} = 0m/s$$

(Velocidad nula: el cuerpo conserva su posición, es decir, **no se mueve** durante estos 2 segundos)

➤ **Tramo 3:**

$$v = \frac{-4m - 6m}{10s - 5s} = \frac{-10m}{5s} = -2m/s$$

(Velocidad negativa: el auto retrocede)

Paso 3: Se Halla la **distancia recorrida**.

Procedimiento:

Se toma la **distancia recorrida** en **cada tramo** y **se suman**.

Recuerde que: **la distancia** es **una magnitud escalar**, por lo que **es positiva**.

- **Tramo 1:** Recorrió **6m**.
- **Tramo 2:** **No recorrió distancia**, el auto permaneció quieto durante 2 segundos (**no hubo cambio de posición**)= **0 m**
- **Tramo 3:** Recorrió **10m**.

Distancia total = 6m + 0m + 10m = 16m

Paso 4: Se halla el desplazamiento.

Procedimiento

Para hallar el desplazamiento se ubica **el punto inicial** y **el punto final** del movimiento. En nuestro caso, para estos puntos las posiciones son:

- Posición inicial: **$P_i = 0 m$**
- Posición final: **$P_f = -4 m$**

Por lo tanto, el desplazamiento denotado por Δx es igual a:

$$\Delta x = P_f - P_i = -4m - 0m = -4m$$

3.4 TEMA 3 MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MUA)

Para entrar a analizar este movimiento se definirá un concepto que permitirá claridad total frente a este movimiento, el concepto en mención es la Aceleración.

- **Concepto de aceleración**

Aceleración: La aceleración es un concepto que describe **cambios de velocidad**. Mide la **variación de la velocidad en el tiempo**, está dado en las siguientes unidades m/s^2 (Variación de la velocidad cada segundo)

$$\text{aceleración} = \frac{\text{cambio de velocidad } \left(\frac{m}{s}\right)}{\text{tiempo (s)}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \left(m/s^2\right)$$

Nota: recuerde que el símbolo Δ (Delta) indica **cambio** o **variación**.

- **Signos de la aceleración**

ACELERACIÓN	CARACTERÍSTICA
Positiva (+)	La velocidad aumenta
Negativa (-)	La velocidad disminuye

- **Unidades de la aceleración**

Dado que:

$$[a] = \left(\frac{\Delta v}{\Delta t}\right) = \frac{\frac{[L]}{[T]}}{[T]} = \frac{[L]}{[T^2]} \left(\frac{[Unidades\ de\ longitud]}{[Unidades\ de\ tiempo\ al\ cuadrado]}\right)$$

Por lo tanto las unidades de la aceleración son:

SISTEMA	UNIDADES
Sistema Internacional	$\frac{m}{s^2}$
Sistema Cegesimal	$\frac{cm}{s^2}$

- **Dirección de la aceleración**

Como la aceleración es **una magnitud vectorial**, siempre tendrá asociada **una dirección**; esta dirección depende de dos cosas:

De que **la rapidez** esté aumentando o disminuyendo.

De que el cuerpo se mueva en la dirección **+ o -**

Entonces, si un móvil está disminuyendo su rapidez (está frenando), su aceleración va en el sentido contrario al movimiento.

Si un móvil aumenta su rapidez, la aceleración tiene el mismo sentido que la velocidad.

Gráficamente se podría ilustrar de la siguiente forma:



En general:

Si la **velocidad** y la **aceleración** van en **el mismo sentido** (Ambas son **positivas** o ambas son **negativas**) el móvil **aumenta su rapidez**.

Si la **velocidad** y la **aceleración** van en **en sentidos contrarios** (tienen **signos opuestos**) el móvil **disminuye su rapidez**.

Nota: Es importante indicar que los signos **+ o -** lo único que señalan es **el sentido** o de la velocidad o de la aceleración, por lo tanto es más indicado hablar de:

Aceleración: Cuando el móvil **gana velocidad** (pasa de una velocidad menor a una mayor, esto es: $v_f > v_i$).

Desaceleración: Cuando el móvil **pierde velocidad** (pasa de una velocidad mayor a una menor, esto es: $v_i > v_f$).

- Ecuaciones del MUA (Movimiento Uniformemente Acelerado)

- Para la aceleración

Se conoce que la aceleración es el cambio de la velocidad en la unidad de tiempo y está dada por:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Pero:

$$\Delta v = v_f - v_i$$

$$\Delta t = t_f - t_i$$

Reemplazando, se tiene:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} \rightarrow a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Dónde:

✓ $v_i =$ **velocidad inicial del movimiento**

✓ $v_f =$ **velocidad final del movimiento**

Haciendo: $t_i = 0$ y $t_f: t_{total}$ **para el recorrido**

Se tiene que:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} \quad (1)$$

Despejando v_f :

$$v_f - v_i = at \rightarrow v_f = v_i + at \quad (2)$$

Conociendo el valor de la **aceleración** (a) y la **velocidad inicial** (v_i) es posible calcular la **velocidad final** (v_f) para un determinado tiempo t .

Teniendo la velocidad inicial (v_i) con la que parte en cuerpo y el valor de la aceleración (a), puede calcularse la **distancia** recorrida de un móvil en un tiempo t , esto es:

$$x = x_o + v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

Donde:

$x_0 =$ **Punto de partida del móvil.** Por lo general (no siempre) se toma como cero.

Si se toma como cero, la ecuación quedaría entonces:

$$x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (3)$$

Otra expresión para hallar la **velocidad** partiendo de la **aceleración** y la **distancia** recorrida por un móvil es la siguiente**

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ax \quad (4)$$

Nota 1: Para resolver problemas de MUA, tiene ecuaciones que le permitirán resolver cualquiera de este tipo.

Nota 2: Tenga presente las siguientes recomendaciones:

- ≡ Identifique el tipo de movimiento.
- ≡ Recuerde que debe utilizar las mismas unidades para cada concepto, en caso contrario utilice los factores de conversión para que transforme las unidades.
- ≡ Elabore una tabla con los datos conocidos y desconocidos del problema.
- ≡ Verifique cuál ecuación (o ecuaciones) le permiten, al reemplazar los valores conocidos, obtener la solución requerida para el problema propuesto o si es necesario la combinación de dos o más ecuaciones para dicha solución.
- ≡ Las ecuaciones para resolver este tipo de problemas son:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} \quad (1)$$

$$v_f = v_i + at \quad (2)$$

$$x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (3)$$

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ax \quad (4)$$

3.4.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un joven en una camioneta viaja a **60km/h** y ve que en su camino hay un semáforo en rojo, **desacelera** hasta detenerse y se detiene **3 s** después.

Si el semáforo se encuentra a **30m** del joven desde que vio el semáforo. ¿Alcanzó a detenerse a tiempo?

Paso 1: Lo primero que se debe hacer es pasar estos 60km/h a m/s, de la siguiente forma:

$$60 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 16.67\text{m/s}$$

Paso 2: Se debe calcular el desplazamiento desde el momento que el joven vio el semáforo hasta que se detuvo.

$$x = x_o + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

x_o posición inicial → tomamos $x=0\text{m}$

v_i velocidad inicial → se calculó en m/s y el resultado fue **16.67m/s**

t tiempo → se demoró en detenerse **3s**.

a aceleración → **se debe calcular**

Se calcula la aceleración:

$$a = \frac{v - v_o}{t - 0} = \frac{0 - 16.67\text{m/s}}{3\text{s}} = -5.56\text{m/s}^2$$

Como el auto se está deteniendo (la aceleración es negativa ya que el auto está perdiendo velocidad), la aceleración tiene **signo negativo** (se llama **desaceleración**). La velocidad final es 0 ($v_f = 0$) porque se detiene.

Teniendo todas las variables del problema, se reemplaza en la fórmula de la distancia (espacio recorrido):

$$x = 0\text{m} + (16.67 \frac{\text{m}}{\text{s}})(3\text{s}) + \frac{1}{2} (-5.56 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(3\text{s})^2$$

$$x = 0\text{m} + 50.01\text{m} - 25.02\text{m} = 25\text{m}$$

R/ El joven se desplazó **25 metros** después de ver el semáforo y se encontraba a **30 metros** de éste. Por lo tanto, se detuvo 5 metros antes de que cambiara el semáforo.

- **Caída libre de los cuerpos**

Es un caso particular del **Movimiento Uniformemente Acelerado** en el cual un cuerpo se deja caer cerca de la superficie terrestre, por lo tanto se debe tener en cuenta **la aceleración de la gravedad** que está dada por una constante:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

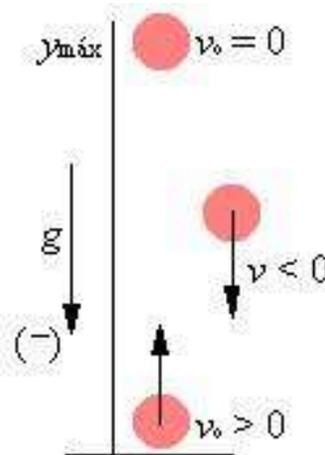
En el tiro de subida, la velocidad inicial siempre es diferente de cero.

La velocidad es cero cuando alcanza su altura máxima.

Al subir su velocidad es positiva y al caer su velocidad es negativa

El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada.

Para la misma posición del lanzamiento la velocidad de subida es igual a la velocidad de bajada.



Tomado de: http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Movimiento_caida_libre.html

Las ecuaciones utilizadas en caída libre son las mismas del **MUA**, pero se debe tener en cuenta que la aceleración **a** está dada por **g** que tiene un valor constante de

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Por lo tanto las ecuaciones para caída libre quedarían:

$$v_f = v_i + gt \quad (2)$$

$$h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2 \quad (3)$$

$$v_f^2 = v_o^2 + 2gh \quad (4)$$

Dónde:

g: gravedad

h: altura

3.4.2 EJERCICIOS DE APRENDIZAJE

1. Desde una altura de **1960m**, se **deja caer** un cuerpo. Hallar:

a. La velocidad con la que cae al suelo: **Velocidad Final**.

b. **Tiempo** que tarda en llegar al suelo.

Procedimiento

1. Tabla de datos conocidos y desconocidos

- Datos conocidos

✓ $h = 1960 \text{ m}$

✓ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

✓ $v_i = 0$ (Se deja caer el cuerpo)

- Datos desconocidos

✓ $v_f = ?$

✓ $t = ?$

2. Como se conoce la velocidad inicial, la altura y la gravedad, se utiliza la ecuación de caída libre dada por:

$$v_f^2 = v_o^2 + 2gh$$

– Reemplazando los datos conocidos se tiene:

$$v_f^2 = v_o^2 + 2gh \rightarrow v_f^2 = 0 + 2 \times (9.81 \text{ m/s}^2) \times 1960 \text{ m}$$

$$v_f^2 = 19.62 \text{ m/s}^2 \times 1960 \text{ m} \rightarrow v_f^2 = 38455.2 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

– Sacando raíz a ambos lados de la ecuación, se tiene:

$$v_f = \sqrt{38455.2 \text{ m}^2/\text{s}^2} \rightarrow v_f = 196.1 \text{ m/s}$$

3. Se calcula el tiempo, para ello se utiliza la ecuación dada por:

$$v_f = v_i + gt, \text{ Despejando } t \text{ se tiene:}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{g}, \text{ reemplazando los valores conocidos:}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{g} \rightarrow t = \frac{196.1 \text{ m/s} - 0}{9.81 \text{ m/s}^2} \rightarrow t = 19.99 \text{ s}$$

2. Se lanza un cuerpo hacia arriba con una velocidad de 200 m/s. Hallar:

a. Tiempo para alcanzar la altura máxima

b. Altura alcanzada.

Procedimiento

1. Tabla de datos conocidos y desconocidos

- **Datos conocidos**

✓ $g = -9.81 \text{ m/s}^2$ (El cuerpo está subiendo y va perdiendo velocidad).

✓ $v_i = 200 \text{ m/s}$

✓ $v_f = 0$

- **Datos desconocidos**

✓ $t = ?$

✓ $h = ?$

2. Se calcula el tiempo para alcanzar la altura máxima, para ello se utiliza la ecuación:

$$v_f = v_i + gt, \text{ Despejando } t \text{ se tiene:}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{g}, \text{ reemplazando los valores conocidos:}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{g} \rightarrow t = \frac{0 - 200 \frac{m}{s}}{-9.81 \frac{m}{s^2}} \rightarrow t = 20.39s$$

3. Se calcula la altura (h) que alcanza el cuerpo a los 20.39 s:

Para ello se utiliza la ecuación: $h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$

– Reemplazando los valores conocidos se tiene que:

$$h = 200 \frac{m}{s} \times 20.39s + \frac{-9.81 \frac{m}{s^2} \times 400s^2}{2}$$

$$h = 4078 m - 1962 m = 2116 m$$

Solución: El cuerpo sube 2116 m en 20.39 s

PISTAS DE APRENDIZAJE



Traer a la memoria:

Pistas de Aprendizaje

Recuerda que las ecuaciones del MUA (Movimiento Uniformemente Acelerado) son las siguientes:

MUA	CAÍDA LIBRE	
$a = \frac{v_f - v_i}{t}$	+g	-g
$v_f = v_i \pm at$	$v_f = v_i + gt$	$v_f = v_i - gt$
$x = v_i t \pm \frac{1}{2} at^2$	$h = v_i t + \frac{1}{2} gt^2$	$h = v_i t - \frac{1}{2} gt^2$
$v_f^2 = v_o^2 \pm 2ax$	$v_f^2 = v_o^2 + 2gh$	$v_f^2 = v_o^2 - 2gh$

Recuerde: Se utiliza el \pm :

+ : Cuando el móvil gana velocidad

- : Cuando el móvil pierde velocidad

Recuerda que:

El valor de la gravedad, fue medido por primera vez por Christian Huygens (1629 – 1695).

Recuerda que:

La causa de esta aceleración fue encontrada por Newton, quien estableció en su Ley de Gravitación Universal que las masas se atraen en proporción directa al producto de sus masas e inversamente a su separación al cuadrado (llamada Constante de Gravitación Universal), el valor de esta constante está dado por:

$$G = 6.67384 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{Kg^2}$$

Ten presente que:

"La interacción gravitatoria entre dos cuerpos puede expresarse mediante una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de los cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa".

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

3.4.3 TALLER DE ENTRENAMIENTO

1. Responda Falso (F) o Verdadero (V) según corresponda:

- Cuando un cuerpo se mueve, el valor del desplazamiento siempre es diferente de cero. ()
- El desplazamiento de un cuerpo no puede ser negativo ()
- Un cuerpo que se mueve cambiando su velocidad experimenta una aceleración ()
- La rapidez de un móvil no puede ser negativa ()

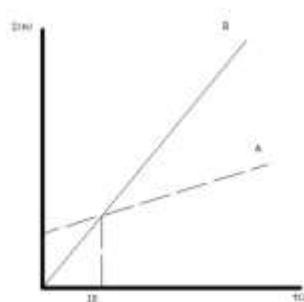
2. Determina en cuál de las siguientes soluciones la aceleración es 0m/s^2 :

- Un paquete en el asiento posterior de un automóvil que parte del reposo y varía su velocidad.
- Una persona que se ejercita en un caminador a una velocidad de 4m/s .
- Un niño que se lanza por un rodadero.
- Unas llaves lanzadas desde la ventana de un apartamento.

3. Plantea una situación en la que un cuerpo recorra una distancia en una trayectoria curvilínea y su desplazamiento sea cero. (Dibujar)

4. La gráfica de la posición en función del tiempo para dos móviles A y B se muestra en la figura. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A y B tienen la misma aceleración distinta de cero.
- A está acelerando.
- A tiene mayor velocidad que B.
- B tiene mayor velocidad que A.



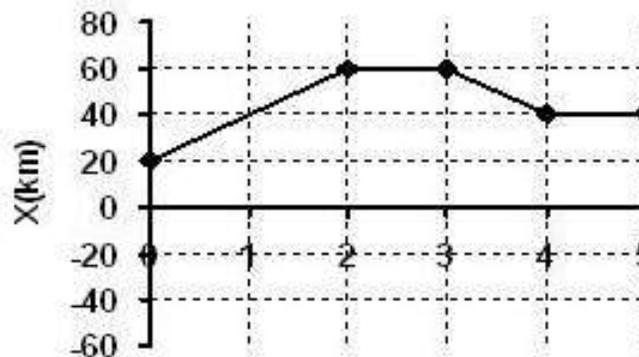
5. Sobre la distancia y el tiempo en la gráfica de la pregunta 4, puede afirmarse que estas magnitudes son: En esta gráfica las magnitudes son:

- Directamente proporcionales, debido a que al aumentar el tiempo, disminuye la distancia.
- Inversamente proporcionales, debido a que al aumentar el tiempo, disminuye la distancia.
- Directamente proporcionales, debido a que al aumentar el tiempo aumenta la distancia.
- Inversamente proporcionales, debido a que al aumentar el tiempo aumenta la distancia.

6. Un coche parte del reposo y en $t = 0$ s, se encuentra en el origen del sistema de referencia. Si se mueve con aceleración constante en el sentido positivo:
- Su velocidad final es cero.
 - Su posición inicial es cero pero su velocidad inicial no.
 - Su velocidad inicial es cero pero su posición inicial no.
 - Su posición y velocidad inicial son ambas cero.
7. Un camión que circula de izquierda a derecha en línea recta, realiza una frenada de emergencia. Si tomamos como positivo el sentido hacia la derecha entonces:
- La velocidad y aceleración son negativas.
 - La velocidad y aceleración son positivas.
 - La velocidad será negativa y su aceleración será positiva.
 - La velocidad será positiva y su aceleración será negativa.
8. Si corres hacia el norte a 2 km/h durante una hora y después corres hacia el sur a 3 km/h durante una hora, tu desplazamiento neto será:
- | | |
|-------------------|-----------------|
| a. 5 km al norte. | b. 5 km al sur. |
| c. 1 km al norte. | d. 1 km al sur. |
9. Si la aceleración instantánea de un móvil es 5m/s^2 , esto significa que
- Recorre 5 metros en un segundo.
 - Va a una velocidad de 5 m/s.
 - Varía su velocidad 5 m/s en un segundo.
 - Ninguna de las anteriores.
10. Una moneda es lanzada verticalmente hacia arriba. Determina cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- La velocidad en el punto más alto de la trayectoria es diferente de cero.
 - La aceleración que experimenta es mayor de subida que de bajada.
 - La velocidad inicial con la que se lanza es la máxima durante el movimiento de subida.
 - El tiempo de subida es mayor que el de bajada.

11. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es VERDADERA?

- En el movimiento rectilíneo uniforme (MRU), el móvil recorre diferentes distancias, en iguales tiempos.
- En el MRU la aceleración es diferente de cero.
- La magnitud de la velocidad recibe el nombre de rapidez.
- La aceleración de un móvil se puede representar como un vector.



12. Para la gráfica anterior de posición respecto al tiempo en segundos, el desplazamiento es igual a:

- 40km
- 20km
- 20km
- 60km

13. Los tramos en los cuales la velocidad es negativa son:

- Del segundo 0 al 2.
- Del segundo 2 al 3 y del 4 al 5.
- Del segundo 3 al 4.
- En ningún tramo la velocidad es negativa.

14. ¿Cómo saber si un objeto está en reposo o en movimiento?

15. Por qué es importante, para analizar el movimiento de un cuerpo, definir primero un sistema de referencia?

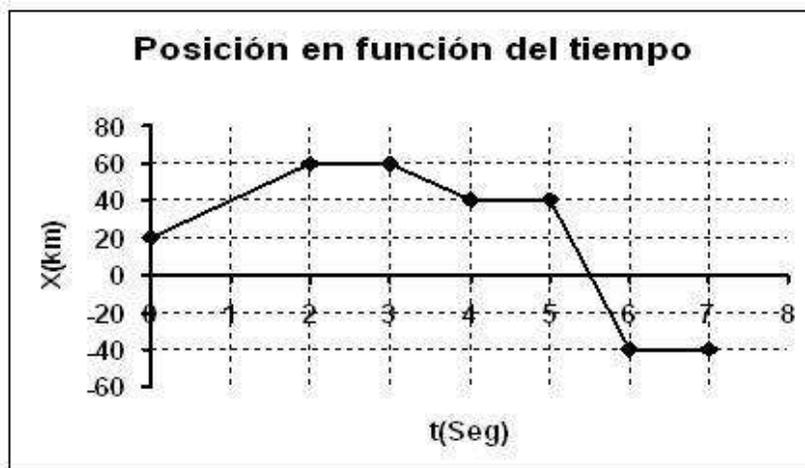
16. Plantea un ejemplo en el que el desplazamiento sea negativo.

17. Plantea un ejemplo en el que la trayectoria sea elíptica y el desplazamiento sea nulo.

18. ¿Cuál es la diferencia entre una magnitud escalar y una vectorial?

19. Plantea una suma de tres vectores con magnitudes diferentes y cuya suma sea igual a cero.

20. Para la siguiente gráfica que muestra el comportamiento de la posición en función del tiempo, calcule:



a. La velocidad para los seis tramos (km/s).

Tramo 1: $v = \text{-----} =$

Tramo 2: $v = \text{-----} =$

Tramo 3: $v = \text{-----} =$

Tramo 4: $v = \text{-----} =$

Tramo 5: $v = \text{-----} =$

Tramo 6: $v = \text{-----} =$

b. La distancia recorrida: $x_{\text{total}} =$

c. El desplazamiento. $\Delta x =$

21. Dos vehículos salen al encuentro desde dos ciudades separadas por 300 km, con velocidades de 72 km/h y 108 km/h, respectivamente. Si salen a la vez responda a las siguientes preguntas:

a) El tiempo que tardan en encontrarse.

b) La posición donde se encuentran.

22. Un coche sale de Ponferrada con una velocidad de 72 km/h. Dos horas más tarde sale de la misma ciudad otro coche en persecución del anterior con una velocidad de 108 km/h calcula :

a) El tiempo que tardan en encontrarse.

b) La posición donde se encuentran.

23. Una locomotora necesita 10 s. para alcanzar su velocidad normal que es 25m/s.

Suponiendo que su movimiento es uniformemente acelerado ¿Qué aceleración se le ha comunicado y qué espacio ha recorrido antes de alcanzar la velocidad regular?

24. Un tren que va a 30 m/s debe reducir su velocidad a 20 m/s. al pasar por un puente. Si realiza la operación en 5 segundos, ¿Qué espacio ha recorrido en ese tiempo?

25. Un avión despegar de la pista de un aeropuerto, con una velocidad de 144 Km/h después de recorrer 1000 m de la misma, si partió del reposo. Calcular a) la aceleración durante ese trayecto. b) El tiempo que ha tardado en despegar c) La distancia recorrida en tierra en el último segundo.

3.4.4 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO DEL TEMA CAÍDA LIBRE

1. Un objeto se deja caer desde lo alto de un edificio y demora 1.80 s en caer. ¿Qué altura tiene el edificio?
2. Si un objeto se suelta y cae 19.5 m en 2.0 s ¿Qué tan lejos caerá en 4.0 s?
3. ¿Con que rapidez se debe lanzar verticalmente hacia arriba un objeto para que alcance 12.0 m de altura?
4. Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba llega a una altura de 12m. ¿Con que velocidad fue lanzada, si alcanza esa altura a los 10 s?
5. Se lanza hacia abajo una pelota con una rapidez de 3.0 m/s Determine que tan lejos viaja a los 1. 80 s ¿Qué velocidad lleva en ese momento?

3.4.5 LABORATORIO

Título de la práctica: MUA.

Nombre de los experimentadores:

RESUMEN. Éste debe dar una idea clara de los objetivos, metodología y resultados obtenidos. Tenga en cuenta que del resumen el lector debe formarse una idea global del trabajo.

Palabras clave. Escriba un renglón de palabras clave, anotando ciertas palabras que identifiquen conceptos sustantivos contenidos y estudiados en la práctica.

- **MODELO TEÓRICO.** Defina los conceptos relacionados con la práctica de estudio, puede anexar gráficos, ecuaciones e ilustraciones si lo considera necesario.

- **Distancia:** _____

- **Desplazamiento:** _____

- **Velocidad:** _____

- **Aceleración:** _____

- **Posición:** _____

- **MÉTODO EXPERIMENTAL Y RESULTADOS.** Aquí el(los) autor(es) debe presentar una breve descripción de los equipos usados, de los montajes realizados y de los métodos experimentales utilizados en sus procesos de medida. Así mismo, explicar el procedimiento detallado.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

TABLA DE REGISTRO. Escriba los datos, según la información recolectada en la práctica.

Tiempo de recorrido (s)				
ÁNGULO	distancia			
	25cm	50cm	75cm	1m
0°				
20°				
45°				
60°				
90°				

Para el análisis de resultados, responda las siguientes preguntas:

- ✓ Para cada ángulo halle el valor de la aceleración, haciendo uso de la fórmula:

$$X = X_0 + V_0t + \frac{1}{2}at^2 \text{ con } X_0=0m; V_0=0m/s.$$

- ¿Qué significa que X_0 sea 0m?
- ¿Qué significa que V_0 sea 0m/s?

Consigne los cálculos para la aceleración en cada caso (anexar una hoja) y completar la tabla:

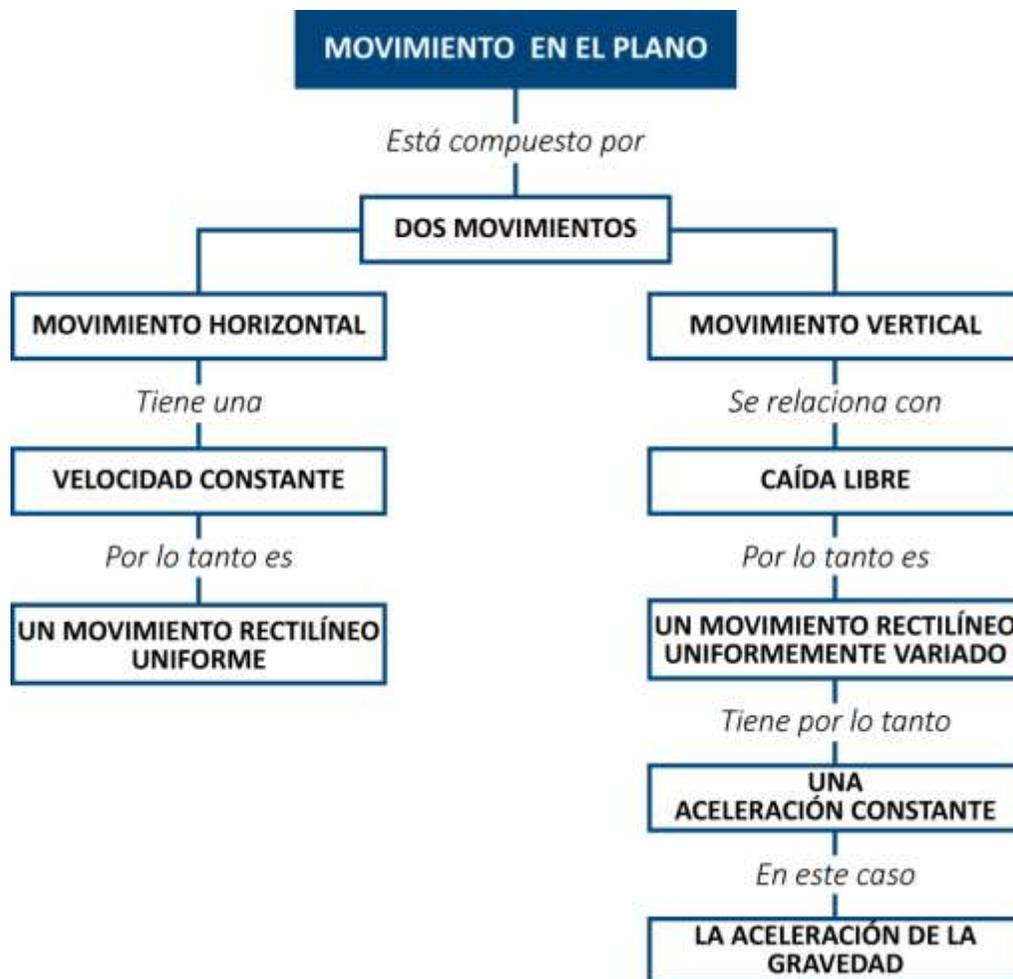
Aceleración en m/s^2				
ÁNGULO	distancia			
	25cm	50cm	75cm	1m
0°				
20°				
45°				
60°				
90°				

- ✓ Según la tabla anterior, ¿qué puede decir sobre la relación entre el ángulo y la aceleración?
- ✓ Según la tabla anterior, ¿al cambiar la distancia para el mismo ángulo, cómo es el comportamiento de la aceleración?, ¿por qué?

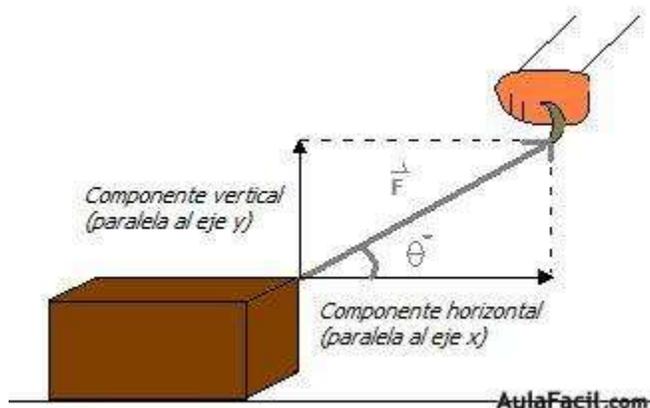
- ✓ ¿Qué valor para la aceleración se debe esperar para el ángulo de 90° ? ¿Por qué?
- ✓ ¿Se cumple la predicción hecha? ¿Cuál es el error relativo?
- ✓ Realizar una gráfica que relacione la posición x con respecto al tiempo t para cada ángulo, utilizando Excel. ¿Qué significa el valor de la pendiente? ¿Cuáles son sus unidades?
- ✓ ¿Si se fuera a graficar la velocidad con respecto al tiempo, el comportamiento seguiría siendo lineal? Justifique.

3.5 TEMA 4 MOVIMIENTO EN EL PLANO – MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Es un movimiento que se da en dos dimensiones, esto es, en los ejes x e y del plano cartesiano, a través de un mapa se mostrará la composición de este movimiento:

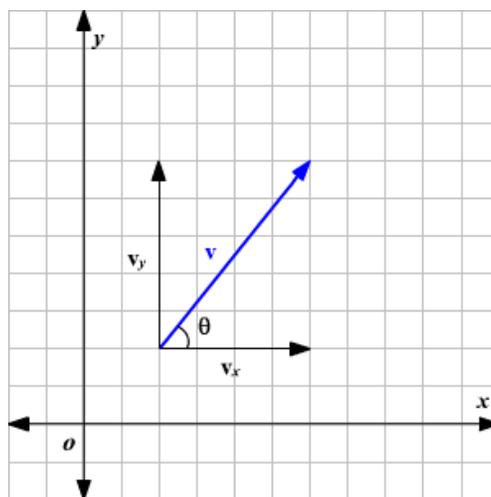


Nota: Es importante entender que los vectores se pueden descomponer en sus componentes (Repasar unidad I, Magnitudes Vectoriales). Una componente de tipo **horizontal** y **otra vertical**. Para explicar el movimiento de proyectiles, es necesario entender esta descomposición.



Tomado de: <http://www.aulafacil.com/>

Observe que este vector de fuerza tiene **un ángulo** (que corresponde a su **dirección**). Este ángulo es fundamental para conocer el valor de las componentes de un vector. Para un vector que está ubicado en **el primer cuadrante**, las fórmulas básicas para descomponerlo son las siguientes:



Tomado de: <http://catchupmath.com>

Componente en x

$$V_x = V \cos \theta$$

Componente en y

$$V_y = V \sin \theta$$

- Las dos componentes para hallar la magnitud del vector

$$v = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Teniendo en cuenta lo anterior complete la tabla, teniendo en cuenta las velocidades dadas y el ángulo de disparo para un proyectil.

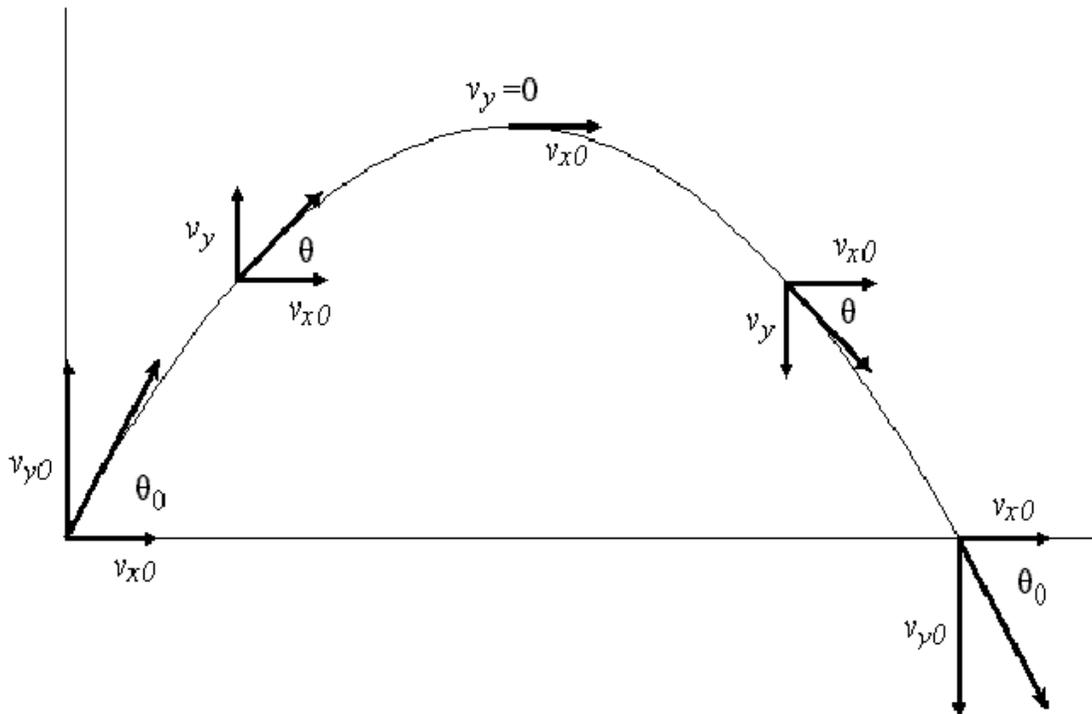
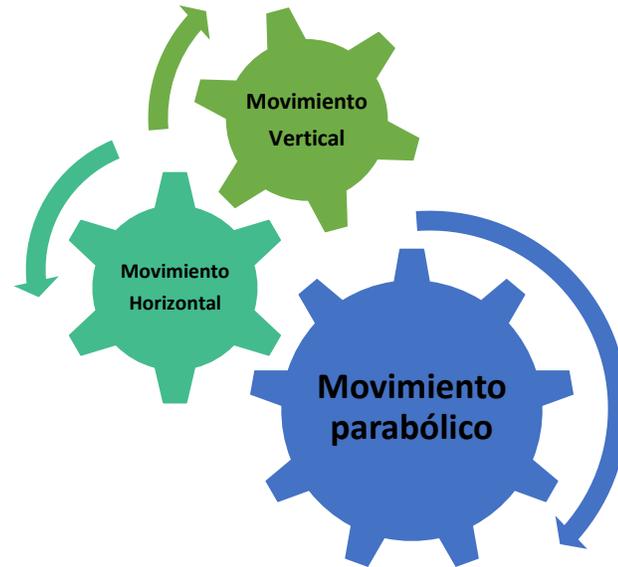
v (m/s)	θ	V_x	V_y
300	0°		
300	30°		
300	45°		
300	60°		
300	75°		
300	90°		

- ☞ ¿Para qué ángulo de disparo, las componentes vertical y horizontal son iguales?
- ☞ ¿Para qué ángulo de disparo, la componente vertical es mínima?
- ☞ ¿Para qué ángulo de disparo, la componente horizontal es mínima?

- Movimiento de Proyectiles**

Como se expuso anteriormente, en la relación de conceptos, el movimiento de proyectiles corresponde a la composición de dos movimientos:

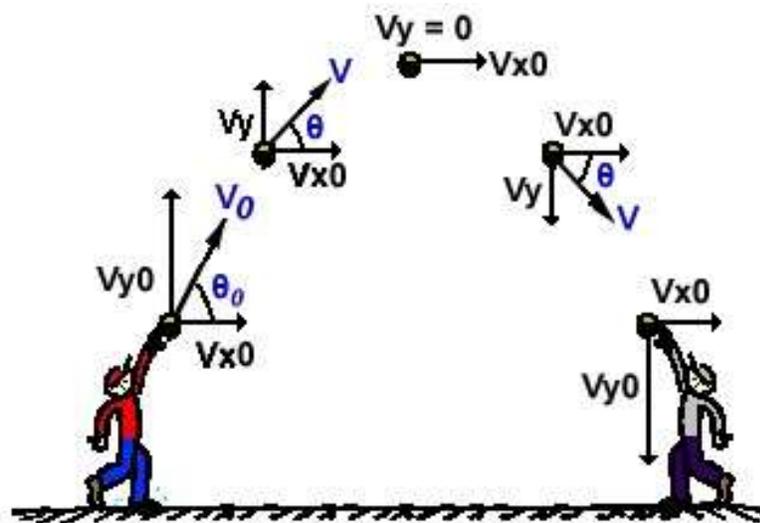
- Uno vertical, y
- Otro horizontal.



