

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
PLANTEL ORIENTE
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

Guía para Examen Extraordinario de Física I
Con base al Programa de Estudios aprobado en 2016

Elaboraron:

Jorge Acosta Huerta
Ericksen Juan Acosta Mercado
Leonardo Gabriel Carrillo Contreras
Alejandro Colorado González
Ana Laura Ibarra Mercado
María Esther Rodríguez Vite
Gonzalo Víctor Rojas Cárdenas
Jorge Pascual Ruiz Ibáñez
Alberto Francisco Sandino Hernández

Julio de 2018

ÍNDICE

	Pág.
Introducción	2
Sugerencias sobre el manejo de la guía	3
Alumno	
Docente	
Programa de Física I	4
Datos de la asignatura	
Propósitos generales de Física I	
Contenidos temáticos	
Unidad I: Introducción a la Física	5
Presentación	
Propósitos	
Importancia de la Física.	
Física: Relación teoría-experimento.	
Unidad 2 Mecánica de la partícula: Leyes de Newton	13
Presentación	
Propósitos	
Movimiento Rectilíneo Uniforme (MUR) y su representación gráfica.	
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA).	
Primera ley de Newton.	
Segunda ley de Newton (masa constante).	
Tercera ley de Newton	
Gravitación.	
Trabajo mecánico.	
Energía y sus diferentes formas en la mecánica de la partícula.	
Conservación de la energía mecánica.	
Potencia mecánica.	
Unidad 3 Energía: Fenómenos térmicos, tecnología y sociedad	49
Presentación	
Propósitos	
Energía: su transferencia y conservación.	
Energía: su transformación, aprovechamiento y degradación.	
Energía: usos, consecuencias sociales y ambientales	
Bibliografía	67
Básica	
Complementaria	
Cibergrafía	68
Autoevaluación	70
Recomendaciones antes de presentar examen extraordinario	75

INTRODUCCIÓN

Ante la puesta en práctica del programa de Física I, aprobado por el H. Consejo Técnico de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (**ENCCH**), en su sesión extraordinaria del 20 de mayo de 2016, los autores, advertimos la necesidad de producir un material como referente para elaborar, por parte de los docentes, el examen extraordinario de Física I y, sobre todo, para que los alumnos cuenten con un sustento que los apoye en la presentación de éste.

En su elaboración, consideramos el Modelo Educativo del Colegio (**MEC**), por consiguiente, el aprendizaje de los alumnos congruente con éste, la calidad de su formación y el incremento de la eficiencia terminal.

Incluye sugerencias sobre su manejo, tanto para el alumno como para el docente que elabora el instrumento de evaluación respectivo. Se organiza, presentando cada una de las unidades, en igual secuencia que en el programa referente, en ellas se incluye una breve presentación, propósitos de la unidad, temática y subtemas desarrollados, aprendizajes por cubrir, ejemplos y propuestas de actividades de aprendizaje que el alumno realizará.

Cabe destacar que después de aplicar la prueba piloto de esta guía de estudios para presentar el examen extraordinario de Física I (EC 2018-2), los alumnos comentaron que las actividades de aprendizaje y los videos referenciados en algunas de ellas, los apoyaron en su proceso de aprendizaje.

Posteriormente se incluye bibliografía para el alumno, distribuida en básica y complementaria, acompañada de la clasificación del catálogo de la biblioteca del plantel, así como cibergrafía, integrada por videos para cada unidad del programa.

Continuamos con una autoevaluación, la cual, como su nombre lo indica, tiene como propósito que el alumno verifique los aprendizajes logrados en cada uno de los temas del programa; en algunos reactivos se inserta la respuesta de la actividad, misma que el estudiante contrastará con lo que obtuvo.

Se incorpora como último punto de esta guía, recomendaciones al alumno antes de presentar el examen extraordinario.

Guía de Estudio para Examen Extraordinario de Física I, con base al programa de estudio aprobado en 2016 por el H. Consejo Técnico de la ENCCH.

Los autores esperamos que este material cubra la necesidad de tener una guía de estudios acorde con el programa referente y sea de utilidad a los alumnos que presentarán el examen extraordinario de Física I, así como, a los docentes que elaborarán dicho examen.

SUGERENCIAS SOBRE EL MANEJO DE LA GUÍA

ALUMNO

- Haz una lectura general de la guía con el propósito de conocer su contenido y formato, **recuerda que es obligatoria su resolución y su entrega el día del examen extraordinario con el sello de la Academia de Ciencias Experimentales.**
- **Es obligatorio que la resolución de la guía se haga en hojas aparte y escritas a mano.**
- Te aconsejamos seguir la secuencia de unidades y temas en el orden que se presenta con el fin de un mejor entendimiento.
- Estudia los contenidos que se incluyen, analiza los ejemplos resueltos, continúa después con las actividades de aprendizaje, por último, resuelve la sección de autoevaluación.
- Te recomendamos consultes la bibliografía que proponemos en esta guía, para ampliar tu aprendizaje.
- Para tener éxito en tu examen, es necesario que estudies y resuelvas toda la guía, *¡Sé constante!*

PROFESOR

- Antes de elaborar el examen extraordinario te sugerimos hagas una lectura general de la guía con el propósito de conocer su contenido y formato.
- No se ha pretendido dar por acabado los contenidos temáticos y sus correspondientes aprendizajes, sólo se presenta la parte básica de cada uno de ellos.
- Te recomendamos seguir la secuencia de unidades en el orden que se muestra, con el propósito de que el alumno que presente el examen no se desoriente o confunda.
- Considera la profundidad presentada en esta guía al elaborar el examen.

PROGRAMA DE FÍSICA I

DATOS DE LA ASIGNATURA

Bachillerato: **3º semestre.**

Área: **Ciencias Experimentales**

Plan de estudios: **1996**

Programa: **Actualizado de Física I (2016)**

Clave de la asignatura: **1302**

Créditos: **10**

Horas por clase: **2, 2, 1**

Horas por semestre: **80**

Clases por semana: **3**

PROPÓSITOS GENERALES DE FÍSICA I

Que el alumno:

1. Valore a la Física como ciencia útil para el desarrollo social y tecnológico de México.
2. Comprenda los modos de acercamiento de la Física al conocimiento de la naturaleza: la metodología experimental y la construcción de modelos.
3. Desarrolle habilidades para obtener conocimientos al realizar investigaciones experimentales y documentales y para comunicarlos en forma oral y escrita.
4. Comprenda que las leyes de Newton y de la gravitación universal representan una primera síntesis en el estudio del movimiento a la vez que da soporte a la Física.
5. Conozca y comprenda que la energía se transfiere, se transforma, se conserva y que su disipación implica limitaciones en su aprovechamiento, promoviendo así el uso racional de la energía.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad 1 *Introducción a la Física* (10 horas)

Temas: Importancia de la Física.