Tomado de: <http://galia.fc.uaslp.mx/>

- La **componente horizontal** de la velocidad (en el eje x) siempre es la misma, es **constante**, por eso, no hay aceleración horizontal y se trata **de un movimiento rectilíneo uniforme (MRU)**.
- La **componente vertical** de la velocidad (eje y) es variable y su aceleración es **la gravedad**, por eso, asociamos este movimiento con un **movimiento uniformemente acelerado (MUA)**.
- El **vector velocidad es cambiante**, pero **nunca es cero**. Esto se da porque siempre hay velocidad en el eje x .

Nota: En muchos deportes es posible observar un movimiento parabólico.



Tomado: <http://ctazroble.wikispaces.com/>

3.5.1 EJERCICIOS DE APRENDIZAJE

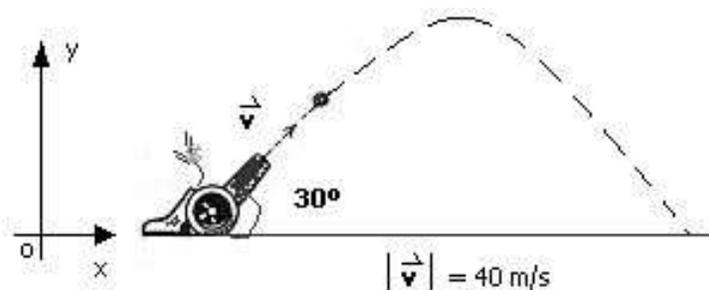


Imagen tomada de: <http://www.aulafacil.com/>

1. Un cañón lanza un proyectil con un ángulo de 30° sobre la horizontal y con una velocidad de 40m/s .

Determinar:

a. Las componentes de la velocidad

➤ **Componente en x**

$$V_x = V \cos \theta = \left(\frac{40\text{m}}{\text{s}} \right) * \cos(30^\circ) = 34.6\text{m/s}$$

➤ **Componente en y**

$$V_y = V \sin \theta = \left(\frac{40\text{m}}{\text{s}} \right) * \sin(30^\circ) = 20.0\text{m/s}$$

b. El tiempo en alcanzar la altura máxima

La **altura máxima** es alcanzada cuando la **velocidad en y es igual a cero**:

$$V_y = 0$$

- Reemplazando y teniendo en cuenta el valor de la velocidad inicial, se despeja el tiempo:

Tomando la ecuación: $V_y = V_{0y} + g \cdot t$

$$0\text{m/s} = 20\text{m/s} + g \cdot t$$

- El signo es negativo, recordando el sentido de la aceleración de la gravedad hacia abajo.

$$-20\text{m/s} = \left(-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot t$$

$$\frac{-20\text{m/s}}{\left(-9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)} = t$$

$$t = 2.04 \text{ s}$$

c. El alcance horizontal.

- **Tiempo total:** Corresponde al **doble del tiempo de subida**.

$$t = 2 * 2.04 \text{ s} = 4.08 \text{ s}$$

- Conociendo **la velocidad** y **el tiempo**, se puede hallar el **alcance horizontal** (es la distancia sobre el eje **x** que recorre el proyectil):

$$x = V_{ox} \cdot t = \left(34.6 \frac{m}{s}\right) * (4.0s) = 138.4 m$$

Solución: El proyectil alcanza una distancia de **138.4m**.

2. Se lanza una pelota con una velocidad de **200 m/s** haciendo un ángulo con la horizontal de **37°**. Determine la posición **5s** después de lanzada.

Procedimiento

- Se determinan **los componentes** de la velocidad:

➤ **Componente en x**

$$V_x = V \cos \theta = \left(200 \frac{m}{s}\right) * \cos(37^\circ) = 159.73 m/s$$

➤ **Componente en y**

$$V_y = V \sin \theta = \left(200 \frac{m}{s}\right) * \sin(37^\circ) = 120.36 m/s$$

- Se calcula el alcance a los 5 segundos utilizando la ecuación:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

Reemplazando se tiene:

- Alcance horizontal (**x**) a los 5 segundos:

$$x = 159.73 m/s * 5 s + \frac{1}{2} (0 m/s^2) * 25 s^2$$

$$x = 798.65 m + 0$$

$$x = 798.65 m$$

- Altura (y) a los 5 segundos:

$$y = 120.36 \text{ m/s} * 5 \text{ s} + \frac{1}{2}(-9.81 \text{ m/s}^2) * 25 \text{ s}^2$$

$$y = 601.8 \text{ m} - 122.625 \text{ m}$$

$$y = 479.18$$

Solución: Esto quiere decir que al cabo de 5s la pelota ha avanzado **798.65m horizontalmente** y se encuentra a **479.118 m** de altura respecto al nivel de lanzamiento.

PISTAS DE APRENDIZAJE



Traer a la memoria:

Tenga en cuenta que: Cuando **se lanza** una bola desde una mesa con una Velocidad V_0 y al mismo tiempo **se deja caer** otra bola, sus **tiempos de llegada al suelo son iguales**, por lo tanto se puede utilizar la fórmula:

- $x = V_0 t$ Para la que se lanza con velocidad inicial, y

- $y = \frac{gt^2}{2}$ Para la caída libre

En la primera ecuación se despeja el t (**tiempo**) y se sustituye en la segunda, obteniendo lo siguiente:

$$x = V_0 t \rightarrow t = \frac{x}{V_0}$$

Reemplazando en la segunda ecuación se tiene:

$$y = \frac{g\left(\frac{x}{V_0}\right)^2}{2} \rightarrow y = \frac{gx^2}{2(V_0)^2}$$

Si en la ecuación anterior se hace: $a = \frac{g}{2(V_0)^2}$ se tiene:

$y = \frac{gx^2}{2(V_0)^2} \rightarrow y = ax^2$ Que corresponde a la **Ecuación de una Parábola**, lo que nos muestra claramente que el **lanzamiento horizontal** de una bola es un **movimiento parabólico** debido a la ecuación anterior.

PISTAS DE APRENDIZAJE



Traer a la memoria:

Recuerde que:

- En el movimiento parabólico solo hay **una fuerza** que actúa sobre este movimiento y es **la gravedad**, pues **horizontalmente no actúa ninguna fuerza**.
- La velocidad del **movimiento horizontalmente es constante**,
- La **velocidad vertical va disminuyendo** hasta hacerse **cero** en su **altura máxima**, para empezar nuevamente a adquirir **una velocidad en aumento**, mientras va **en descenso**.
- El **movimiento parabólico** resulta de la composición de uno **horizontal**, (**rectilíneo y uniforme**) y otro **vertical** (**uniformemente variado**), ya que inicialmente es **retardado** y luego **acelerado**.

Tenga en cuenta que:

- **ALTURA MAXIMA DEL PROYECTIL:** Cuando el proyectil alcanza la **altura máxima**, la **componente vertical** de la velocidad es **NULA**.
- **TIEMPO DE VUELO DEL PROYECTIL:** El tiempo que **dura el proyectil en el aire**, es **el doble del tiempo** que dura subiendo.
- **ALCANCE DEL PROYECTIL:** Debido a que el movimiento horizontal es uniforme, su alcance está dado por:

$x = v_{0x} * t_{total}$ (Ecuación 1), pero:

➤ $v_{0x} = v_0 \cos \theta$ y $t_{total} = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$

- Reemplazando en la **ecuación 1**, se tiene:

$$x = v_{0x} * t_{total} \rightarrow x = v_0 \cos \theta * \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

- Efectuando las operaciones indicadas, el **alcance x** estará dado por:

$$x = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$

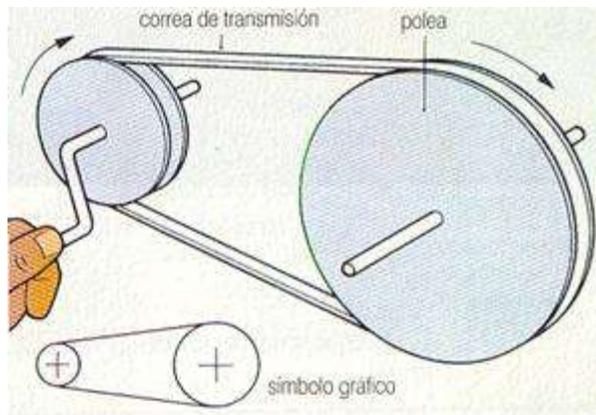
3.6 TEMA 5 MOVIMIENTO CIRCULAR

<http://educaplus.org/games.php?search=movimiento+circular&x=22&y=13>

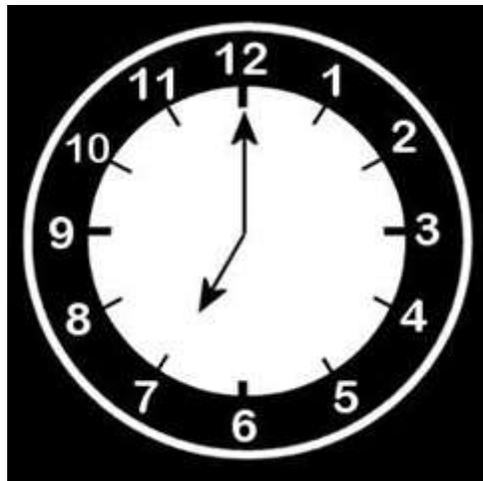
El **movimiento circular**, llamado también **curvilíneo**, es otro tipo de movimiento sencillo.

Movimiento Circular Uniforme (MCU): Es aquel movimiento realizado por un objeto que se mueve con **velocidad constante** y que describe **una circunferencia** en su **trayectoria**.

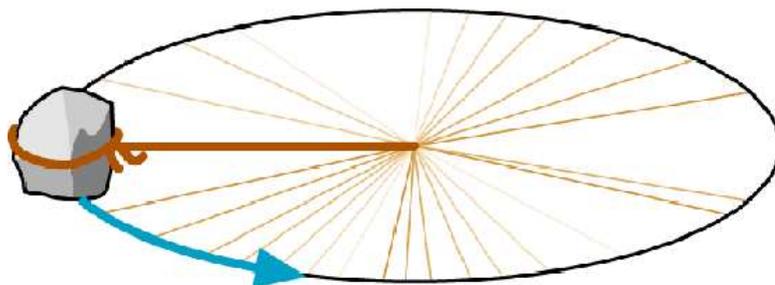
Ejemplos de movimiento circular:



Tomado de: <http://www.profesorenlinea.cl/>



Tomado de: <http://cienciaexplicada.com/>



Tomado de:

<http://montagepages.fuselabs.com/>

- **Elementos del Movimiento Circular Uniforme (M.C.U):**

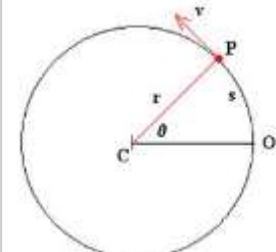
Cuando un móvil da el mismo número de vueltas por segundo, posee movimiento circular uniforme (MCU).

Dados: **t = tiempo** y **n = ciclos o número de vueltas**

CONCEPTO	DEFINICIÓN	REPRESENTACIÓN
Periodo	Tiempo que tarda un cuerpo en realizar un ciclo completo (o una revolución o una vuelta completa). Se mide en segundos (s) .	$T = \frac{\text{Tiempo total}}{\text{Número de ciclos}}$ $T = \frac{t}{n} [s]$
Frecuencia	Corresponde al número de ciclos (revoluciones o vueltas) en la unidad de tiempo . Se mide en ciclos por segundos o Hertz (Hz) . Se representa con N .	$N = \frac{\text{Número de ciclos}}{\text{Tiempo total}}$ $N = \frac{n}{t} \left[\frac{1}{s} \right], [s^{-1}], [Hz]$ $Hz = 1 \text{ Hertz}$

Nota: T y N son **inversamente proporcionales** por lo tanto su producto es igual a 1, esto es:

$$T * N = 1 \rightarrow \frac{t}{n} * \frac{n}{t} = 1$$

Posición angular <small>Tomado de: http://www.profesorenlinea.cl/fisica/MovimientoCircular.html</small>	El desplazamiento en el movimiento circular se mide de acuerdo al ángulo de recorrido desde 0° a 360° , o en radianes de 0 a 2π . Un radián equivale a 57.3° . Este ángulo se mide desde un punto de origen O , hasta un punto dado P .	
Velocidad angular <small>http://educaplus.org/play-239-Velocidad-angular.html</small>	Relaciona el cambio de la posición angular respecto a una unidad de tiempo dado. Sus unidades son rad/s (radianes por segundo) y se expresa con la letra omega ω . Es el Ángulo barrido por el cuerpo en la unidad de tiempo .	$\omega = \frac{2\pi [Rad]}{T [s]}$ También se puede expresar en función de la frecuencia (N): $\omega = 2\pi N$ Rad: Radianes

VELOCIDAD LINEAL o TANGENCIAL:

Es la **velocidad constante** con la que el móvil se desplaza sobre la circunferencia, también se puede definir como la **velocidad** que lleva el móvil en un **punto de la trayectoria**, esta velocidad es **tangente** a la trayectoria y por eso también se puede llamar **Velocidad Tangencial**. Esta velocidad es **directamente proporcional** a la velocidad angular.

$v_l \propto \omega$ (**velocidad lineal directamente proporcional** a la **velocidad angular**), para convertirla en una igualdad se multiplica por **una constante**, en este caso por **el Radio R** de la circunferencia, por lo tanto:

$$v_l = \omega \cdot R \left[\frac{m}{s} \right]$$

ACELERACION CENTRIPETA

En el M.C.U. la **magnitud** de la **velocidad no cambia**, pero **si lo hace su dirección**; Así que el **vector velocidad cambia** de un punto a otro. La dirección de esta aceleración es **radial** dirigida **hacia el centro de la trayectoria**, por ello se denomina **Aceleración Centrípeta**.

$$a_c = \omega^2 \cdot R \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$a_c = \frac{v_l^2}{R} \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

3.6.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un disco de 30 cm. de radio gira a 120 revoluciones por segundo (Rev/s.)

- ¿Cuál es su **velocidad angular**?
- ¿Cuál es la **velocidad lineal tangencial** en un punto del disco situado a **10 cm.** del centro?
- ¿Cuál es la **velocidad tangencial** en el borde del disco?

Procedimiento

- Para calcular la **velocidad Angular** se aplica la ecuación correspondiente, pero primero se debe calcular el periodo o la frecuencia, se tiene entonces:

$$N = \frac{n}{t} \rightarrow N = \frac{120 \text{ rev}}{60 \text{ s}} \rightarrow N = 2 \text{ Rev/s}$$

Reemplazando este valor en la ecuación de velocidad angular, se tiene:

$$\omega = 2\pi N \rightarrow \omega = 2\pi * 2 \text{ Rev/s} \rightarrow \omega = 4\pi \text{ Rev/s}$$

- Para calcular la **velocidad tangencial** (en un punto situado a 10 cm. del centro de la trayectoria), se aplica la ecuación correspondiente, esto es:

Recuerde: $10 \text{ cm} \times \frac{1m}{100\text{cm}} = 0.10 \text{ m}$ (Factores de conversión).

$$v_l = \omega \cdot R \rightarrow v_l = 4\pi \text{ Rev/s} * 0.10 \text{ m} \rightarrow v_l = 0.4 \pi \text{ m/s}$$

- c. Para calcular la **velocidad tangencial** (en un punto situado el borde del disco, Radio de 30 cm.), se aplica la ecuación correspondiente, esto es:

Recuerde: $30 \text{ cm} \times \frac{1m}{100\text{cm}} = 0.30 \text{ m}$ (Factores de conversión).

$$v_t = \omega \cdot R \rightarrow v_t = 4\pi \text{ Rev/s} * 0.30 \text{ m} \rightarrow \omega = 1.2 \pi \text{ m/s}$$

• **TRANSMISION EN EL MOVIMIENTO DE ROTACION**

Las aplicaciones más importantes del **movimiento de rotación** se generan por la facilidad de **transmitir** este movimiento **de un cuerpo a otro**. Por ejemplo:

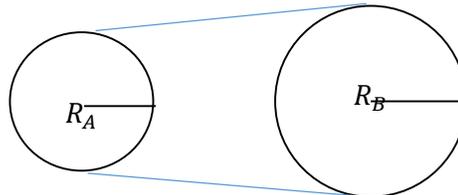
- En la **bicicleta** se trasmite del **plato** al **piñón** de la rueda mediante la **cadena**.
- En las **cajas de velocidades** de los carros, la **transmisión** se hace mediante **los piñones**.

En este tipo de transmisiones:

Las **velocidades angulares** son **inversamente proporcionales** a los **radios**; Así estos sistemas permiten **multiplicar la rotación**, entonces se da la siguiente relación:

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{R_B}{R_A}$$

Gráficamente se ilustraría así:



3.6.2 EJERCICIOS DE APRENDIZAJE

1. Una rueda de **radio 20 cm**. se conecta mediante una correa con otra de **radio 5 cm**. Si la **primera** da **10 vueltas por segundo**, ¿cuantas **vueltas por segundo** dará la **segunda**?

Procedimiento

1. Datos del problema

$$R_1 = 20 \text{ cm}, R_2 = 5 \text{ cm}$$

$$f_1 = 10 \text{ rev/s}, \quad f_2 = ?$$

2. Aplicando la respectiva ecuación, se tiene:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

3. Se despeja f_2 :

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{R_1}{R_2} \rightarrow f_2 = \frac{f_1 * R_2}{R_1} \rightarrow f_2 = \frac{10 \text{ rev/s} * 20 \text{ cm}}{5 \text{ cm}} \rightarrow$$

$$f_2 = \frac{200 \text{ rev/s}}{5} \rightarrow f_2 = 40 \text{ rev/s}$$

Solución: La rueda pequeña gira a 40 rev/s .

Una rueda de 50 cm de radio gira a 180 r.p.m.