Física: Relación teoría-experimento.

Unidad 2 *Mecánica de la partícula: Leyes de Newton* (40 horas)

Temas: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MUR) y su representación gráfica.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA).

Primera ley de Newton.

Segunda ley de Newton (masa constante).

Tercera ley de Newton.

Gravitación.

Trabajo mecánico.

Energía y sus diferentes formas en la mecánica de la partícula.

Conservación de la energía mecánica.

Potencia mecánica.

Unidad 3 *Energía: Fenómenos térmicos, tecnología y sociedad* (30 horas)

Temas: Energía: Su transferencia y conservación.

Energía: Su transformación, aprovechamiento y degradación.

Energía: Usos, consecuencias sociales y ambientales.

UNIDAD 1

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

Presentación

Esta unidad tiene carácter introductorio al desarrollo y adquisición de los elementos de la metodología de investigación de la Física, a la vez, pretende despertar en el estudiante el interés por esta disciplina.

Propósitos

El alumno:

- Reconocerá la metodología de la Física, a partir de la investigación documental y la experimentación de fenómenos físicos ocurridos en su vida cotidiana.
- Describirá los principales elementos de carácter metodológico en Física como son el planteamiento de problemas y la elaboración y contrastación experimental de hipótesis.

Temática: Importancia de la Física.

Subtema: *Ramas de estudio de la Física.*

Aprendizajes: *Conoce las ramas de estudio de la Física.
Física, tecnología y sociedad.*

En tu vida diaria realizas diferentes actividades, en donde se aplica la ciencia física o fenómenos que pueden ser explicados por medio de leyes o principios de ésta.

Para ir de tu casa a la escuela utilizas un medio de transporte como microbús, metro o tal vez metrobús, también hay quienes llegan caminando, en todo ello existe movimiento, rapidez, desplazamiento etc. Puedes medir el tiempo que tardas al trasladarte de diferente forma; la rama de la física que tiene por objeto el estudio del movimiento se llama mecánica, cuyo propósito es explicar el movimiento de las partículas.

Es común que te comuniques con tus amigos o familiares a través de un teléfono celular, el cual funciona por medio de ondas electromagnéticas, de igual forma las imágenes en la televisión son transmitidas por este tipo de ondas que parten de una antena (emisora), llegando a otra antena (receptora). Hay otro tipo de ondas, las que necesitan un medio para transmitir las que se les utiliza entre otros, en los ultrasonidos, ellas son las ondas mecánicas.

La rama de la Física que estudia los fenómenos relacionados con la interacción del calor y otras manifestaciones de la energía es la termodinámica, con ella se puede dar explicación a lo que ocurre a los cuerpos, por ejemplo: Al calentar agua para bañarte, cuando te tapas mucho porque hace frío o tomas líquidos fríos cuando hace calor.

Para dar explicación a fenómenos físicos que se te presentan en tu vida cotidiana como es el caso de la lectura del código de barras de los artículos en las tiendas de autoservicio, la apertura automática de puertas, el funcionamiento de un celular o de un *dron*, se utiliza la rama de la física moderna.

Como podrás apreciar, la física es uno de los grandes pilares de las ciencias y es fundamental para el conocimiento y entendimiento de todo lo que nos rodea, la física aplicada eventualmente crea tecnologías a partir de dispositivos o técnicas experimentales, a su vez, el desarrollo de la tecnología ha llevado a tener avances en la ciencia física, por ejemplo, las aportaciones que hizo Newton con su telescopio.

Actividades de aprendizaje:

1. Investiga cómo se divide la física y qué estudia cada una de las ramas en las que se divide.
2. Observa los videos siguientes y realiza las actividades que se te solicitan.

¿Por qué es importante la Física? (4:49 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=0qywJpkUpb4>

La Física es una ciencia emocionante (6:27 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=b-r68gL6B8c&feature=youtu.be>

- a) Anota tres fenómenos físicos que se mencionen en los videos y que utilizas en tu vida cotidiana, explica cómo los aplicas.
- b) Escribe al menos cinco tecnologías que se hayan mencionado en los videos y a qué rama de la física pertenecen.
- c) Realiza una línea de tiempo con los personajes mencionados
- d) Concluye con la siguiente reflexión. ¿Para qué estudiar Física? (Escríbela)

Subtema: *Física: Relación teoría-experimento*

Aprendizaje: *Identificar las magnitudes físicas que permiten una mejor descripción y estudio de diferentes sistemas físicos.*

Como lo mencionamos anteriormente, en nuestro entorno se encuentran infinidad de objetos, personas, situaciones o fenómenos que interactúan entre sí y están sujetos a ciertas leyes; en Física estos son conocidos como sistemas físicos, podemos mencionar por ejemplo los siguientes: Un microbús en movimiento, una olla exprés con frijoles, una pelota en movimiento, una persona corriendo, un horno de microondas, un huracán, el sistema solar, el origen del universo, la actividad nuclear de un átomo de helio, un sismo, el funcionamiento de un motor eléctrico, etc.

Cada uno de estos sistemas están caracterizados por propiedades conocidas como *magnitudes físicas* que pueden medirse y expresar su resultado mediante un número y

una unidad de medida, por ejemplo: una tabla de madera tiene una longitud de 3 m o un cubo de juguete tiene un volumen de 27 cm³.

Las magnitudes físicas se dividen en 2 tipos: *Fundamentales y derivadas*, es decir, un ejemplo de magnitud fundamental es el tiempo y su unidad de medida es el segundo (s), mientras que un ejemplo de una magnitud derivada es la fuerza y su unidad de medida es el newton (N), debido a que está conformada por unidades fundamentales ($N = \text{kgm/s}^2$). Sin embargo, para poder describir el comportamiento de un sistema físico es necesario utilizar un lenguaje matemático para asignar variables a cada una de las magnitudes físicas que lo caracterizan, ya que una *variable* es aquello que se puede cuantificar, su valor representa algo y está sujeta a un cambio.