Calcular: a) El módulo de la velocidad angular en rad/s

180 rpm hacen referencia a una velocidad angular. “rpm” traduce: “revoluciones por minuto”, es decir que por cada minuto esta rueda realiza 180 ciclos. Basta con realizar una conversión:

$$\omega = 180 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} * \frac{1 \text{ min}}{3600 \text{ s}} = 0.1\pi \text{ rad/s}$$

b) El módulo de la velocidad lineal de su borde.

Teniendo la velocidad angular, se multiplica por el radio para calcular la magnitud (módulo) de la velocidad lineal.

$$v = 0.1\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} * (0.5\text{m}) = 0.16\text{m/s}$$

c) Su frecuencia.

Sabemos que:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi N$$

Conocemos ω del numeral a), por lo tanto podemos despejar la frecuencia N:

$$\omega = 2\pi N$$

$$0.1\pi = 2\pi N$$

$$0.05Hz = N$$

3.6.3 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO

Nota: CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DEBE JUSTIFICARSE.

Selección múltiple.

- Si se desprecia la resistencia del aire, el movimiento de un objeto proyectado con cierto ángulo consiste en una aceleración uniforme hacia abajo, combinada con;
 - Una aceleración horizontal igual.
 - Una velocidad horizontal uniforme.
 - Una velocidad constante hacia arriba.
 - Una aceleración que siempre forma un ángulo recto a la trayectoria del movimiento.

- Un balón de fútbol americano se lanza en un pase largo. En comparación con la velocidad horizontal inicial del balón, **la componente horizontal** de su velocidad en el punto más alto es:
 - Mayor.
 - Menor.
 - La misma.

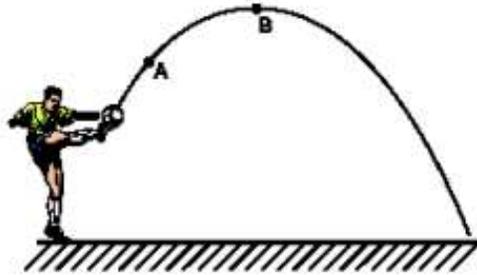
- Un balón de fútbol americano se lanza en un pase largo. En comparación con la velocidad vertical inicial del balón, **la componente vertical** de su velocidad en el punto más alto es:
 - Mayor.
 - Menor.
 - La misma.

La ecuación $y = y_0 + V_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2$ *

- Se aplica:
 - A todos los problemas de cinemática.
 - Sólo si V_{0y} es cero.
 - Cuando a es constante.
 - Cuando se tienen tiempos negativos.

- Esta ecuación * se aplica para:

- a. La componente vertical de un movimiento parabólico.
- b. La componente horizontal de un movimiento parabólico.
- c. Ambas componentes de un movimiento parabólico.
- d. No se puede determinar.



6. La magnitud de la aceleración en el punto A es a_A y la magnitud de la aceleración en el punto B es a_B . Es cierto que:

- a. $a_A < a_B$
- b. $a_A = a_B = 0$
- c. $a_A > a_B$
- d. $a_A = a_B = g$

7. Antonio se encuentra en una avioneta que vuela con una velocidad horizontal constante. Suelta un paquete por la ventana. Según Antonio la trayectoria que describe el paquete es:

- A. Una recta inclinada con respecto al suelo
- B. Una parábola.
- C. Una recta vertical
- D. Una curva, pero con los datos que disponemos no podemos decir qué forma tendrá.

9. Un móvil recorre una trayectoria curvilínea con rapidez constante, el vector aceleración es:

- A. Nulo
- B. Constante
- C. Paralelo a la trayectoria
- D. Normal a la trayectoria

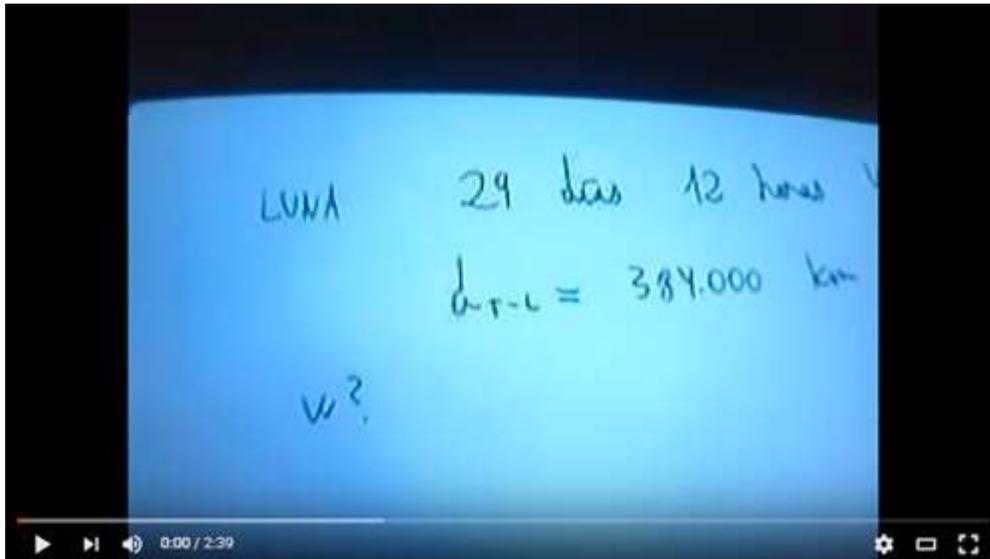
Escriba Falso o Verdadero según corresponda:

- 10. Todos los cuerpos en caída libre experimentan la misma aceleración independiente de su masa.
- 11. La velocidad que alcanza un cuerpo en caída libre sólo depende de la aceleración de la gravedad.
- 12. La velocidad en el punto más alto de una trayectoria parabólica es cero.
- 13. La posición que ocupa un proyectil durante su movimiento tiene una sola componente que está sobre el eje y.
- 14. Problemas sobre **Movimiento Parabólico**

- a. Un avión deja caer una bomba con velocidad de 100 m/s y recorre una distancia horizontal de 1000m antes de llegar al suelo. La altura del avión es:
 - a. 500m b. 1000m c. 1414 m d. 5000m e. 10.000 m
- b. La bomba lanzada por el avión del problema anterior llega al suelo con un ángulo de:
 - a. 37° b. 45° c. 53° d. 60° e. 90°
- c. Se lanza una piedra desde un puente de 20 m arriba de un río con una velocidad de 12 m/s y con un ángulo de 45° con la horizontal. El alcance de la piedra es:
 - a. 8 m b. 12 m c. 15m d. 20m

15. Problemas sobre **Movimiento Circular Uniforme**

- a. Si un objeto se mueve con velocidad de 6.0m/s a un ángulo de 37° en relación con el eje x. ¿Cuál es la magnitud del componente x de la velocidad?



Fisica 4 ESO Movimiento circular uniforme Calcula la velocidad angular de la luna [Enlace](#)

- b. Un disco de 33 y 1/3 de rpm cae sobre el soporte giratorio y acelera a su rapidez de operación en 0,42 s. Su aceleración angular de registro es:
- 7.5 rad/s² b. 9 rad/s² c. 8.3 rad/s² d. 10 rad/s²
- c. La aceleración angular para el disco anterior en ese tiempo es de:
- 2 rad/s² b. 4 rad/s² c 0 rad/s² d. 1 rad/s²
- d. Un cuerpo realiza 120 vueltas en un minuto, su frecuencia es;
- a. 20 vueltas por segundo b. 120 vueltas por segundo
- c. 2 vueltas por segundo d. 4 vueltas por segundo
- e. 1 vuelta por segundo
- e. El periodo del cuerpo del ejercicio anterior es:
- a. 2 s b. 60 s c. 0.5 s d 4 s e 1 s
- f. Un CD-ROM, que tiene un radio de 6 cm, gira a una velocidad de 2500 rpm.

Calcula:

- a) El módulo de la velocidad angular en rad/s

b) El módulo de la velocidad lineal de su borde.

c) Su frecuencia.

16 Laboratorio experimental de movimiento circular uniforme

- a. Coloca una moneda pequeña en la orilla de un disco giratorio de un tocadiscos. Mide y anota la distancia R de la moneda al centro del disco y póngalo a funcionar. Usando un cronometro, mida y anote el tiempo que tarda la moneda en dar 10 vueltas. Con base en esto Determine:
- ✓ El periodo P de rotación de la moneda.
 - ✓ El número de revoluciones que realiza en un minuto. Compare su resultado con el número de revoluciones que le indica el tocadiscos.
 - ✓ La velocidad angular ω de la moneda.
 - ✓ La velocidad lineal v de la moneda.
 - ✓ La aceleración centrípeta a_c de la moneda
- b. Colocando la moneda en la circunferencia media del plato, de modo que el radio de la trayectoria sea ahora de la mitad, Elabore una tabla de valores para P, ω , v , y a_c , serán: Mayores, menores ó iguales que las anteriores del numeral 1. **Presenta tu informe.**

PISTAS DE APRENDIZAJE



Traer a la memoria:

Pistas de Aprendizaje

- Recuerde que: La **velocidad constante** con la que el móvil se desplaza sobre la circunferencia, también se puede definir como la **velocidad** que lleva el móvil en un **punto de la trayectoria**, esta velocidad es **tangente** a la trayectoria y por eso también se puede llamar **Velocidad Tangencial**. Esta velocidad es **directamente proporcional** a la velocidad angular.
- Recuerde que: En el M.C.U. la **magnitud de la velocidad no cambia**, pero **si lo hace su dirección**; Así que el **vector velocidad cambia** de un punto a otro. La dirección de esta aceleración es **radial** dirigida **hacia el centro de la trayectoria**, por ello se denomina **Aceleración Centripeta**.
- Recuerde que: Las **velocidades angulares son inversamente proporcionales** a los **radios**; Así estos sistemas permiten **multiplicar la rotación**, entonces se da la siguiente relación:

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{R_b}{R_a}$$

3.6.4 UNIDAD 3 DINÁMICA, TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA,

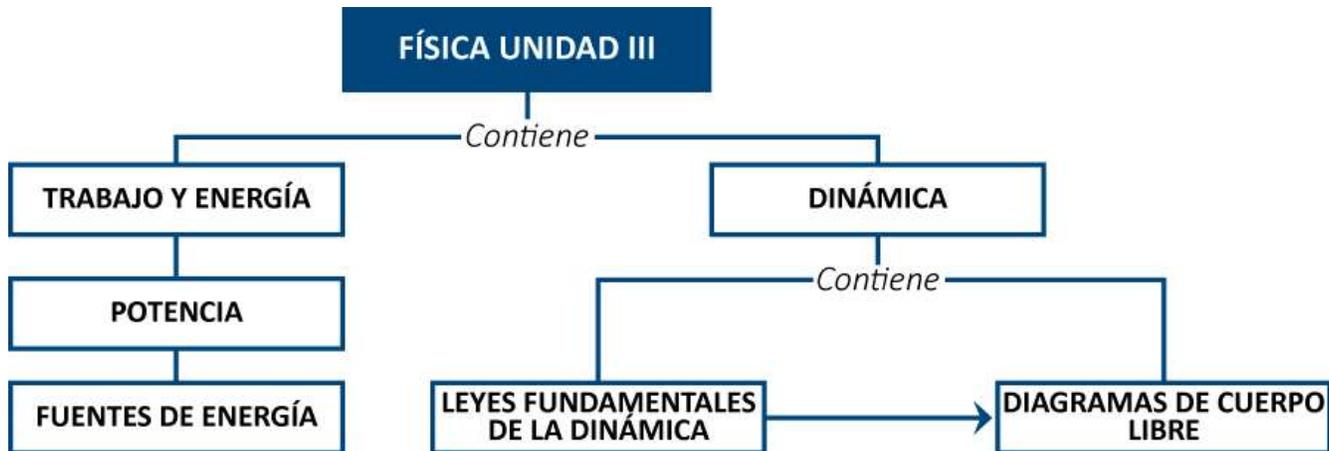


Trabajo, Potencia y Energia [Enlace](#)



Dinamica Fisica conceptos basicos 1 [Enlace](#)

3.6.5 RELACIÓN DE CONCEPTOS



Trabajo: En mecánica clásica, se dice que una fuerza realiza **trabajo** cuando altera el estado de movimiento de un cuerpo. El trabajo de la fuerza sobre ese cuerpo será equivalente a la energía necesaria para desplazarlo¹ de manera acelerada. El trabajo es una magnitud física escalar que se representa con la letra W (del inglés *Work*) y se expresa en unidades de energía, esto es en julios o *joules* (J) en el Sistema Internacional de Unidades.

Potencia: En física, **potencia** (símbolo P) es la cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo.

Energía: El término **energía** (del griego ἐνέργεια *enérgeia*, ‘actividad’, ‘operación’; de ἐνεργός [*energós*], ‘fuerza de acción’ o ‘fuerza trabajando’) tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento.

Energía Cinética: En física, la **energía cinética** de un cuerpo es aquella energía que posee debido a su movimiento. Se define como el trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa determinada desde el reposo hasta la velocidad indicada.

Energía Potencial: En un sistema físico, la **energía potencial** es la energía que mide la capacidad que tiene dicho sistema para realizar un trabajo en función exclusivamente de su posición o configuración.

Dinámica: La **dinámica** es la rama de la física que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios de estado físico y/o estado de movimiento.

Fuerza: Según una definición clásica, fuerza es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.

Choques elásticos: En física, se denomina **choque elástico** a una colisión entre dos o más cuerpos en la que éstos no sufren deformaciones permanentes durante el impacto. En una colisión elástica se conservan tanto el momento lineal como la energía cinética del sistema, y no hay intercambio de masa entre los cuerpos, que se separan después del choque.

Choques inelásticos: Un **choque inelástico** es un tipo de choque en el que la energía cinética no se conserva. Como consecuencia, los cuerpos que colisionan pueden sufrir deformaciones y aumento de su temperatura. En

el caso ideal de un choque perfectamente inelástico entre objetos macroscópicos, éstos permanecen unidos entre sí tras la colisión. El marco de referencia del centro de masas permite presentar una definición más precisa.

Diagrama de cuerpo libre: Un **diagrama de cuerpo libre** es una representación gráfica utilizada a menudo por físicos e ingenieros para analizar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo libre. El diagrama de cuerpo libre es un elemental caso particular de un **diagrama de fuerzas**.

Inercia: En física, la **inercia** (del latín *inertĭa*) es la propiedad que tienen los cuerpos de permanecer en su estado de reposo o movimiento, mientras la fuerza sea igual a cero, o la resistencia que opone la materia a modificar su estado de reposo o movimiento. Como consecuencia, un cuerpo conserva su estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme si no hay una fuerza actuando sobre él.

Acción y reacción: Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él.

Cantidad de Movimiento: La **cantidad de movimiento, momento lineal, ímpetu o momentum** es una magnitud física fundamental de tipo vectorial que describe el movimiento de un cuerpo en cualquier teoría mecánica.

Impulso: En mecánica, se llama **Impulso** a la magnitud física, denotada usualmente como I , definida como la variación en el momento lineal que experimenta un objeto físico en un sistema cerrado. El término difiere de lo que cotidianamente conocemos como impulso y fue acuñado por Isaac Newton en su segunda ley, donde lo llamó *vis motrix*, refiriéndose a una especie de fuerza del movimiento.

**Las definiciones anteriores fueron tomadas de:
[Wikipedia, la enciclopedia libre](#)*

3.6.6 OBJETIVO GENERAL

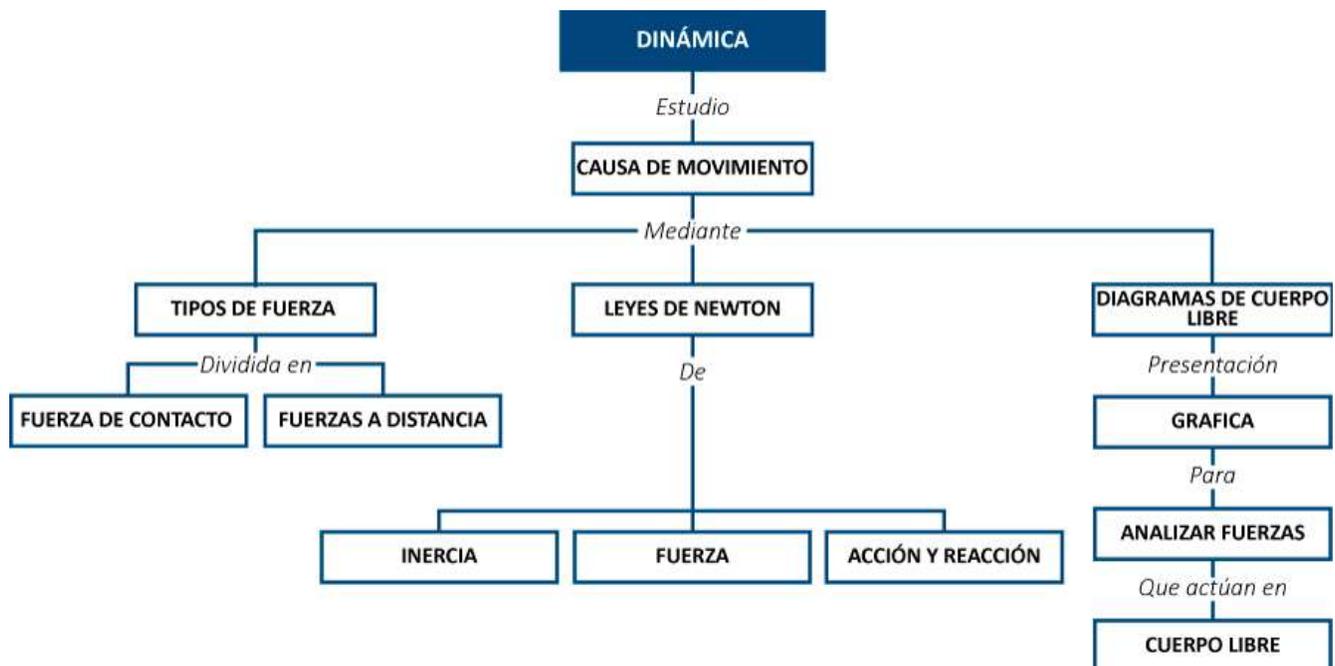
Determinar las características del estado de movimiento de los cuerpos y las relaciones entre fuerzas que actúan sobre cuerpos en reposo y en movimiento, evaluando además los conceptos de Trabajo, Potencia, Energía, Cantidad de Movimiento, impulso y Choques Elásticos e Inelásticos.