Se tienen dos tipos de variables, la dependiente y la independiente. Las *variables independientes* son aquellas que no dependen del valor de otras variables o magnitudes físicas del sistema, mientras que las *variables dependientes* son aquellas que dependen del valor asignado a otras variables. Un ejemplo es cuando elegimos como sistema físico una olla exprés, de cuyas magnitudes físicas seleccionamos la presión y la temperatura para describir su comportamiento, si asignamos las variables P y T a la presión y temperatura, respectivamente, observaremos dentro de nuestra experiencia cotidiana, que la presión dentro de la olla dependerá de la temperatura a la cual se encuentre; por lo tanto, la variable dependiente será P y la independiente T .

Otro ejemplo es cuando una pelota a cierta altura se deja caer y observamos que en cada rebote va perdiendo altura. Las magnitudes físicas que intervienen en este evento son: la resistencia del aire o fuerza de fricción, elasticidad de restitución de la pelota, atracción gravitatoria, posición, desplazamiento, velocidad, aceleración y tiempo, entre otras.

Un ejemplo más es cuando compras un helado que se encuentra a 0 °C y te lo quieres comer para refrescarte porque el ambiente está a 35 °C. Si lo colocas en un vaso, observarás que con el paso del tiempo comienza a derretirse, concluyendo que el helado aumenta su temperatura dependiendo del transcurso del tiempo. Se puede determinar para este ejemplo que: la variable dependiente es la temperatura y la variable independiente es el tiempo.

Actividades de aprendizaje

El señor Julio Rodríguez se traslada caminando a su trabajo que se encuentra situado a 1.5 km de su casa. Él considera que lleva el mismo *ritmo*, es decir, la misma velocidad. Se propuso la tarea de tomar el tiempo con su reloj para medir la distancia que recorre por cada minuto, llegando a la siguiente conclusión: *cada 15 minutos recorro 1 kilómetro*.

1. ¿Cuál es la variable dependiente?
2. Escribe las magnitudes físicas con sus unidades respectivas en el Sistema Internacional de Unidades (**SI**) que intervienen en el enunciado.
3. ¿Cuál es la variable independiente?

Subtema: *Física: relación teoría-experimento*

Aprendizajes: *Comprende la necesidad de medir las magnitudes identificadas.*

Establece la correlación entre la variable dependiente e independiente en el estudio de un fenómeno

Dentro de nuestro quehacer cotidiano medir es una necesidad básica, aún sin ser científicos, ya que necesitamos conocer el tiempo de traslado de nuestra casa a algún destino, la cantidad de *kilos* de tortilla que puedo comprar con \$10 o la cantidad de cubetas con agua que puedo utilizar para bañarme y lavar los trastos, sin embargo, desde el punto de vista de la Física, para poder entender el comportamiento de un sistema físico es necesario obtener información de sus magnitudes físicas, por lo tanto, se requieren realizar acciones tan cotidianas como la *medición*, la cual podemos definir como el valor cuantificado (medida) de una magnitud física

Existen dos tipos de medición: directa e indirecta. La *medición directa* es aquella que se realiza mediante la comparación de un patrón con respecto al objeto deseado, siendo de la misma naturaleza. Por ejemplo, se mide el largo de una mesa con una cinta métrica cuyo patrón de medida es el metro. La *medición indirecta* es aquella en la que una magnitud buscada se calcula midiendo una o más magnitudes diferentes. Un ejemplo de esto es el siguiente: para conocer la altura o altitud a la que se encuentra un avión durante su vuelo, se toma como referencia la presión a nivel de mar y se obtiene la presión atmosférica fuera del avión, es decir, por medio de la presión se conoce la altura.

Analicemos el siguiente ejemplo: Un granjero llevará a la “Lady” que es una vaca lechera a “cruzarse” con un semental llamado “Chiquilín” que se encuentra en otra granja a 30 km de distancia. Para su traslado está indeciso en utilizar una camioneta “estaquitas” que carga una tonelada o un camión que carga 10 toneladas, puesto que quiere economizar al máximo ya que no sabe cuánto “pesa” la “Lady”. Así que le pide un consejo a su hijo Paquito que es estudiante de Física, y éste le indica que la “Lady” tiene una masa de 400 kg aproximadamente y que le conviene utilizar la “estaquitas” porque el consumo de gasolina depende de la masa del transporte y la de la “Lady”.

En este ejemplo podemos observar que:

- Hay la necesidad de medición de una magnitud física.
- La variable independiente es la masa.
- La variable dependiente es la cantidad de gasolina utilizada y significa dinero.

Actividades de Aprendizaje

1. Investiga cuáles son las diferencias entre el Sistema Inglés y el Sistema Internacional de Unidades (**SI**).
2. Escribe las magnitudes fundamentales del **SI** con su unidad respectiva.

3. Escriba las unidades de las siguientes magnitudes físicas: Posición, desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, energía y potencia.
4. Un globo aerostático se elevará cierta altura y para ello se toma en consideración la densidad del gas utilizado. Determina:
 - a) La variable dependiente.
 - b) La variable independiente.
 - c) ¿Por qué hiciste las consideraciones anteriores?

Subtema: *Física: Relación teoría-experimento*

Aprendizaje: *Aplica algunos elementos de la metodología científica en la descripción y explicación de fenómenos físicos*

La Física es una de las ciencias naturales que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del hombre, porque gracias a su estudio e investigación ha sido posible encontrar, en múltiples casos, una explicación clara y útil de los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria.

La palabra Física proviene del vocablo griego **φυσική**, cuyo significado es "naturaleza". La Física es, ante todo, una ciencia experimental, pues sus principios y leyes se fundamentan en la experiencia adquirida al reproducir de manera intencional muchos de los fenómenos naturales. Al aplicar el método científico experimental, existe la posibilidad de encontrar respuestas concretas y satisfactorias, con el fin de comprender cada día más al mundo en que vivimos.

Aunque existen diversas variantes del Método Científico, en todas ellas, hay rasgos comunes en la manera en que actualmente trabajan los científicos, al examinar primero la manera en que el mundo realmente funciona y luego construyendo una estructura para explicar los hallazgos. Esto nos lleva a lo propuesto por el físico italiano Galileo Galilei (1564-1642) y el filósofo inglés Francis Bacon (1561-1626), que se conoce como Método Científico Experimental.

Ninguna descripción del Método Científico Experimental es como una receta de cocina. Aunque los dos siguientes elementos, son básicos en la forma en que los científicos realizan su trabajo.