3.6.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las relaciones físicas a través de la toma de datos, conversión de unidades de medición, por medio de factores de conversión, tablas y gráficos.
- Describir el movimiento en una dirección, teniendo en cuenta los conceptos de trayectoria, velocidad, aceleración, distancia y desplazamiento, identificando además los elementos del movimiento de proyectiles y aplicando modelos matemáticos para la solución de problemas.
- Aplicar correctamente los conceptos de Trabajo, Potencia y Energía, identificando además, las leyes que rigen la dinámica del movimiento de los cuerpos y realizando problemas de aplicación en el entorno.

3.7 TEMA 1 DINÁMICA

A continuación se presenta, en un mapa conceptual y en una forma más amplia los elementos de la Dinámica que se trabajarán en el desarrollo de la unidad, por lo tanto realice un recorrido por el mismo para que visualice la relación de los conceptos a tratar.



3.8 TEMA 1 LEYES FUNDAMENTALES DE LA DINÁMICA

- Definición

La dinámica es la parte de la mecánica que estudia **las causas del movimiento**. Estas causas, hacen referencia al estudio de las **fuerzas** a las que se someten los cuerpos.

Existen **cuatro interacciones fundamentales** que se combinan para formar las fuerzas que normalmente conocemos a nivel macroscópico y que estudiaremos más adelante. Estas interacciones son:

- La fuerza gravitatoria,
- La fuerza electromagnética,
- La nuclear fuerte, y
- La nuclear débil.



Tomado de: <https://lasmaravillasdelaciencia.wordpress.com/>

Fuerza gravitatoria

- Todos los cuerpos ejercen entre sí una **fuerza de atracción** por tener **una masa** distinta de **cero**.

Fuerza electromagnética

- Se da entre **partículas cargadas eléctricamente** y se expresa mediante **la Ley de Coulomb**.

Fuerza nuclear fuerte

- Es la responsable de **la estabilidad de los núcleos atómicos**, que actúa de forma **atractiva** entre **protones y neutrones**.

Fuerza nuclear débil

- Se relaciona con **la desintegración de los núcleos radiactivos** y la **fusión nuclear** dada en el sol.

➤ Leyes de Newton

<http://www.slideshare.net/ymilacha/m-a154-2007-02-s1-1-p-p-t>

Estas leyes se basan en tres **principios generales** que rigen el movimiento de los cuerpos.

Estos principios generales están determinados por **tres leyes fundamentales**, conocidas como las **leyes de Newton**, estas son:

1	Ley de inercia
2	Ley de fuerza
3	Ley de acción-reacción

➤ **Primera Ley de Newton: Ley de inercia**

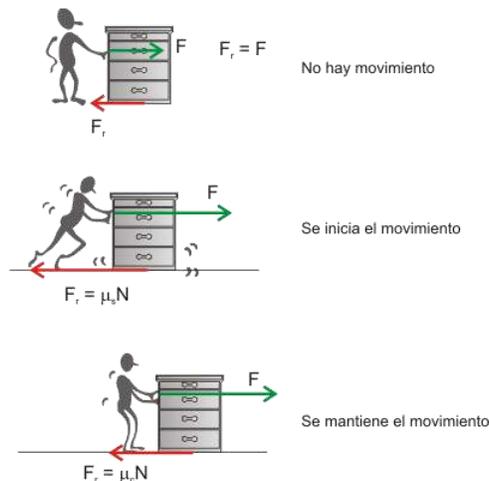
Todo cuerpo se encuentra en **reposo** o en **un movimiento** con **velocidad constante** (**aceleración cero**), cuando **la sumatoria de fuerzas** sobre él es igual a **cero** (**la fuerza neta es nula**), también se puede enunciar de la siguiente manera:

*“Todo cuerpo en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme continuará en ese estado mientras no haya un **elemento externo** que lo saque de él”.*

Nota 1: Esta **Resistencia** de los cuerpos a **cambiar su estado** se llama **Inercia**. La medida de esta cualidad se denomina **la masa del cuerpo** y el **agente** capaz de vencer la inercia se conoce como **FUERZA**.

Nota 2: Pero **sacar** un cuerpo de su **estado de reposo** o de **movimiento rectilíneo uniforme** es **acelerarlo**, por ello se puede decir que **la fuerza** es lo que **produce la aceleración**.

Considere el siguiente ejemplo:



Tomado de: <http://acer.forestales.upm.es/>

- Cuando el sujeto hace una **fuerza menor** o **igual** a **la fricción** de la mesa sobre el piso, **no es posible moverla**. (**Permanece en reposo**)
- Cuando el sujeto realiza una **fuerza mayor** y **vence la fuerza de fricción** sobre el piso, la **fuerza total** deja de ser **cero** y por lo tanto la mesa se **mueve**, se **acelera**.

LEY DE ACCION Y REACCION: “Siempre que un cuerpo ejerza una fuerza (acción) sobre otro, este reacciona con una fuerza igual y opuesta sobre el primer cuerpo (reacción)”.

Ejemplo:

Dadas la masa y la aceleración que posee un cuerpo, determinar la fuerza que obra sobre él.

UN cuerpo de masa 8 Kg. tiene una aceleración de 6 m/s^2 . ¿Qué fuerza actúa sobre él?

F=m.a implica $8\text{Kg} * 6 \text{ m/s}^2 = 48 \text{ Kg. m/s}^2 = 48\text{N}$. Lo que quiere decir que una fuerza de 48 N.

Está acelerando el cuerpo de 8 Kg. a 6 m/s^2 .

➤ **Segunda Ley de Newton: Ley de Fuerza**

“Siempre que una **fuerza diferente de cero** actúe sobre un cuerpo, se produce **una aceleración** en la **dirección de la fuerza**, que es directamente proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la masa del cuerpo”.

Esto es:

- **$F \propto a$** (F Directamente proporcional a a).
- **$a \propto \frac{1}{m}$** (a Inversamente proporcional a m)

Nota: Recuerde que la **constante de proporcionalidad** es **la masa** del cuerpo.

Expresadas estas relaciones en forma de igualdad quedarían (recuerde magnitudes directa e inversamente proporcionales de la unidad # 1):

$$F = m \cdot a \quad \text{O} \quad a = \frac{F}{m}$$

○ **Unidades de Fuerza**

Las unidades de fuerza son el producto de las **unidades de masa** por **unidades de aceleración**, así:

La **masa** se da en **Kilogramos** y la **aceleración** en m/s^2 por lo tanto:

$$F = m \cdot a \rightarrow F = [\text{Kg}] [\text{m/s}^2]$$

$$[\text{Kg}] [\text{m/s}^2] = 1 \text{ Newton}$$

Entonces, la unidad de fuerza en el **Sistema Internacional** se llama: **Newton**.

Nota: En el Sistema Cegesimal se da la Dina como unidad de medición de la Fuerza, está dada por:

$$1 \text{ Dina} = [g] \left[\frac{cm}{s^2} \right]$$

Dónde:

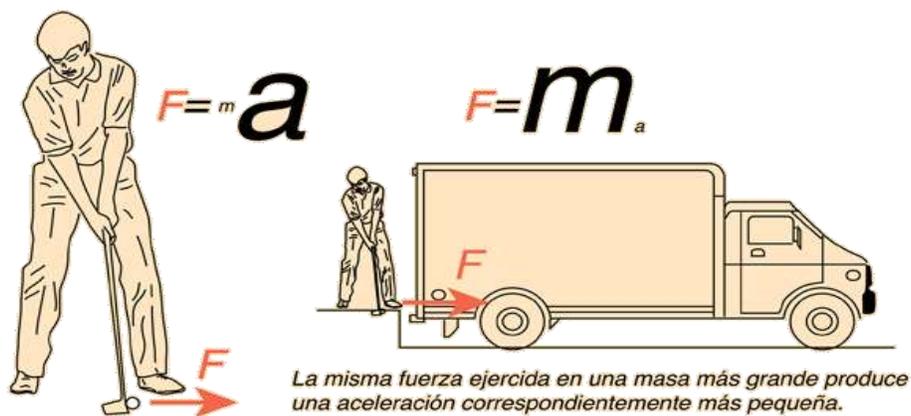
g: gramos

cm: centímetros

s: Segundos

La equivalencia entre ambos sistemas está dada por la siguiente relación:

$$1 \text{ Newton} = 10^5 \text{ Dinas}$$



Tomado de: <http://leyesdelmovimientoasqp.blogspot.com/>

Nota: Recuerde que tanto **la fuerza** como **la aceleración** son **vectores**.

Actividad: Utilizando factores de conversión, demuestre que:

$$1 \text{ Newton} = 10^5 \text{ Dinas}$$

Nota: Se definirá una fuerza de suma importancia en la física como lo es el **peso de los cuerpos**, fuerza determinada por el efecto que ejerce la **aceleración de la gravedad** sobre la masa de los cuerpos, esto es:

La tierra ejerce sobre los cuerpos una fuerza, la cual se le denomina **peso del cuerpo** y es igual a **la gravedad** de la tierra por **la masa del cuerpo**.

Está determinada por:

$$W = m * g$$

Dónde:

W: Peso (w: **Weight**: Peso en inglés)

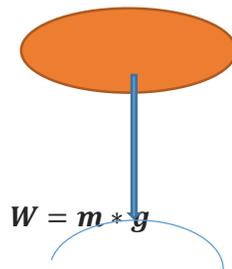
m: masa del cuerpo

g: gravedad = 9.81 m/s^2

El **peso** (del latín Pensum), se define como una medida de la **Fuerza gravitatoria** que actúa sobre un cuerpo.

Se representa como un **vector** determinado por su: **Magnitud**, **Dirección** y **Sentido**, aplicado en el **Centro de Gravedad** del cuerpo y dirigido en **forma vertical** hacia el centro de la tierra.

PESO: $W = m \cdot g$.



Nota: **Peso** y **masa** son dos magnitudes físicas que tienden a confundirse y están bien diferenciadas:

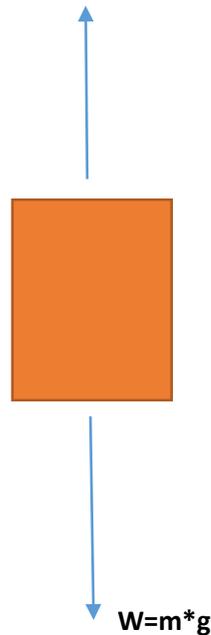
MAGNITUD FÍSICA	DEFINICIÓN
PESO	No es una propiedad intrínseca del cuerpo, porque depende del campo gravitatorio en el lugar del espacio ocupado por el cuerpo.
MASA	Es una propiedad intrínseca del cuerpo, determina la cantidad de materia del mismo y es independiente de la intensidad del campo gravitatorio y de cualquier otro efecto .

3.8.1 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un ascensor de 100kg sube con una aceleración de 2 m/s^2 ¿Cuál debe ser la tensión del cable que lo sube?

Procedimiento: T

a. Gráficamente:



b. Analíticamente:

Para poder subir el cuerpo la **tensión** debe ser **mayor** que su **peso**

($T > P$), por lo tanto se realiza la suma algebraica de las fuerzas, esto es:

Tensión (T) menos (-) peso (W)= Masa (m) por (*) aceleración (a).

Reemplazando se tiene que:

$$T - m * g = m * a \rightarrow T - 1000N = 100 \text{ Kg} * 2 \text{ m/s}^2 \rightarrow T = 1000N + 200N$$

$$T = 1200N$$

Solución: La tensión del cable que sube el ascensor es de **1200N**.

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

Si sobre un cuerpo actúa **una fuerza**, éste realiza **una fuerza** de **igual magnitud** y **dirección** pero de **sentido contrario** sobre el cuerpo que la produjo.



Tomado de: <http://leyesdelmovimientoasgp.blogspot.com/>

3.8.2 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Hallar la aceleración que experimenta un bloque de **500 g** de masa apoyado en una superficie horizontal que lo frena con una fuerza de **3 N** al aplicarle una fuerza de **9 N**.

R/ En la segunda ley de Newton, **F** corresponde a la fuerza neta. En este caso además de la fuerza de 9N hay otra una fuerza que lo frena de **3N** por lo tanto, tiene signo negativo.

$$F = ma$$

$$\sum F = ma$$

$$9N - 3N = ma$$

$$6N = ma$$

Suma de fuerzas

La masa está dada en gramos (g). De acuerdo a lo estudiado anteriormente, para que haya consistencia entre unidades es necesario expresar los 500 g como 0.5 kg.

$$6N = (0.5kg)a$$

$$a = \frac{6N}{0.5kg} = \frac{6kg \cdot \frac{m}{s^2}}{0.5kg} = 12 \frac{m}{s^2}$$

3.9 TEMA 2 DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

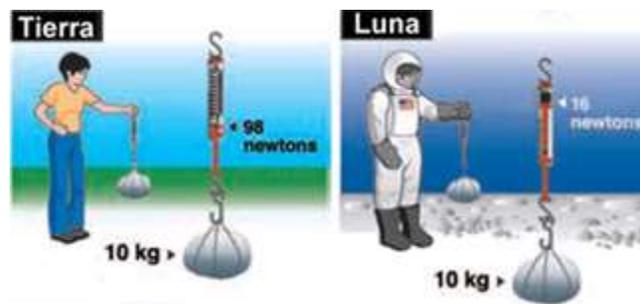
Cuando se desea conocer el comportamiento de un sistema resulta muy cómodo y práctico realizar **un dibujo de los vectores**, representando cada una de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. A esto se le conoce como **diagrama de cuerpo libre**.

- **Algunas fuerzas importantes**
- **Peso (W)**

Es la fuerza de atracción que la Tierra ejerce sobre un cuerpo, debido a la acción de la gravedad. El vector del peso se dibuja siempre hacia abajo, en sentido sur y se calcula como el producto de la masa por la aceleración de la gravedad, que hemos tomado como 10m/s^2 .

$$w = mg$$

3.9.1 EJERCICIO DE ENTRENAMIENTO

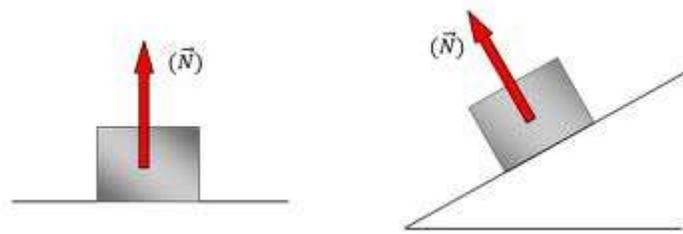


Tomado de: <http://web.educastur.princast.es/>

1. ¿A qué se debe que para una misma masa de 10kg, se mida con un dinamómetro una magnitud de fuerza diferente?
2. Teniendo en cuenta la fórmula dada, calcule el peso de una persona cuya masa es 62kg.

- **Fuerza normal**

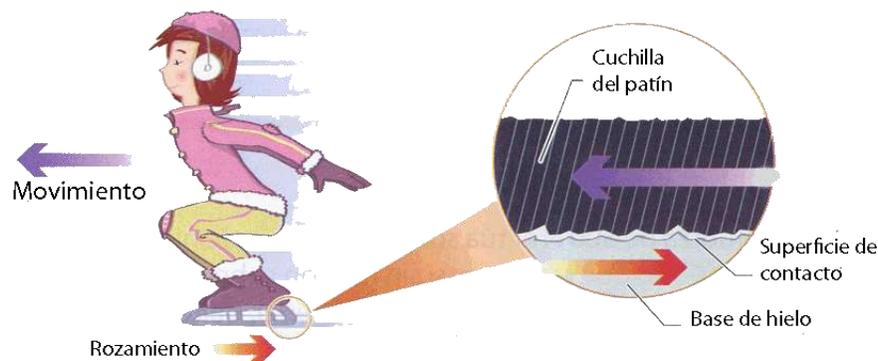
Se da entre **dos superficies en contacto**. Esta fuerza es **perpendicular** a la superficie (es decir, forma **un ángulo de 90 grados** con esta).



Tomado de: <http://modulofisica.blogspot.com/>

➤ Fuerza de fricción

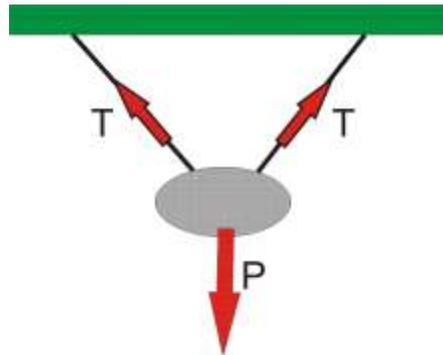
Es la fuerza dada por **una oposición al movimiento**, generalmente por un **coeficiente** del terreno o superficie en el que se encuentre el cuerpo. La **fuerza de rozamiento** o **fricción** tiene **igual dirección pero sentido opuesto** al movimiento.



Tomado de: <http://fisicasobreskate.blogspot.com/>

• Tensión

Generalmente, se habla de **tensión** cuando un cuerpo se encuentra sometido a **la acción de la fuerza** debido a **una cuerda** que lo **sostiene** o **arrastra**. Por ejemplo: En un sistema de poleas es muy común referirse a este tipo de fuerza.



Tomado de: <http://fisicacinemeticadinamica.blogspot.com/>

Estos son algunos pasos para tener en cuenta en la realización de problemas de fuerzas en dinámica, disponible en <http://acer.forestales.upm.es/> de la Universidad Politécnica de Madrid.

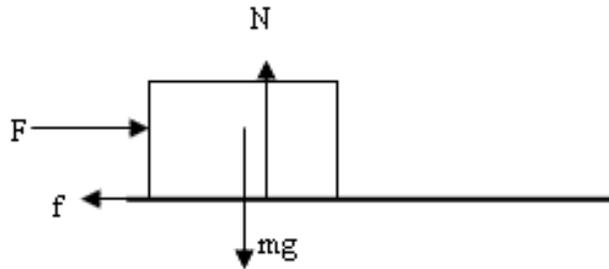
1. Hacer un **diagrama por separado** de los distintos cuerpos que intervienen en el problema y **dibujar las fuerzas** que actúan sobre cada uno de ellos.
2. **Expresar la ley de Newton** en forma vectorial para cada cuerpo.
3. Elegir un **sistema de ejes** cartesianos para cada cuerpo. Si es posible, conviene hacer coincidir uno de ellos con la dirección del vector aceleración y tomar como positivo el sentido de dicho vector.
4. **Proyectar las fuerzas** según los ejes elegidos.
5. **Aplicar la segunda ley de Newton para cada cuerpo en cada eje**, teniendo en cuenta el criterio de signos. Si hemos seguido la recomendación del paso 3, las fuerzas que vayan en el sentido de la aceleración serán positivas y las opuestas negativas.
6. **Resolver** el sistema de ecuaciones.
7. **Comprobar** que el resultado tiene sentido: órdenes de magnitud, signos de las magnitudes, entre otros.

3.9.2 EJERCICIOS DE APRENDIZAJE

1. Dibujar el diagrama de fuerzas para empujar un bloque hacia **la derecha** sobre una superficie con fricción.

Procedimiento

De acuerdo a la teoría estudiada, resulta sencillo dibujar los vectores de fuerzas, así:



Tomado: <http://www.jfinternational.com/>

Dónde:

- ✓ **F**: Fuerza aplicada para desplazar el cuerpo
- ✓ **f**: Fuerza de fricción (se opone al desplazamiento del cuerpo)
- ✓ **N**: Fuerza Normal
- ✓ **W = mg**: Peso del cuerpo
- ✓ **f = μ N** Donde **μ**: Coeficiente de fricción

2. Suponga que el bloque del ejercicio anterior tiene una masa de **2.5 kg** y el coeficiente de fricción de la superficie es **0.3**. Si la fuerza **F** es de **8N**, ¿Cuál es el valor de la **aceleración** de dicho bloque?

Procedimiento

a. Como se observa en el diagrama no sólo basta con despejar una ecuación, pues ya se tiene en cuenta la **fuerza de fricción**. Por lo tanto, vamos a realizar en cada eje (tanto en x como en y)

$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_y = 0 \quad \text{En el eje y no hay aceleración}$$

$$F - f = ma_x$$

b. La **fuerza de fricción f** va hacia la **izquierda**, por lo tanto, tiene **signo negativo**. Reemplazando los datos del problema, se tiene:

$$8 - f = (2.5)a_x \quad *$$

En * tenemos dos incógnitas: la fuerza de fricción **f** y la aceleración, pero no se ha utilizado el dato del coeficiente de fricción el cual es 0.3. Utilizamos el hecho de que **f = μ N**

c. Debemos hallar la fuerza normal (**N**) que en este caso es **igual al peso**, pues **no hay aceleración** en el eje y como se explicó anteriormente.

$$\sum F_y = 0$$

$$N - mg = 0$$

$$N = mg$$

$$N = (2.5\text{kg})(10\text{m/s}^2) = 25\text{N}$$

d. Por lo tanto, podemos hallar **la fuerza de fricción** como:

$$f = \mu N$$

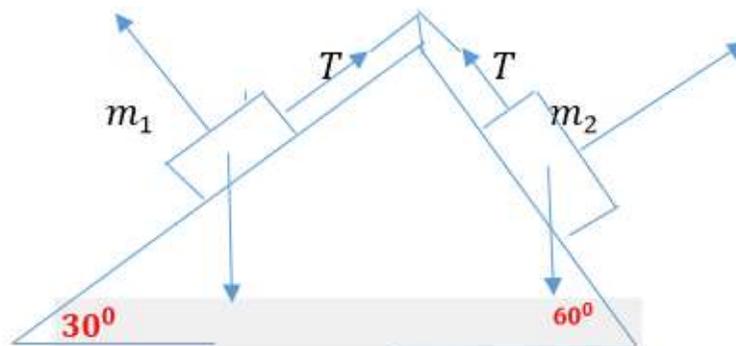
$$f = (0.3)(25\text{N}) = 7.5\text{N}$$

d. Reemplacemos este valor en *

$$8 - 7.5 = (2.5)a_x$$

$$a_x = 0.2\text{m/s}^2$$

3. En el siguiente diagrama de planos inclinados (sin fricción), encontrar la **aceleración** (a) de los cuerpos y la **tensión** (T) de la cuerda que los sujeta, determinando además hacia donde se está moviendo el



a. Tablas de Datos

– Datos conocidos:

$$m_1 = 60\text{ kg}$$

$$m_2 = 40\text{ Kg}$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$\beta = 60^{\circ}$$

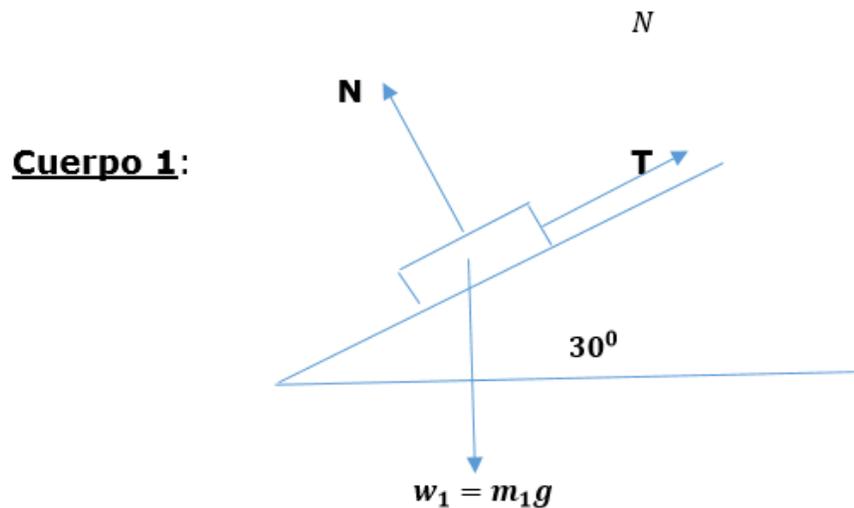
- Datos desconocidos:

$$T = ?$$

$$a = ?$$

b. Procedimiento

- Se trazan todas las fuerzas que actúan sobre cada uno de los cuerpos y se determinan las ecuaciones para cada uno de ellos por separado, esto es:



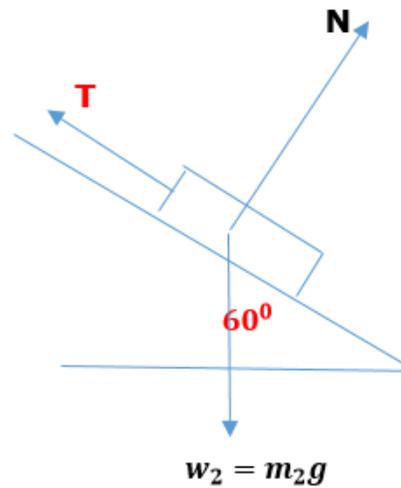
Ecuaciones:

$$\text{➤ } \sum F_x: T - w_1 \text{sen}30^{\circ} = m_1 a, \text{ pero } w_1 = m_1 g$$

Reemplazando: $T - m_1 g \text{sen}30^{\circ} = m_1 a$ (Ecuación 1)

$$\text{➤ } \sum F_y: N - m_1 g \text{cos}30^{\circ} = 0 \text{ (Ecuación 2)}$$

Cuerpo 2:



Ecuaciones:

➤ $\sum F_x: T - w_2 \text{ sen } 60^\circ = -m_2 a$, pero $w_2 = m_2 g$

Reemplazando: $T - m_2 g \text{ sen } 60^\circ = -m_2 a$ (Ecuación 3)

Nota 1: Para la sumatoria de fuerzas en **el eje x** (plano de desplazamiento de los cuerpos) se toma la función trigonométrica **Sen θ o Sen β** según sea el plano y para la sumatoria de fuerzas en **el eje y** se toma **Cos θ o Cos β** , cambiando de esta forma las coordenadas de **un plano horizontal a un plano inclinado**, además tener presente que son **movimientos** que se dan en **sentido contrario**, por lo tanto, **arbitrariamente**, a uno se le asigna **$+m_1 a$ y al otro $-m_2 a$**

Nota 2: Para resolver el problema se deben tomar las ecuaciones donde haya **movimiento**, esto es la **ecuación 1** y la **ecuación 3**.

Recuerde que: el movimiento en este problema se está dando sobre **el eje x**.

$$T - m_1 g \text{ sen } 30^\circ = m_1 a \text{ (Ecuación 1)}$$

$$T - m_2 g \text{ sen } 60^\circ = -m_2 a \text{ (Ecuación 3)}$$

Se despeja **a** o **T** de ambas ecuaciones (Se tienen dos ecuaciones con dos incógnitas: **a** y **T**):

- Despejando **T** de ambas ecuaciones se tiene:

$$\text{Ecuación 1: } T - m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ = m_1 a$$

$$T = m_1 a + m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ \text{ (Ecuación 5)}$$

$$\text{Ecuación 3: } T - m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ = -m_2 a$$

$$T = -m_2 a + m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ \text{ (Ecuación 6)}$$

- Se igualan las ecuaciones 5 y 6:

$$m_1 a + m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ = -m_2 a + m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ$$

- Se despeja la incógnita, que en este caso es **a**:

$$m_1 a + m_2 a = m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ - m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ$$

- Sacando factor común **a**:

$$a (m_1 + m_2) = m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ - m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ$$

- Despejando **a**:

$$a = \frac{m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ - m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ}{m_1 + m_2} \text{ Reemplazando los datos conocidos, se tiene que:}$$

$$a = \frac{40 \text{Kg} * 9.81 \text{ m/s}^2 * \operatorname{sen} 60^\circ - 60 \text{Kg} * 9.81 \text{ m/s}^2 * \operatorname{sen} 30^\circ}{60 \text{Kg} + 40 \text{Kg}}$$

$$a = \frac{40 \text{Kg} * 9.81 \text{ m/s}^2 * 0.866 - 60 \text{Kg} * 9.81 \text{ m/s}^2 * 0.5}{60 \text{Kg} + 40 \text{Kg}}$$

$$a = \frac{339,818 \text{ m/s}^2 - 294,3 \text{ m/s}^2}{100} \rightarrow a = \frac{45,52 \text{ m/s}^2}{100} \rightarrow$$

$$a = 0,455 \text{ m/s}^2$$

Nota: Como la **aceleración** dio **positiva**, quiere decir que el sistema se está moviendo de **izquierda a derecha**.

- Para obtener **T**, se reemplaza este valor de a en las ecuaciones **5** o **6**.

Nota: Para demostrar que la **Tensión** es la misma, se reemplazará en ambas ecuaciones.

Nota: Para demostrar que la **Tensión** es la misma, se reemplazará en ambas ecuaciones.

- En la **ecuación 5**:

$$T = m_1 a + m_1 g \operatorname{sen} 30^\circ$$

$$T = 60 \text{ Kg} * 0,455 + 60 \text{ kg} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \operatorname{Sen} 30^\circ \rightarrow T = 27,3 \text{ N} + 294,3 \text{ N} \rightarrow$$

$$T = 321,6 \text{ N}$$

- En la **ecuación 6**:

$$T = -m_2 a + m_2 g \operatorname{sen} 60^\circ$$

$$T = -40 \text{ Kg} * 0,455 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} + 40 \text{ kg} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * \operatorname{Sen} 60^\circ \rightarrow T = -18,2 \text{ N} + 339,819 \text{ N}$$

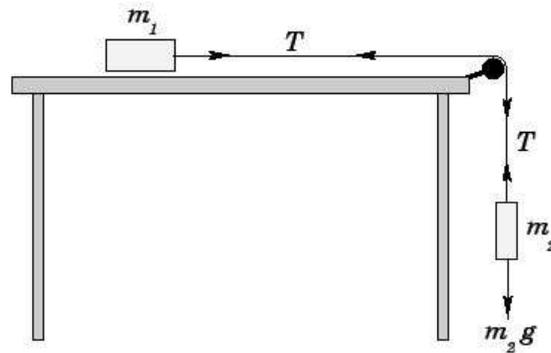
$$T = 321,6 \text{ N}$$

Nota 1: Se obtiene **el mismo valor** para la **Tensión** reemplazando en cualquiera de las dos ecuaciones, en caso contrario hay que revisar nuevamente los planteamientos realizados y determinar cuál es la causa del error.

Nota 2: Los dos cuerpos ejercen **la misma Tensión** sobre la cuerda.

Actividad: Realice el mismo problema si en la masa 1 se da una fricción con un coeficiente de 0.3.

3.9.3 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO

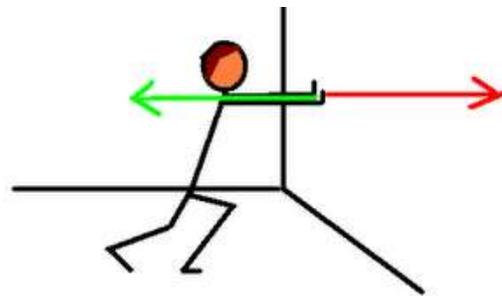


Tomado de: <http://www.soloarquitectura.com>

- La masa 1 es de 4kg, la masa 2 es de 5kg. El coeficiente de fricción de la mesa es de 0.28. Halle la **aceleración** del sistema.
- Resolver el problema si no existe fricción sobre la mesa (Es una superficie lisa).

2 El esquema de la derecha, corresponde a:

- Ley de inercia.
- Ley de acción-reacción.
- Ley de fuerza.
- Ley de conservación.

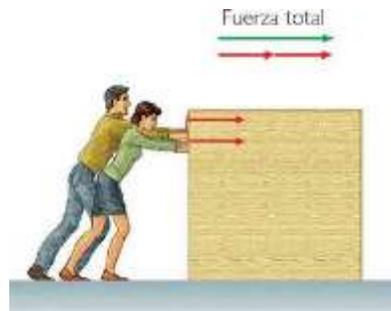


- Manuela viajó desde Ecuador hasta la Antártica (donde la aceleración de la gravedad es mayor). Respecto de la masa y peso de su cuerpo, podemos afirmar que:

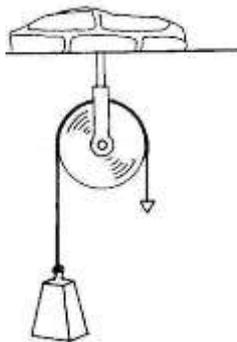
- Su masa aumentó y su peso permaneció constante.
- Su peso disminuyó y su masa permaneció constante.
- Su peso aumentó y su masa permaneció constante.
- Su peso y su masa permanecieron constantes.

5. En la siguiente situación Ana y Juan, ejercen fuerzas de 12.5N (cada uno) como se muestra en la figura. La fuerza neta ejercida sobre la caja es:

- a) 0N
- b) 12.5N
- c) -25N
- d) 25N

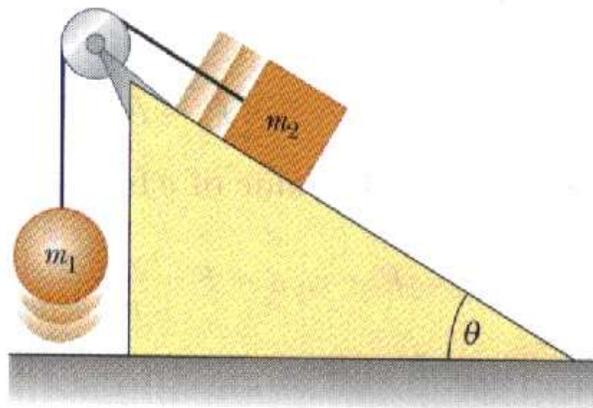


6. Una grúa levanta una caja que pesa 300 (N) con una velocidad constante de 1 (m/s). ¿Cuál es la fuerza que tiene que ejercer la grúa para levantar esta misma caja con una velocidad constante de 3 (m/s)?
- A. Los mismos 300N, debido a que la aceleración se triplica, al triplicar la velocidad.
 - B. Los mismos 300 N, debido a que la aceleración sigue siendo cero (velocidad constante).
 - C. 900N, porque si la velocidad es el triple, la fuerza que se debe ejercer es el triple.
 - D. -900N, porque debe ser en dirección contraria y al ser la velocidad el triple, la fuerza es el triple también



7. Si se desprecia la fricción en la polea y la masa m , tiene un peso $-W$.Cuál debe ser la fuerza F para que la aceleración en el sistema sea nula?
- A. $-W$
 - B. W
 - C. $9.8N$
 - D. $-9.8N$
8. Para el mismo caso de la polea, si la magnitud de la fuerza F es menor al peso, es muy probable que:
- A. El bloque de masa m permanezca en reposo.
 - B. El bloque de masa m , se acelere hacia arriba.

- C. El bloque de masa m , caiga debido a su peso.
 - D. No se puede afirmar nada, sin conocer el valor de la masa m .
9. Si sobre un cuerpo la fuerza neta resultante es **nula**, es posible que:
- A. Esté en reposo.
 - B. Se mueva con velocidad constante.
 - C. Esté en movimiento y se detenga.
 - D. A y B son correctas.
10. Realiza un diagrama de fuerzas para cada masa:
- a. Si la superficie inclinada es lisa.
 - b. Si la superficie inclinada tiene fricción.



3.9.4 TEMA 3 TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA, IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO, CHOQUES ELÁSTICOS E INELÁSTICOS

<http://educaplus.org/play-244-Energía-potencial-gravitatoria.html>

TRABAJO:

La **Física Mecánica** determina que:

Una Fuerza realiza un **trabajo** cuando **altera** (cambia) el estado del **movimiento** de un cuerpo

Nota 1: El Trabajo es una **magnitud escalar** y se representa por **W** (que es la letra inicial de **trabajo** en inglés **Work**).

Nota 2: El trabajo que **ejerce la fuerza** sobre un cuerpo es **igual** a la **energía** necesaria para **desplazarlo** en forma acelerada.

- El **trabajo** realizado por una *una Fuerza constante F*, aplicada a un cuerpo que experimenta *desplazamiento d(d)* está dado por:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

Esto es, **Fuerza aplicada** por la **distancia recorrida** y multiplicado por el **coseno del ángulo** realizado con el desplazamiento horizontal.

- **Unidades de Trabajo**

En el **Sistema Internacional** o en el **sistema MKSC**, está dada por:

$$[W] = [N][m] = [J]$$

Dónde:

- ✓ **T: Trabajo**
- ✓ **N: Newton** = $Kg * \frac{m}{s^2}$
- ✓ **m: metro**
- ✓ **J: Joule** (Unidad de trabajo y de Energía)

En el sistema Internacional se define un **Joule** como:

El **trabajo realizado** por una fuerza de **un Newton** que actúa en la **dirección del movimiento**, cuando el desplazamiento es **un metro**.