1. Reconocer una pregunta o una duda sobre un fenómeno inexplicado.
2. Hacer una conjetura o hipótesis.

Es común considerar que un hecho es algo inmutable y absoluto, pero en la ciencia un hecho debe estar en concordancia estrecha con lo observado por los experimentadores. Por ejemplo, en la antigüedad se daba por aceptado que el Universo era inmutable y permanente, actualmente es un hecho que el Universo se está expandiendo y evolucionando.

Hay que recalcar que una hipótesis científica es sólo una conjetura adecuada hasta que ésta se convierte en un hecho demostrado por los experimentos.

Examinemos estas hipótesis:

La alineación de los planetas en el firmamento determina el mejor momento para tomar decisiones Mucha gente la cree, pero no es científica. No se puede demostrar que está equivocada ni que es correcta. Es una especulación.

De igual manera, la hipótesis

Existe vida inteligente en otros planetas o en algún lugar del universo no es científica. Aunque se pueda demostrar que es correcta por la verificación de un solo caso de vida inteligente que exista en algún lugar del Universo, no hay manera de demostrar que está equivocada, si es que no se encontrara nunca esa vida. Si buscáramos en los confines del Universo durante millones de años y no encontráramos vida, no demostraríamos que no existe a la vuelta de la esquina.

Una hipótesis que es capaz de ser demostrada como correcta, pero que no se pueda demostrar que es incorrecta, no es científica. Hay muchas afirmaciones de esta clase que son muy razonables y útiles; pero quedan fuera del dominio de la ciencia.

Para apoyarte en el aprendizaje de esta temática puedes recurrir al siguiente video: *Método Científico* (14:04 min) <https://www.youtube.com/watch?v=4uKxILV7HOI>

Actividades de Aprendizaje

1. Plantea una hipótesis válida basada en la siguiente observación:
2. De forma cotidiana y regular cuando miras el cielo, lo ves de color azul en el día. Tomando como base este hecho, plantea una hipótesis con la que des una posible explicación a este fenómeno natural.

Después de plantear tu hipótesis contrástala con lo que puedes ver en los dos videos siguientes:

¿Por qué el cielo es azul? (1:50min) <https://www.youtube.com/watch?v=0t31zWMX8KI>

¿Por qué el cielo es azul? (6:11min) <https://www.youtube.com/watch?v=thDDfCRu8Xw>

Subtema: *Construcción y contrastación de modelos matemáticos*

Aprendizaje: *Aplica algunos elementos de la metodología científica en la descripción y explicación de fenómenos físicos.*

Al momento de plantear cuestionamientos sobre las causas que originan un fenómeno, hay que reconocer que estas preguntas naturales sobre las posibles *explicaciones* de los fenómenos físicos en realidad se refieren a las *relaciones* entre las variables observadas.

Habitualmente, la indagación conlleva a la búsqueda de las variables significativas que parecen estar relacionadas, mediante esta identificación, reducimos el campo de indagación a niveles prácticos y facilitamos el trabajo sistemático tanto a nivel experimental como teórico.

Distingamos que tenemos el mundo real basado en nuestras percepciones de él, por otra parte, las construcciones idealistas o imaginarias, creadas a partir de conjuntos de definiciones. A estas construcciones se les denomina a menudo modelos de la situación, y el uso de los modelos es casi universal en nuestro pensamiento, sea éste, científico o no científico.

Los modelos son de muy diferentes tipos, pero tienen una característica en común: *son conceptos inventados*; se construyen con la intención de que correspondan tan exactamente como sea posible con el mundo real, más ningún modelo puede ser jamás una réplica exacta de su contraparte real. *Pertenecen a diferentes categorías: una pared no puede ser realmente un rectángulo, ni una rueda un círculo*. Sin embargo, las propiedades de un modelo pueden ser semejantes a las del mundo real, y, en términos generales, un modelo resulta útil en la medida en que sus propiedades sí corresponden con las del mundo real.

Para crear un modelo aproximado que represente el comportamiento de un sistema:

- 1.- Debemos realizar mediciones de las variables observadas de él.
- 2.- Graficar los valores de las mediciones en el papel adecuado.
- 3.- Observar el tipo de tendencia que tienen los puntos trazados.
- 4.- Asociar a la tendencia la mejor línea continua, como una recta o alguna curva.
- 5.- Calcular los parámetros asociados al tipo de línea correspondiente, que determinarán la ecuación correspondiente al modelo asociado.

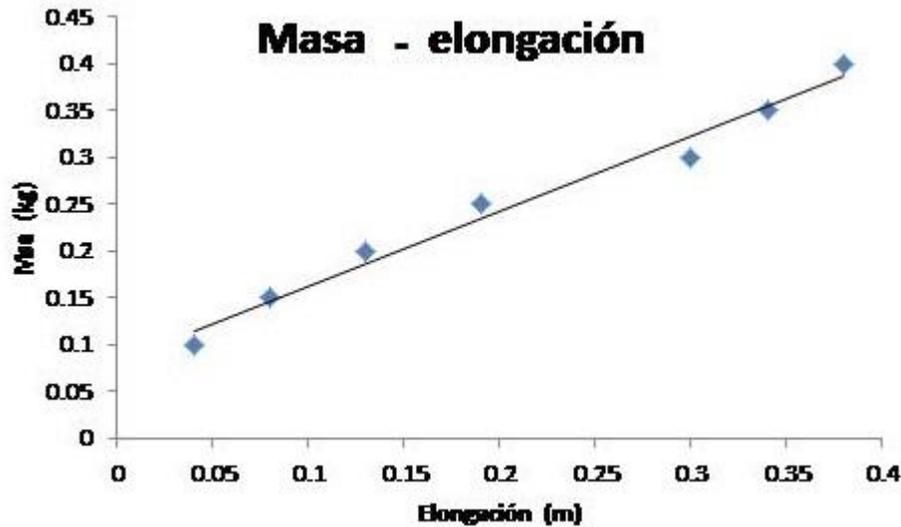
Ejemplo resuelto

Un punto de partida válido para una teoría del movimiento puede ser una proposición sobre observaciones relacionadas como: *En la velocidad de una partícula en movimiento, están relacionados el desplazamiento y el tiempo transcurrido*.