Nota: En el **sistema cegesimal** se da como:

$$[W] = [dina][cm] = [Ergio]$$

Recuerde que:

$$1 \text{ dina} = 1g * \frac{cm}{s^2}$$

Actividad: Demuestre, utilizando conversión de unidades que:

$$1 \text{ Joule} = 10^7 \text{ Ergios}$$

Nota 1: Cuando la fuerza es **perpendicular** al desplazamiento, el trabajo realizado sobre el cuerpo es **CERO** dado que:

$$\theta = 90^0 \text{ y } \cos 90^0 = 0$$

Nota 2: El **trabajo total** ejercido sobre un cuerpo, es igual a la **suma** de **todos los trabajos** realizados sobre el mismo, esto es:

$$W_t = \sum_{i=1}^n W_i$$

3.9.5 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un bloque es empujado sobre una superficie horizontal mediante una fuerza también horizontal de **10N**. Hallar **el trabajo** realizado si el desplazamiento fue de 2m.

Procedimiento

a. Dado que el desplazamiento es **horizontal** y de **igual sentido**, el ángulo con la horizontal es de **0°**. Por lo tanto el trabajo está dado por:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

b. Reemplazando los valores conocidos, se tiene que:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow T = 10 \text{ N} \cdot 2\text{m} \cdot \cos 0^0 \rightarrow W = 20 \text{ Joule}$$

Nota 1: Sostener **un cuerpo levantado** durante un tiempo **no produce ningún trabajo** ya que su **desplazamiento es nulo**.

Nota 2: Si se transporta un objeto **horizontalmente levantado**, el **trabajo** será **nulo**.

- **POTENCIA**

Cuando se realiza **un trabajo**, es importante tener en cuenta **el tiempo invertido** realizando dicho trabajo, a esto se le llama **Potencia** es decir:

La **potencia** es la **rapidez** con la que se realiza un trabajo.

Se define la potencia como:

$$P = \frac{\text{Trabajo}}{\text{unidad de tiempo}}$$

Esto es: Potencia es el **trabajo realizado** en la **unidad de tiempo**.

➤ **Unidades de potencia**

En el **Sistema Internacional (MKSC)** está dado por:

$$P = \frac{[\text{Unidad de trabajo}]}{[\text{Unidad de tiempo}]} = \frac{[\text{Joule}]}{[s]} = [\text{Watt}]$$

Nota: La **unidad de potencia** está definida como **Joule/segundo** igual **Watt** o **Vatio** en honor a **James Watt**, quien desarrollo también la **máquina de vapor**.

Se define entonces un **Watt** como:

La **potencia** que desarrolla una máquina que realiza **un trabajo** de un **Joule** en **un segundo**.

3.9.6 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un elevador levanta una carga de **300N** hasta una altura de **50m** en **20s**. ¿Cuál es la potencia desarrollada por el motor accionado por el elevador?

Procedimiento

a. Se calcula **el trabajo** realizado:

$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$, de esta ecuación se conocen los siguientes datos:

$$F = 300 N$$

$$d = 50 \text{ m (altura)}$$

$\theta = 90^0$ El elevador asciende en forma **perpendicular**).

Reemplazando estos valores se tiene:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W = 300 \text{ N} \cdot 50 \text{ m} \cdot \cos 90^0 \rightarrow \mathbf{W = 15000 \text{ Joule}}$$

Recuerde que: $\mathbf{\cos 90^0 = 1}$

b. Reemplazando en la ecuación de Potencia:

$$P = \frac{\text{Trabajo}}{\text{unidad de tiempo}} \rightarrow P = \frac{W}{t} \rightarrow P = \frac{15000 \text{ Joule}}{20 \text{ segundos}}$$

$$\mathbf{P = 750 \text{ Watt}}$$

- **ENERGIA**

Cuando un cuerpo puede realizar **un trabajo**, se dice que tiene **Energía**. Por lo tanto:

Energía es **la capacidad** que tiene un cuerpo para **realizar un trabajo**.

La **capacidad** para realizar un trabajo, se genera por **diversas causas**:

- ✓ Por la **temperatura** que tiene un cuerpo y entonces se habla de **energía térmica**,
- ✓ Por la **configuración atómica** y se habla de **energía atómica**,
- ✓ Por la **posición** que tenga el cuerpo y se habla de **energía potencial**,
- ✓ Por el **movimiento** y se habla de **energía cinética**.

Nota: Se define **la energía potencial (E_p)**, como la energía que posee un cuerpo en virtud de su **altura (posición)**, está dada por:

$$\mathbf{E_p = m \cdot g \cdot h}$$

Nota: Se define la **energía cinética** (E_k), como la energía que posee un cuerpo en virtud de su **velocidad** está dada por:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

3.9.7 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

Un auto posee una masa de **1200kg** y viaja a **72 k/h**. Determine su **energía cinética**.

Procedimiento

a. La **energía cinética** que posee un cuerpo se determina en virtud de **su movimiento**.

b. Se realiza la conversión de unidades:

$$v = 72 \frac{Km}{h} \times \frac{10^3m}{1 Km} \times \frac{1 h}{3600 s} = \frac{72000m}{3600s} \rightarrow v = 20 m/s$$

c. Reemplazando en la ecuación de Energía Cinética, se tiene que:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \rightarrow E_k = \frac{1}{2} \times 1200Kg \times (20 m/s)^2 \rightarrow E_k = \frac{1200Kg \times 400 m^2/s^2}{2} \rightarrow$$

$$E_k = 240000 \text{ Joule}$$

3.9.8 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO

Resuelva los siguientes ejercicios teniendo en cuenta los conceptos trabajados y los ejercicios de aprendizaje resueltos, en caso de dificultades póngase en contacto con sus compañeros de proceso y en caso de que persista la duda comuníquese con su tutor por alguno de los medios acordados desde la tutoría.

1. Varios hombres suben un escritorio que tiene una masa de 120Kg hasta un tercer piso de un edificio que mide 8.40m. Calcular el trabajo realizado y la potencia desarrollada, si se demoran 240s en realizar el trabajo.

R/ $T = 9848.4 \text{ Joule}$; $P = 41.16 \text{ Watt}$

2. Un motor tiene una potencia de 20 KW. Determine la velocidad que subirá una plataforma que tiene una masa de 800Kg.

R/ $V = 2.55m/s$

3. Un hombre arrastra un bulto de sal de 60Kg un espacio de 8m con una fuerza de 30N y luego lo levanta hasta un camión de 70cm de altura. Calcular el trabajo realizado por el hombre y la potencia desarrollada si se demora 3 minutos para hacer el proceso.

R/ 660 Joule; 3.62Watt

4. Un ascensor levanta 6 pasajeros a una altura de 30 m en un minuto, cada pasajero tiene una masa de 65Kg y el ascensor tiene una masa de 900 Kg. Calcular la potencia desarrollada por el motor.

R/ 6321Watt

5. ¿Qué energía cinética posee un cuerpo de 20Kg que lleva una velocidad de 9Km/h?

R/62.5 Joule

6. ¿Qué trabajo se debe realizar para duplicar la velocidad de un cuerpo de 8Kg que viaja a la velocidad de 6 m/s?

R/432 Joule.

-
- Impulso y cantidad de movimiento

<http://educaplus.org/play-317-Impulso-mecánico.html>

Este tema tiene como objetivos:

- Identificar los conceptos de impulso y cantidad de movimiento.
- Diferenciar entre las fuerzas internas y externas de un objeto.
- Aplicar la ley de conservación de la cantidad de movimiento a la solución De problemas.

EL IMPULSO: es el realizado por una **fuerza** que obra sobre un cuerpo, y se define como **el producto de la fuerza por su tiempo de acción.**

$$I = \vec{F}t$$

CANTIDAD DE MOVIMIENTO: Se define como **el producto de la masa del cuerpo por su velocidad:**

$$CM = \vec{P} = m\vec{V}$$

<http://educaplus.org/play-316-Cantidad-de-movimiento.html>

Si se tiene un cuerpo de masa (m), con una velocidad \vec{v}_i el cual recibe la acción de una fuerza \vec{F} durante un tiempo (t), entonces, por la **segunda ley de Newton** se tiene que: $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$, luego:

$$\vec{v}_f = \vec{v}_i + \vec{a}t \rightarrow \vec{v}_f = \vec{v}_i + \left(\frac{\vec{F}}{m}\right)t \rightarrow (\vec{v}_f - \vec{v}_i)m = \vec{F}t \rightarrow \vec{P}_f - \vec{P}_i = \vec{F}t$$

Pero $\vec{F}t = I$ Lo que quiere decir que el **impulso es igual al cambio en la cantidad de movimiento**

En general, en un sistema en el cual se da **la interacción** de varios cuerpos, la **cantidad de movimiento** del sistema, antes y después de la interacción es **constante**.

3.9.9 EJERCICIOS DE APRENDIZAJE

1. Un hombre de masa **60 kg**, parado sobre unos patines, lanza hacia adelante un balón de **5kg** con una velocidad de **30 m/s**. Si inicialmente estaba en **reposo**, determine la velocidad con la que se mueve después del lanzamiento.

Procedimiento

La cantidad de movimiento **antes del lanzamiento** es **cero**; Luego **después del lanzamiento** también es **cero** en virtud de **la conservación de la cantidad de movimiento** por lo tanto se tiene que:

$$m_h \vec{V}_h + m_b \vec{V}_b = 0 \rightarrow 60kg \vec{V}_h + 5kg \times 30m/s = 0$$

Despejando:

$$\vec{V}_h = \frac{-5Kg \times 30 m/s}{60Kg} \rightarrow \vec{V}_h = -2.5 m/s$$

El signo **menos** quiere decir que el hombre se mueve en **dirección contraria** al balón con una $v=2.5m/s$

1. Un auto de **1200 kg** se mueve a **36 k/h**, choca contra una pared y se detiene en **0.02 s**. Determinar:
 - a. La variación en la cantidad de movimiento del auto
 - b. El impulso ejercido por la pared sobre el auto.

Procedimiento

a. Se calcula la **cantidad de movimiento (P)**:

$$P = m(V_f - V_i) = 1200kg(0 - 10m/s) = -1.2 \times 10^4 kg \cdot m/s$$

b. Se calcula el **Impulso (I)**:

$$I = -1.2 \times 10^4 N \cdot s$$

Pues la **variación** en la **cantidad de movimiento** es igual al **impulso** y sus unidades en el sistema internacional en el **Newton** por **Segundo**.

- Choques elásticos e inelásticos

 <http://educaplus.org/play-245-Choque-elástico.html>

 <http://educaplus.org/play-246-Choque-inelástico.html>

Los objetivos de este tema son los siguientes:

- ✓ Diferenciar entre choques elásticos e inelásticos.
- ✓ Determinar la cantidad de movimiento en los choques inelásticos.
- ✓ Determinar las velocidades adquiridas por los cuerpos después de las colisiones.

En todo **choque** o **interacción** se **conserva la cantidad de movimiento**, est es:

“La **cantidad de movimiento total** antes del choque es igual a la **cantidad de movimiento total** después del choque”, Este principio se conoce como “**Principio de la conservación de la energía**”.

Nota 1: En los choques elásticos, se conserva la **energía cinética**. Cuando hay colisión entre partículas, la **energía cinética total** nunca **se aumenta**, sino que **tiende a disminuir** a consecuencia del choque, pues esta puede tener en parte **una transformación** en **forma de calor**.

Nota 2: Cuando en las colisiones **no se conserva la energía cinética totalmente**, se les da el nombre de **Choques Inelásticos**.

Nota 3: Los choques que se suceden a **nivel atómico** son **Choques Inelásticos**, debido a **la gran liberación de energía** que se produce en **el interior** de estos **núcleos atómicos**.

3.9.10 EJERCICIO DE APRENDIZAJE

A continuación se presenta un ejemplo modelo de choque entre dos cuerpos en los cuales se produce un **choque perfectamente inelástico**, pues permanecen unidos después del choque y esto es considerado dentro de los modelos de choques inelásticos.

Un cuerpo de masa **4kg** viaja hacia **la izquierda** a **10 m/s**; y otro cuerpo de masa **10 kg** viaja a **la derecha** a **3 m/s**. Determine la velocidad de los cuerpos después del choque si permanecen unidos después de la colisión.

Procedimiento

Cantidad de movimiento **antes del choque** **igual** a cantidad de movimiento **después del choque**, esto es:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_f$$

Reemplazando los valores conocidos, se tiene que:

$$4kg(-10m/s) + 10kg(3m/s) = 14kg(v_f) \rightarrow v_f = -0.71m/s$$

Nota: Esto quiere decir que esa velocidad después de la colisión es hacia **la izquierda**.

3.9.11 EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO

Resuelva los siguientes ejercicios teniendo en cuenta los conceptos trabajados y los ejercicios de aprendizaje resueltos, en caso de dificultades póngase en contacto con sus compañeros de proceso y en caso de que persista la duda comuníquese con su tutor por alguno de los medios acordados desde la tutoría.

1. Sobre un cuerpo de 280 gr el cual está en reposo se ejerce un impulso de 5.4 N. s. Determine la velocidad que adquiere el cuerpo.
2. Sobre un cuerpo de 20gr en reposo actúa una fuerza de 3N, en una distancia de 20m. hallar:
 - a. El impulso que actúa sobre el cuerpo
 - b. La cantidad de movimiento que adquiere el cuerpo.
3. Se dispara una bala desde un fusil de masa 90 gr, si la velocidad con la que sale la bala es de 300m/s, determine la velocidad de retroceso del fusil.

R/ 16.16m/s.

4. Para un auto de masa 1200gr que se mueve a 36k/h determine su cantidad de movimiento.

R/ 12000kg m/s

5. Determine la cantidad de movimiento para un auto de masa M y velocidad V , cuando duplica su velocidad.

R / Doble cantidad de movimiento. $(2mv)$

6. Un vehículo viaja a 20 m/s choca y engancha otro que está en reposo continuando los dos con una velocidad de 16 m/s. Si la cantidad de movimiento del sistema es de 128 kg. m / s. Determine la masa de cada cuerpo.

R/ $m_1 = 6.4kg$ $m_2 = 1.6kg$

7. Dos carros se mueven en sentido contrario, el uno con masa tres veces la del otro y la velocidad del segundo es la tercera parte de la del primero. Halle la velocidad de cada uno después de la interacción.

R / 0 m/s.

8. Un automóvil de 1450 kg, se mueve con una velocidad de 90 k/h. Un camión de 2175 kg se acerca en sentido contrario. Si ambos vehículos quedan quietos después del choque. Determine la velocidad con la que se desplazaba el camión.

R/ 60 k/h.

9. Una esfera de 6kg se mueve con velocidad de 10m/s y choca con otra esfera de 4kg, la cual se encuentra en reposo. Determine las velocidades después del choque, si este es perfectamente elástico.

R/ $v_1 = 12 \frac{m}{s}$ $v_2 = 2 \frac{m}{s}$

(Sugerencia: Plantee un sistema de 2x2 con la fórmula de conservación de cantidad de movimiento antes del choque y después del choque y luego con la energía cinética antes del choque y después del choque).

- **LABORATORIO:**

Cuelgue sirviéndose de dos hilos, en forma de V una esfera dura (metal o madera). Monte sobre una tabla dos péndulos iguales de esa forma (en V).

Aleje la esfera que la puede llamar A de la esfera B. Al soltarlas se chocan las esferas.

Trate de medir la altura aproximada que alcanza B después del choque. ¿Esta altura es mucho mayor, mucho menor ó prácticamente igual a la altura de donde partió? Repita varias veces este experimento para obtener mejores datos.

Con base en sus observaciones diría UD que ¿hubo conservación de la energía cinética durante la colisión de A con B? ¿Cómo se clasificaría este choque?

Observe que le sucede a la esfera A inmediatamente después del impacto. ¿Su observación confirma el resultado obtenido antes? Presente su informe.

PISTAS DE APRENDIZAJE



Traer a la memoria:

- **Recuerde que:** El Trabajo es una **magnitud escalar** y se representa por **W** (que es la letra inicial de **trabajo** en inglés **Work**).
- **Tenga presente que:** El trabajo que **ejerce la fuerza** sobre un cuerpo es **igual** a la **energía** necesaria para **desplazarlo** en forma acelerada.
- **Recuerde que:** **El IMPULSO:** es el realizado por una **fuerza** que obra sobre un cuerpo, y se define como **el producto de la fuerza por su tiempo de acción**.

$$I = \vec{F}t$$

- **Recuerde que:** **CANTIDAD DE MOVIMIENTO:** Se define como **el producto de la masa del cuerpo por su velocidad:**

$$CM = \vec{P} = m\vec{V}$$

- **Tenga presente que:** **La energía potencial (E_p)**, como la energía que posee un cuerpo en virtud de su **altura (posición)**, está dada por:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

- **Tenga presente que:** **la energía cinética (E_k)**, como la energía que posee un cuerpo en virtud de su **velocidad** está dada por:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

4 PISTAS DE APRENDIZAJE

- **Recuerde que:** Se considera que la materia está compuesta de un manajo de **partículas fundamentales** y que todos los **cuerpos vivos** e **inertes** están hechos de diferentes grupos de ordenamiento de tales partículas.

Tres de estas partículas fundamentales son importantes por su presencia en muchos fenómenos comunes:

Electrones

Protones, y

Neutrones.

Estas partículas están presentes en grupos bien definidos llamados **Átomos**, con **los protones** y neutrones situados en **una región central** muy pequeña llamada **Núcleo**.

- **Tenga presente que:** Nota: Dada
- = **Gravedad (g);**
- = **Cohesión[©]=fuerza de amarre;**
- = **Repulsión[®]: fuerza de separación:**

La relación que se da entre los diferentes estados de la materia y estos conceptos, está dada de la siguiente forma:

f. En el **Estado Sólido:** $C > g > r$

g. En el **Estado Líquido:** $g > C > r$

En el **Estado Gaseoso:** $g > r > C$

Recuerde que: En la Notación Científica:

Nota 1: Cuando **la coma** se desplaza hacia **la izquierda**, para obtener el número entero de una sola cifra diferente de cero, se debe multiplicar por una **potencia de diez Positiva**.

Nota 2: Cuando **la coma** se desplaza hacia **la derecha**, para obtener el número entero de una sola cifra diferente de cero, se debe multiplicar por una **potencia de diez Negativa**.

- **Recuerde que:** Se entiende por **redondear un número**, reducir el número de cifras del mismo, consiguiendo **un valor parecido**, pero que se nos haga **más fácil de utilizar** en los procesos a desarrollar.

- **Recuerde que:** Dos magnitudes son **directamente proporcionales** si **la razón** entre cada una de ellas y el respectivo **valor de la otra** es igual a **una constante**.
- En **proporcionalidad directa** se entiende que **al aumentar** una de las variables, la otra **también aumenta** y al **disminuir** una de las variables, la otra también **disminuye**.
- En **proporcionalidad inversa**, al **aumentar** una de las variables, la otra **disminuye** y **viceversa**.

- **Tenga presente que:**
 - **Magnitudes Escalares:** Son aquellas que al asignarles un número y una unidad de medición, quedan bien determinados.
 - **Magnitudes Vectoriales:** Son aquellas que además de asignarle un número y una unidad de medición, hay que asignarle una dirección y un sentido.

Un vector, es una flecha dirigida (inclinada una cantidad de grados y orientada hacia el Norte, Sur, Este, Oeste) que posee un valor numérico y una unidad de medida.

- **Recuerde que:**

Para sumar vectores en el plano se establece el siguiente procedimiento:

- | |
|---|
| 7. Se descompone cada vector en sus componentes rectangulares . |
| 8. Se suman algebraicamente y por separado cada una de las componentes rectangulares. |
| 9. Se halla la Magnitud del vector utilizando el Teorema de Pitágoras . |
| 10. Se determina la Dirección del vector resultante utilizando la relación trigonométrica Tangente , con las componentes halladas en la suma de las mismas. |

11. Se halla **el Sentido** del vector resultante utilizando **los signos** de las sumas de las de las componentes rectangulares.

12. Se **grafica** en el plano cartesiano **el vector resultante**.

- **Tenga en cuenta que:** Cuando **se lanza** una bola desde una mesa con una Velocidad V_0 y al mismo tiempo **se deja caer** otra bola, sus **tiempos de llegada al suelo son iguales**, por lo tanto se puede utilizar la fórmula:
 - $x = V_0 t$ Para la que se lanza con velocidad inicial, y
 - $y = \frac{gt^2}{2}$ Para la caída libre

En la primera ecuación se despeja el t (**tiempo**) y se sustituye en la segunda, obteniendo lo siguiente:

$$x = V_0 t \rightarrow t = \frac{x}{V_0}$$

Reemplazando en la segunda ecuación se tiene:

$$y = \frac{g\left(\frac{x}{V_0}\right)^2}{2} \rightarrow y = \frac{gx^2}{2(v_0)^2}$$

Si en la ecuación anterior se hace: $a = \frac{g}{2(v_0)^2}$, se tiene:

$y = \frac{gx^2}{2(v_0)^2} \rightarrow y = ax^2$ Que corresponde a la **Ecuación de una Parábola**, lo que nos muestra claramente que el **lanzamiento horizontal** de una bola es un **movimiento parabólico** debido a la ecuación anterior.

Recuerde que:

- En el movimiento parabólico solo hay **una fuerza** que actúa sobre este movimiento y es **la gravedad**, pues **horizontalmente no actúa ninguna fuerza**.
- La velocidad del **movimiento horizontalmente es constante**,
- La **velocidad vertical** va **disminuyendo** hasta hacerse **cero** en su **altura máxima**, para empezar nuevamente a adquirir **una velocidad en aumento**, mientras va **en descenso**.
- El **movimiento parabólico** resulta de la composición de uno **horizontal**, (**rectilíneo** y **uniforme**) y otro **vertical** (**uniformemente variado**), ya que inicialmente es **retardado** y luego **acelerado**.

- **Tenga en cuenta que:**

- **ALTURA MAXIMA DEL PROYECTIL:** Cuando el proyectil alcanza la **altura máxima**, la **componente vertical** de la velocidad es **NULA**.
- **TIEMPO DE VUELO DEL PROYECTIL:** El tiempo que **dura el proyectil en el aire**, es **el doble del tiempo** que dura **subiendo**.
- **ALCANCE DEL PROYECTIL:** Debido a que el movimiento horizontal es uniforme, su alcance está dado por:

$x = v_{0x} * t_{total}$ (Ecuación 1), pero:

- $v_{0x} = v_0 \cos \theta$ y $t_{total} = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$

– Reemplazando en la **ecuación 1**, se tiene:

$$x = v_{0x} * t_{total} \rightarrow x = v_0 \cos \theta * \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

– Efectuando las operaciones indicadas, el **alcance x** estará dado por:

$$x = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$

- **Recuerde que:**
- **Recuerde que:** La **velocidad constante** con la que el móvil se desplaza sobre la circunferencia, también se puede definir como la **velocidad** que lleva el móvil en **un punto de la trayectoria**, esta velocidad es **tangente** a la trayectoria y por eso también se puede llamar **Velocidad Tangencial**. Esta velocidad es **directamente proporcional** a la velocidad angular.
- **Recuerde que:** En el M.C.U. la **magnitud** de la **velocidad no cambia**, pero **si lo hace su dirección**; Así que el **vector velocidad cambia** de un punto a otro. La dirección de esta aceleración es **radial** dirigida **hacia el centro de la trayectoria**, por ello se denomina **Aceleración Centrípeta**.
- **Recuerde que:** Las **velocidades angulares** son **inversamente proporcionales** a los **radios**; Así estos sistemas permiten **multiplicar la rotación**, entonces se da la siguiente relación:

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{R_B}{R_A}$$

- **Recuerde que:** El Trabajo es una **magnitud escalar** y se representa por **W** (que es la letra inicial de **trabajo** en inglés **Work**).

-
- **Tenga presente que:** El trabajo que **ejerce la fuerza** sobre un cuerpo es **igual** a la **energía** necesaria para **desplazarlo** en forma acelerada. _____
 - **Recuerde que: El IMPULSO:** es el realizado por una **fuerza** que obra sobre un cuerpo, y se define como **el producto de la fuerza por su tiempo de acción.**

$$I = \vec{F}t$$

-
- **Recuerde que: CANTIDAD DE MOVIMIENTO:** Se define como **el producto de la masa del cuerpo por su velocidad:**

$$CM = \vec{P} = m\vec{V}$$

-
- **Tenga presente que: La energía potencial (E_p),** como la energía que posee un cuerpo en virtud de su altura (posición), está dada por:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

-
- **Tenga presente que: la energía cinética (E_k),** como la energía que posee un cuerpo en virtud de su velocidad está dada por:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot$$

$$v^2$$

5 GLOSARIO

La Física: Es una ciencia cuyo objetivo es estudiar Los componentes de la materia sus interacciones mutuas.

Notación Científica: Es una manera rápida de representar un número utilizando potencias de base diez. Esta notación se utiliza para poder expresar muy fácilmente números muy grandes o muy pequeños.

Factores de Conversión: El **factor de conversión o de unidad** es una fracción en la que el numerador y el denominador son cantidades iguales expresadas en unidades de medida distintas, de tal manera, que esta fracción equivale a la unidad.

La luz: Se llama **luz** (del latín *lux, lucis*) a la parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano. En física, el término luz se usa en un sentido más amplio e incluye todo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, mientras que la expresión *luz visible* señala específicamente la radiación en el espectro visible.

El sonido: El **sonido** (del latín *sonitus*, por analogía prosódica con *ruido, chirrido, rugido*, etcétera), en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), generalmente a través de un fluido (u otro medio elástico) que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo.

El calor: El **calor** se define como la transferencia de energía térmica que se da entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas, sin embargo en termodinámica generalmente el término calor significa transferencia de energía. Este flujo de energía siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura, ocurriendo la transferencia hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico.

El movimiento: En mecánica, el **movimiento** es un cambio de la posición de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto de un sistema de referencia.

El electromagnetismo: Es una rama de la física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría, cuyos fundamentos fueron sentados por Michael Faraday y formulados por primera vez de modo completo por James Clerk Maxwell.

La biología: La **biología** (del griego «βίος» *bíos*, vida, y «-λογία» *-logía*, tratado, estudio, ciencia) es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades: nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenia, etc. Se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales, como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno.

La astronomía: La **astronomía** (del latín *astronomía*, y este del griego ἀστρονομία)¹ es la ciencia que se ocupa del estudio de los cuerpos celestes del universo, incluidos los planetas y sus satélites, los cometas y meteoroides, las estrellas y la materia interestelar, los sistemas de materia oscura, estrellas, gas y polvo llamados galaxias y los cúmulos de galaxias; por lo que estudia sus movimientos y los fenómenos ligados a ellos. Su registro y la investigación de su origen vienen a partir de la información que llega de ellos a través de la radiación electromagnética o de cualquier otro medio.

La Geología: a **geología** (del griego γῆ /guê/, 'Tierra', y -λογία /-loguía/, 'tratado')^{1 2} es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.

Medir: La **medición** es un proceso básico de la ciencia que consiste en comparar un patrón seleccionado con el objeto o fenómeno cuya magnitud física se desea medir para ver cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud.

Proporcionalidad: Es una relación o razón constante entre magnitudes medibles.

Magnitudes Físicas: Una magnitud física es una propiedad o cualidad medible de un sistema físico, es decir, a la que se le pueden asignar distintos valores como resultado de una medición o una relación de medidas. Las magnitudes físicas se miden usando un patrón que tenga bien definida esa magnitud, y tomando como unidad la cantidad de esa propiedad que posea el objeto patrón.

Magnitudes Vectoriales: En física, un **vector** (también llamado *vector euclidiano* o *vector geométrico*) es una magnitud física definida por un punto del espacio donde se mide dicha magnitud, además de un módulo (o longitud), su dirección (u orientación) y su sentido (que distingue el origen del extremo).

Cinemática: Es la rama de la Física que describe el movimiento de los cuerpos (no analiza las causas que lo producen).

Traectoria: En cinemática, **trayectoria** es el lugar geométrico de las posiciones sucesivas por las que pasa un cuerpo en su movimiento. La trayectoria depende del sistema de referencia en el que se describa el movimiento; es decir el punto de vista del observador.

Movimiento: En mecánica, el **movimiento** es un cambio de la posición de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto de un sistema de referencia.

Desplazamiento: Desplazamiento, en física es el cambio de posición de un cuerpo entre dos instantes o tiempos bien definidos.

Distancia: En física, la distancia es una magnitud escalar, que se expresa en unidades de longitud.

Velocidad: La **velocidad** es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por \vec{v} o \mathbf{v} . Sus dimensiones son $[L]/[T]$.^{1 2} Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

Aceleración: En física, la **aceleración** es una magnitud vectorial que nos indica el cambio de velocidad por unidad de tiempo. En el contexto de la mecánica vectorial newtoniana se representa normalmente por \vec{a} o \mathbf{a} y su módulo por a . Sus dimensiones son $[L \cdot T^{-2}]$. Su unidad en el Sistema Internacional es el m/s².

Gravedad: La **gravedad** es una de las cuatro interacciones fundamentales. Origina la aceleración que experimenta un cuerpo físico en las cercanías de un objeto astronómico. También se denomina **interacción gravitatoria** o **gravitación**.

Movimiento Rectilíneo Uniforme:

Un [movimiento](#) es [rectilíneo](#) cuando un móvil describe una trayectoria recta, y es **uniforme** cuando su [velocidad](#) es constante en el [tiempo](#), dado que su [aceleración](#) es nula. Es indicado mediante el acrónimo MRU.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado: El **movimiento rectilíneo uniformemente acelerado** (MRUA), también conocido como **movimiento rectilíneo uniformemente variado** (MRUV), es aquel en el que un [móvil](#) se desliza sobre una trayectoria [recta](#) estando sometido a una [aceleración](#) constante.

Caída Libre: En [física](#), se denomina **caída libre** al movimiento de un cuerpo bajo la acción exclusiva de un [campo gravitatorio](#). Esta definición formal excluye a todas las caídas *reales* influenciadas en mayor o menor medida por la [resistencia aerodinámica](#) del [aire](#), así como a cualquier otra que tenga lugar en el seno de un [fluido](#); sin embargo, es frecuente también referirse coloquialmente a éstas como caídas libres, aunque los efectos de la [viscosidad](#) del medio no sean por lo general despreciables.

Movimiento circular: En [cinemática](#), el **movimiento circular** (también llamado **movimiento circunferencial**) es el que se basa en un eje de giro y radio constante, por lo cual la [trayectoria](#) es una [circunferencia](#). Si además, la velocidad de giro es constante (giro ondulatorio), se produce el [movimiento circular uniforme](#), que es un caso particular de movimiento circular, con radio y centro fijos y velocidad angular constante.

Movimiento en el plano: Es un movimiento cuya trayectoria se desarrolla a lo largo de una línea contenida en un plano. Dado que un punto en el plano está individuado por dos coordenadas, es posible estudiar este movimiento como la superposición de dos movimientos rectilíneos, uno a lo largo del eje x, otro a lo largo del eje y. Por esta razón se le llama movimiento en dos direcciones.

Tomado de: [FISICA: Movimientos del plano](#)

gn50csacmuc.blogspot.com

Trabajo: En [mecánica clásica](#), se dice que una [fuerza](#) realiza **trabajo** cuando altera el estado de movimiento de un cuerpo. El trabajo de la fuerza sobre ese cuerpo será equivalente a la [energía](#) necesaria para [desplazarlo](#)¹ de manera acelerada. El trabajo es una [magnitud física escalar](#) que se representa con la letra *W* (del inglés *Work*) y se expresa en unidades de energía, esto es en [julios](#) o *joules* (J) en el [Sistema Internacional de Unidades](#).

Potencia: En [física](#), **potencia** (símbolo *P*) es la cantidad de [trabajo](#) efectuado por unidad de [tiempo](#).

Energía: El término **energía** (del [griego](#) ἐνέργεια *enérgeia*, ‘actividad’, ‘operación’; de ἐνεργός [*energós*], ‘[fuerza](#) de acción’ o ‘fuerza [trabajando](#)’) tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en [movimiento](#).

Energía Cinética: En [física](#), la **energía cinética** de un cuerpo es aquella [energía](#) que posee debido a su movimiento. Se define como el [trabajo](#) necesario para acelerar un cuerpo de una masa determinada desde el reposo hasta la velocidad indicada.

Energía Potencial: En un [sistema físico](#), la **energía potencial** es la energía que mide la capacidad que tiene dicho sistema para realizar un [trabajo](#) en función exclusivamente de su posición o configuración.

Dinámica: La **dinámica** es la rama de la [física](#) que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios de [estado físico](#) y/o estado de movimiento.

Fuerza: Según una definición clásica, fuerza es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.

Choques elásticos: En [física](#), se denomina **choque elástico** a una colisión entre dos o más cuerpos en la que éstos no sufren deformaciones permanentes durante el impacto. En una colisión elástica se conservan tanto el [momento lineal](#) como la [energía cinética](#) del sistema, y no hay intercambio de masa entre los cuerpos, que se separan después del choque.

Choques inelásticos: Un **choque inelástico** es un tipo de [choque](#) en el que la [energía cinética](#) no se conserva. Como consecuencia, los cuerpos que colisionan pueden sufrir deformaciones y aumento de su [temperatura](#). En el caso ideal de un choque perfectamente inelástico entre objetos macroscópicos, éstos permanecen unidos entre sí tras la colisión. El marco de referencia del [centro de masas](#) permite presentar una definición más precisa.

Diagrama de cuerpo libre: Un **diagrama de cuerpo libre** es una representación gráfica utilizada a menudo por físicos e ingenieros para analizar las [fuerzas](#) que actúan sobre un [cuerpo libre](#). El diagrama de cuerpo libre es un elemental caso particular de un **diagrama de fuerzas**.

Inercia: En [física](#), la **inercia** (del latín inertiā) es la propiedad que tienen los cuerpos de permanecer en su estado de [reposo](#) o [movimiento](#), mientras la [fuerza](#) sea igual a cero, o la resistencia que opone la [materia](#) a modificar su estado de reposo o movimiento. Como consecuencia, un cuerpo conserva su estado de reposo o [movimiento rectilíneo uniforme](#) si no hay una fuerza actuando sobre él.

Acción y reacción: Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él.

Cantidad de Movimiento: La **cantidad de movimiento, momento lineal, ímpetu o momentum** es una [magnitud física fundamental](#) de tipo [vectorial](#) que describe el [movimiento](#) de un cuerpo en cualquier teoría [mecánica](#).

Impulso: En [mecánica](#), se llama **Impulso** a la [magnitud física](#), denotada usualmente como I , definida como la variación en el [momento lineal](#) que experimenta un [objeto físico](#) en un sistema cerrado. El término difiere de lo que cotidianamente conocemos como impulso y fue acuñado por [Isaac Newton](#) en su [segunda ley](#), donde lo llamó *vis motrix*, refiriéndose a una especie de fuerza del movimiento.

**Las definiciones anteriores fueron tomadas de:
[Wikipedia, la enciclopedia libre](#)*

6 BIBLIOGRAFÍA

- GIANCOLI, Douglas C. Física I. 4. Ed. México: Prentice-Hall, 1997.
- SERWAY, Raymond. Física.4. Ed. Mexico: McGraw Hill, 1996.
- ROBERT RESNICK, DAVID HALLIDAY. Física. 4. Ed. México: CECSA, 1997.
- MICHAEL VALERO. FÍSICA I y II. 4. Ed. Colombia: Norma, 2001.
- BENSON, Harris. Física universitaria. 2. Ed. México: CECSA, 1999.
- BLATT, Frank J. Fundamentos de física. 3 Vd. México: Prentice-Hall, 1995.
- WILSON, Jerry D. Física con aplicaciones. 2 Ed. México: McGraw-Hill, 1993
- Young Freedman. Física Universitaria. Undécima edición. Editorial Pearson. 2006
- INVESTIGUEMOS FISICA (Mauricio Villegas R. Ricardo Ramírez S)
- FISICA UNIVERSITARIA (SEARS SEMANZKI)
- FISICA GENERAL (BEATRIZ ALVARENGA)
- FISICA CONCEPTUAL (PAUL HEWIT)
- MONOGRAFIAS .COM.
- WIKIPEDIA .COM.

6.1.1 FUENTES DIGITALES O ELECTRÓNICAS

- <http://lefmvespertino.usach.cl/animaciones.htm>
- <http://www.unalmed.edu.co/~daristiz/virtual/laboratoriovirtual.htm>
- <http://rinconciencia.go.to>
- <http://www.fisicahoy.com>
- www.lawebdefisica.com
- <http://wwwfqprofes.net/>
- <http://textoscientificos.com>

- <http://www.fisicanet.com.ar/>
- <http://Cienciasgalilei.com>
- <http://areciencias.com>
- http://www.educaplan.org/directorio/index.php?mids=372161731&plant=otras_pags&cat=2
- http://www.educaplan.org/directorio/index.php?mids=372161731&plant=otras_pags&cat=40
- <http://www.slideshare.net/diegoalvarez99/fisica-mecanica-diego-presentation>
- <http://www.slideshare.net/Camilo/introduccion-fisica-magnitudes-dimensiones-415688>
- <http://youtube.com>