Construcción del modelo: Se tiene un sistema elástico, donde las variables involucradas son su elongación asociada a la presencia de diferentes masas sostenidas. Las mediciones realizadas son:

Elongación (m)	Masa (kg)
0.04	0.10
0.08	0.15
0.13	0.20
0.19	0.25
0.30	0.30
0.34	0.35
0.38	0.40

La gráfica que presenta los valores se muestra a continuación, en ella se observa la tendencia de los puntos y la mejor línea asociada.



De los cálculos de la pendiente y la ordenada de la recta se obtiene el siguiente modelo del sistema elástico.

$$\text{Masa} = 0.8029 \times \text{elongación} + 0.0825$$

Sugerencias de apoyo

Para el cálculo de la pendiente y la ordenada consulta el video *Ecuación de una recta* (7:41 min) https://youtu.be/pavmh_Dh8TI

Actividad de Aprendizaje

Construye la gráfica y plantea el modelo que represente al siguiente sistema:

A un resorte fijo, suspendido verticalmente, se le cuelgan pesas iguales y se miden los alargamientos con una regla graduada, conforme se va aumentando el número de pesas. En la tabla se muestran los datos tomados (ver el video: *Ley de Hooke* -2:25 min- <https://youtu.be/rc73bTrc6LI>).

Longitud (m)	Pesas
0.07	1
0.09	2
0.11	3
0.13	4
0.15	5
0.18	6
0.22	7

Utiliza las medidas dadas para construir el modelo.

UNIDAD 2

MECÁNICA DE LA PARTÍCULA: LEYES DE NEWTON

Presentación

Esta unidad inicia con la descripción del movimiento considerando a los cuerpos como partículas que se mueven en línea recta, con velocidad constante y luego con aceleración constante, se continúa con las leyes de Newton considerando partículas de masa constante, se sigue con la descripción del movimiento a través del principio de conservación de la energía, aplicado a sistemas de dos partículas, para terminar con la idea de potencia en sistemas mecánicos de su entorno. Se incluye la descripción del movimiento circular uniforme de situaciones cotidianas y su aplicación al movimiento de planetas que, junto con la ley de la Gravitación Universal, constituyen elementos básicos para una síntesis newtoniana de la mecánica.

Propósitos:

El alumno:

- Conocerá algunos conceptos básicos utilizados en la descripción del movimiento y los empleará adecuadamente para explicar algunos fenómenos mecánicos cotidianos.
- Aplicará la metodología científica en la comprensión y resolución de problemas mecánicos de su entorno.
- Empleará las Leyes de Newton y de la Gravitación Universal para explicar y describir el comportamiento de cuerpos, a través del análisis del movimiento de los planetas.
- Comprenderá que las leyes de Newton y de la Gravitación Universal representan una síntesis en el estudio del movimiento, a través de la investigación y contextualización de estas ideas en el desarrollo de la física.
- Comprenderá que el principio de conservación de la energía mecánica permite una descripción del movimiento en sistemas conservativos.
- Reconocerá la importancia del estudio de la mecánica y su impacto en las innovaciones tecnológicas para desarrollar una actitud crítica y responsable en el uso de éstas.

Temática: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y su representación gráfica.

Subtemas: *Partícula, sistema de referencia, desplazamiento, posición, distancia y velocidad media.*

Aprendizajes: *Identifica las variables relevantes en el estudio del movimiento rectilíneo de partículas.*

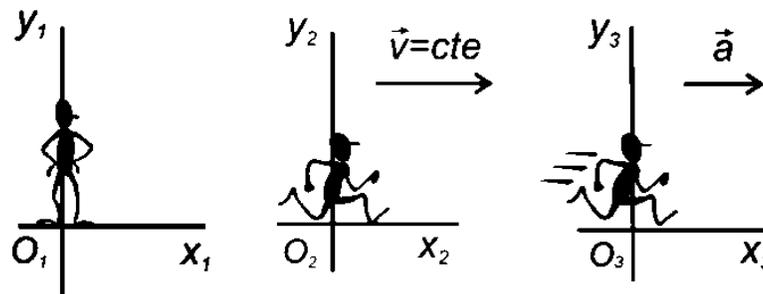
Interpreta gráfica y algebraicamente la descripción del MRU de una partícula.

Aplicará las ecuaciones de movimiento rectilíneo uniforme a ejemplos de la vida cotidiana.

¿Cómo sabemos si un cuerpo está en movimiento? Si nos detenemos a pensar un momento nos daremos cuenta que, desde las partículas más pequeñas que constituyen la materia, hasta las estrellas y planetas que conforman el universo están en movimiento. Imagina que viajas sentado en el transporte público, y observas a un pasajero que está sentado a tu lado, desde tu perspectiva su posición no cambia. Sin embargo, para alguien que los mire desde la banqueta, verá a los dos moverse juntos con el vehículo. De este ejemplo podemos llegar a la conclusión que el movimiento es relativo al punto de referencia que utilicemos para estudiarlo.

El movimiento de una partícula o cuerpo puede ser observado desde distintos sistemas de referencia. Un sistema de referencia está constituido por un origen y dos o tres ejes perpendiculares entre sí y que pasan por él. Los sistemas de referencia pueden estar en reposo o en movimiento. Existen dos tipos de sistemas de referencia:

- Sistema de referencia inercial: es aquél que está en reposo o se mueve con velocidad constante (es decir, no tiene aceleración).
- Sistema de referencia no inercial: es aquél que tiene aceleración.



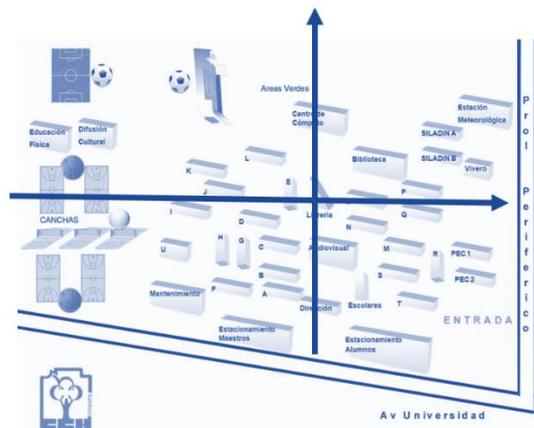
Los vectores posición, velocidad y aceleración de una partícula o cuerpo tendrán distinto valor dependiendo del sistema de referencia desde el que estén calculados.

Para referirse al movimiento con la rigurosidad que exige la Física, es imprescindible conocer bien ciertos conceptos. Algunos de ellos son: partícula, posición, trayectoria, desplazamiento, velocidad y sistema de referencia.

En Física, en algunos casos para simplificar el estudio del movimiento se utiliza un concepto abstracto llamado *partícula*, esto es, imaginar o suponer que el cuerpo en estudio es una pequeña esfera que no posee dimensiones, por lo cual su único movimiento posible es el de traslación. Solo hay que tener presente en todo momento que se trata de un modelo idealizado.

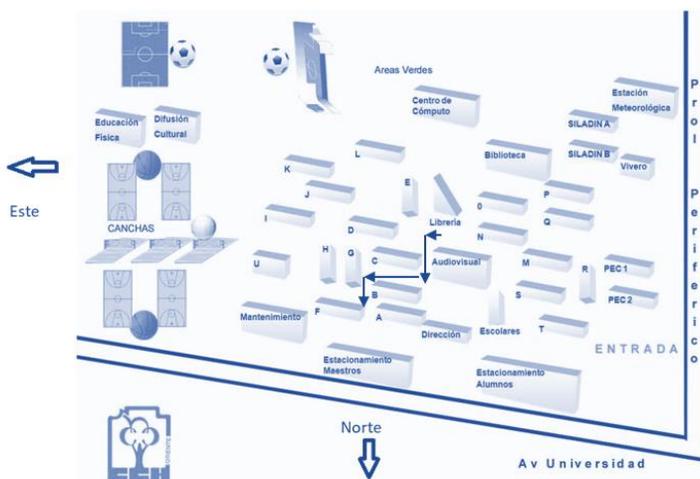
La *posición* de un objeto es aquella información que permite localizarlo en el espacio en un instante de tiempo determinado. Por ejemplo, en una hora específica del día estaremos en un laboratorio de Física del CCH tomando clase, y en otra, estaremos jugando en las canchas: Espacio y tiempo van de la mano.

¿Cómo se determina la posición? Para esto tendremos que apoyarnos de un sistema de referencia. Por ejemplo, si queremos analizar nuestros movimientos dentro del CCH, tenemos que escoger un punto de referencia, puede ser la librería, la cual será el origen de nuestro sistema de referencia y a partir de este punto podemos trazar un plano coordenado.



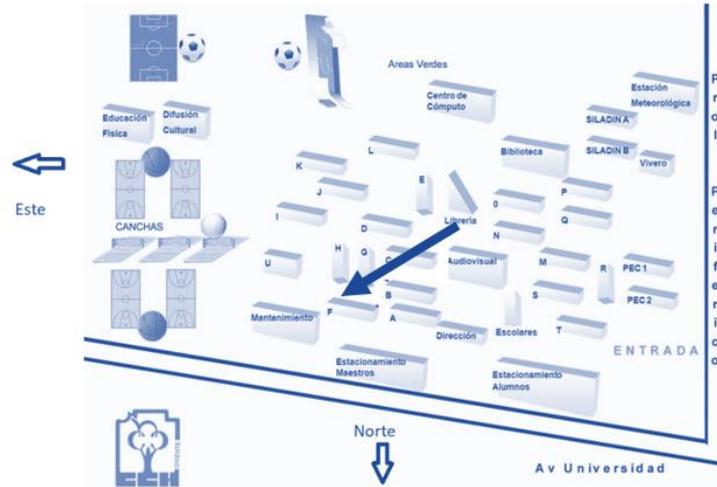
Podemos utilizar diferentes patrones de medida, para la distancia, por ejemplo: metros, kilómetros, millas y para el tiempo: segundos, minutos, horas o cualquier otra unidad de tiempo.

De forma cotidiana los términos, *distancia* y *desplazamiento* se utilizan como sinónimos, aunque en realidad tienen un significado diferente en Física.



La *distancia* se refiere a la longitud de la trayectoria que recorre un objeto durante su movimiento. Es una magnitud escalar, basta con mencionar la magnitud y la unidad de medida. Imagina que te encuentras en la librería, posteriormente, tienes que ir a tomar clases al edificio F, para ello caminas siguiendo la trayectoria: 10 metros al Este, 50 metros al norte, 40 metros al este, finalmente 35 metros al norte. La distancia total que habrás recorrido será de 135 metros.

¿Qué es el desplazamiento? Desplazarse es cambiar de posición. Una manera de darse cuenta del movimiento de un cuerpo es a través del cambio de posición. Si un cuerpo cambia su posición con respecto a otro escogido como referencia, se puede afirmar que ese cuerpo se ha desplazado. El desplazamiento es una magnitud vectorial que se representa por su módulo (magnitud), dirección, sentido y unidad de medida. Para el caso anterior el desplazamiento se mide desde la posición inicial a la final y sería de 90 m con dirección Nor-Oriente.



¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad? Los conceptos de rapidez y velocidad también se usan indistintamente en la vida cotidiana, sin embargo, la rapidez es una magnitud escalar, y es la relación entre la distancia recorrida y el tiempo empleado, sus unidades en el SI son el $\frac{m}{s}$, se representa con la letra v .

$$v = \frac{d}{t} \left[\frac{m}{s} \right]$$

Mientras que la velocidad es una magnitud vectorial, es decir, es la relación entre el desplazamiento y el tiempo empleado, sus unidades en el sistema internacional son el $\frac{m}{s}$, se representa con la letra \vec{v}

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t} \left[\frac{m}{s} \right]$$

Para comprender el significado de la rapidez y velocidad media retomaremos el caso anterior, donde te dirigías de la librería al edificio F del CCH Oriente. La distancia que recorriste fue de 135 m mientras tu desplazamiento solo de 90 m dirección Nor-oriente.

Este es un movimiento que probablemente lo realizaste con una velocidad variable, en el camino a lo mejor te encontraste a un amigo y te detuviste a saludarlo, te encontraste a un profesor y le pediste que te recordara la tarea que había dejado o había mucha gente en tu camino que te impedía caminar a una velocidad constante. Por lo cual el tiempo que empleaste fue de 10 minutos. Si queremos calcular tu rapidez y velocidad media lo haríamos de la forma siguiente:

Primero convertiríamos los minutos a segundos para que los resultados queden en unidades del sistema internacional. Sabiendo que 1 minuto equivale a 60 segundos tendríamos lo siguiente:

$$(10 \text{ min}) \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) = 600 \text{ s}$$

Por lo cual tu rapidez media es:

$$v = \frac{135 \text{ m}}{600 \text{ s}} = 225 \times 10^{-3} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

En cambio, tu velocidad media es:

$$\vec{v} = \frac{90 \text{ m}}{600 \text{ s}} = 150 \times 10^{-3} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \text{ dirección Nor – oriente}$$

Ejemplo.

Una partícula en movimiento se desplaza con una velocidad de 5 m/s con dirección nortesur, durante medio minuto.

- Calcula el desplazamiento en ese tiempo.
- Trazar una gráfica de desplazamiento contra tiempo y otra de velocidad contra tiempo.

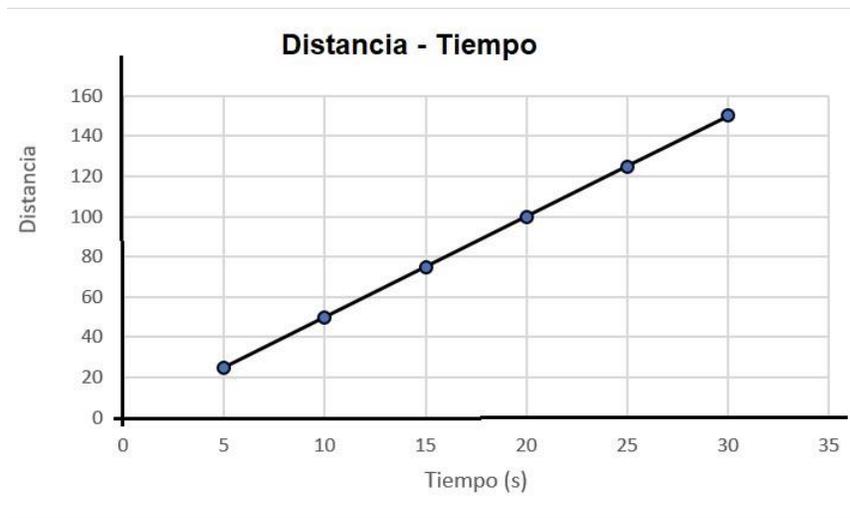
Datos	Fórmula y sustitución	Resultado
$v = 5 \text{ m/s}$ $t = 0.5 \text{ min} = 30 \text{ s}$ $d = ?$	$v = d/t$ despeje $d = v t$ $d = (5 \text{ m/s}) (30 \text{ s})$	$d = 150 \text{ m}$

Para trazar las gráficas solicitadas, es necesario hacer una tabla con las variables correspondientes; se sugiere tomar intervalos de 5 en 5 segundos para su elaboración.

Guía de Estudio para Examen Extraordinario de Física I, con base al programa de estudio aprobado en 2016 por el H. Consejo Técnico de la ENCCH.

t(s)	d(m)	v (m/s)
5	25	5
10	50	5
15	75	5
20	100	5
25	125	5
30	150	5

Con los datos correspondientes hacer la gráfica de desplazamiento contra tiempo.



Habrás notado que al trazar la gráfica obtienes una línea recta inclinada, y si calculas el valor de la pendiente de la recta comprobarás que, para cualquier punto, obtienes un valor constante, lo cual indica que la velocidad se mantiene constante, es decir, no cambia o varía y esta es una condición del movimiento rectilíneo uniforme (MRU).

La pendiente (**m**) se obtiene aplicando:

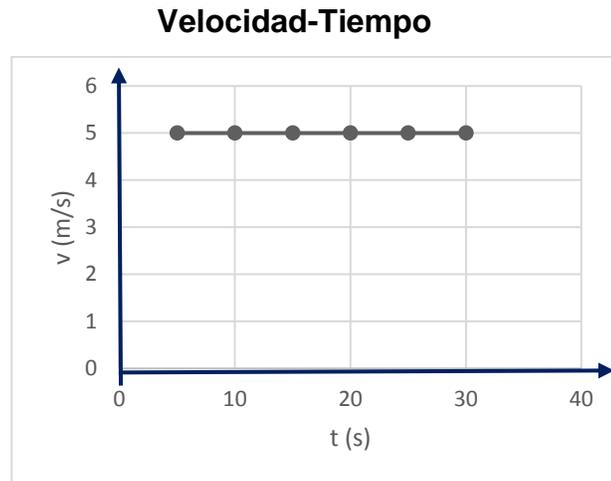
$$m = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

Si tomamos los datos de 2 puntos de la gráfica, por ejemplo (20,100) y (25, 125), el valor de la pendiente será:

$$m = \frac{125-100}{25-20} = \frac{25}{5} = 5 \text{ m/s}$$

Cinco representa a la velocidad. Si sustituyes cualquier valor de d y lo divides con su correspondiente valor de t , en este caso, obtendrás 5, que es una magnitud constante y que no varía para un MRU.

Ahora trazaremos la gráfica de velocidad contra tiempo, para hacerla, utilizaremos también lapsos de tiempo de 5 segundos. Si observas la tabla la velocidad permanece constante, y al trazar la gráfica, nos quedará de la siguiente forma:



Actividad de Aprendizaje

Con el fin de reforzar tus conocimientos, resuelve un problema semejante al anterior pero ahora con los siguientes datos $v = 9$ m/s, durante un minuto de tiempo.

Temática: **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.**

Subtema: *Aceleración media*

Aprendizaje: *Interpreta gráfica y algebraicamente el MRUA de una partícula.*

En muchos de los movimientos la velocidad de un objeto cambia, este cambio se produce porque hay una aceleración.

Por tanto, si somos capaces de medir la velocidad inicial v_i y la final v_f de un objeto en movimiento en un intervalo de tiempo, entonces afirmamos que su aceleración está dada por:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

Donde $v_f - v_i$ representa el cambio en la velocidad.

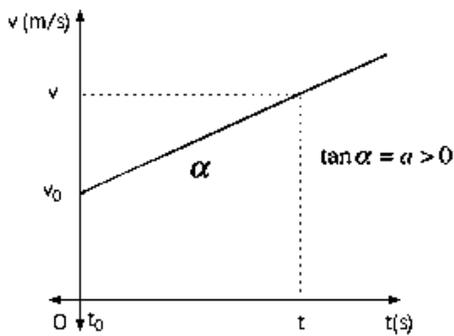
a la aceleración

t el tiempo que transcurre en el cambio de velocidad

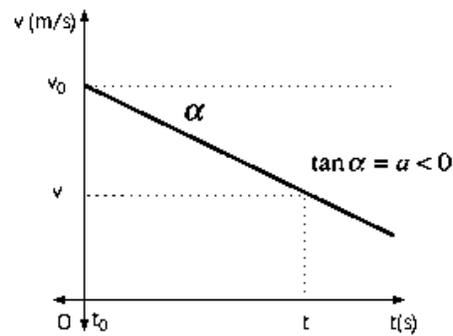
El tipo de aceleración más simple es la que se lleva a cabo en un movimiento rectilíneo, en el que la velocidad cambia a razón constante. Este tipo especial de movimiento se conoce como Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA).

Desde el punto de vista gráfico, los rasgos generales del cambio en la velocidad se observan así:

Gráfica v-t en m.r.u.a.



aceleración positiva

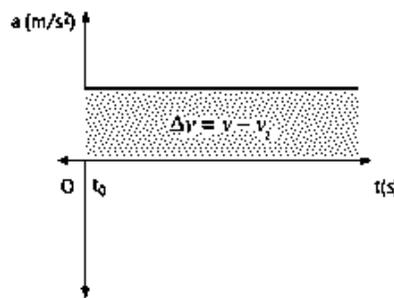


aceleración negativa

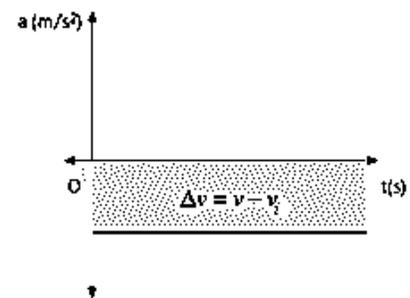
En ambas gráficas la pendiente de cada recta es equivalente a la aceleración, se observa en ellas que la aceleración es constante. El primer gráfico muestra la aceleración positiva y el segundo la aceleración negativa.

En seguida se muestran las gráficas de aceleración-tiempo, en donde se aprecia que en la primera se tiene una aceleración positiva y en la segunda una aceleración negativa.

Gráfica a-t en m.r.u.a.



aceleración positiva

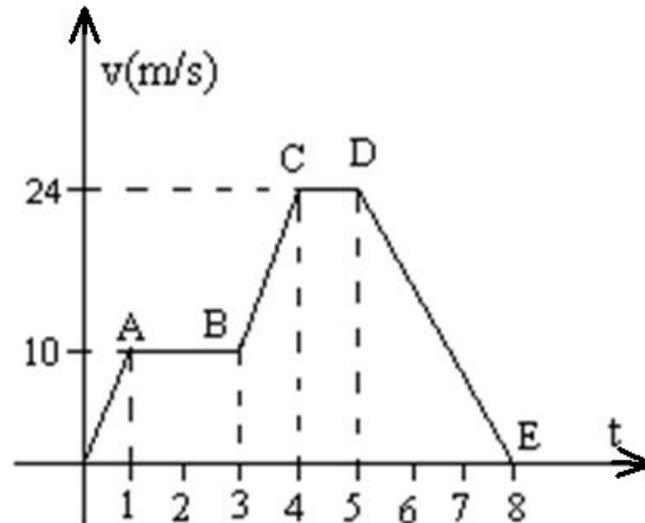


aceleración negativa

En cada gráfico, también se muestra el área bajo la recta que representa la velocidad media.

Ejemplo

Describe el comportamiento general de la aceleración y la velocidad de una partícula, en el siguiente gráfico.



Por cada etapa podemos ver que:

De 0 a A, el objeto acelera de manera constante, incrementando la velocidad

De A a B, mantiene la velocidad constante.

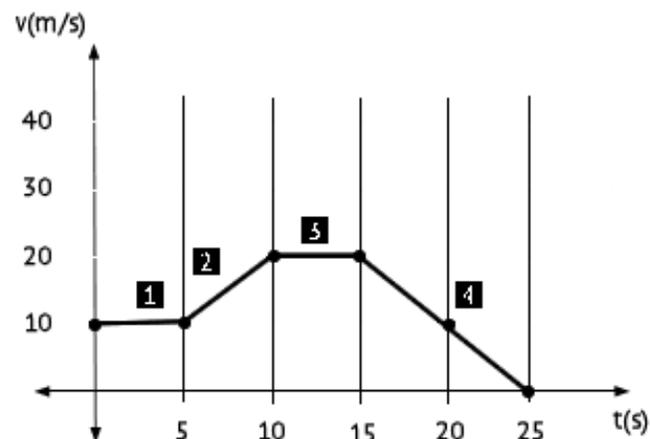
De B a C, nuevamente acelera, incrementando la velocidad.

De C a D, mantiene la velocidad constante.

De D a E, frena, disminuyendo la velocidad hasta llegar al reposo.

Actividades de Aprendizaje

De manera semejante como se hizo en el ejemplo anterior, describe el comportamiento de la aceleración y la velocidad en cada tramo, en la siguiente gráfica.



Temática: Primera ley de Newton.

Subtemas: *Inercia y sistemas inerciales*

Movimiento con fuerza resultante cero

Aprendizaje: *Entiende los estados de movimiento. Reposo y MRU.*

El movimiento y el reposo son fenómenos Físicos muy presentes en tu vida cotidiana, ya que puedes observarlos desde que te levantas de tu cama con cierta velocidad para casi inmediatamente entrar a la regadera, bañarte o ir a la cocina a desayunar, subir al microbús y que éste frene inmediatamente o permanecer sentado en tu asiento tomando clase.

Continuamente cambiamos de un *estado de movimiento a uno de reposo* o viceversa, sin embargo, durante este cambio de estado se presenta una cierta resistencia que puede ser leve o considerable según la cantidad de masa sobre la cual se realice el cambio. A esta resistencia se le conoce *inercia* y Newton nos habla de ella en su *Primera ley del movimiento*.

Según Newton, a los cuerpos en movimiento *les gusta* estar en ese estado o viceversa, si están en reposo les *encanta* estar así, por lo que se resisten a un cambio, es decir, presentan inercia. Por lo tanto, el cambio de estado no lo provocaran ellos sino un agente externo conocido como *fuerza*, si la fuerza es suficiente para vencer la inercia del cuerpo entonces habrá un cambio de estado.

Por ejemplo, cuando se va a ejecutar un penalti en un partido de fútbol, primero el balón se encuentra en reposo, después el jugador lo patea cambiando su estado a uno de movimiento. En ese instante, el balón presenta una inercia al reposo, pero el jugador imprime una fuerza capaz de vencer esa resistencia. Posteriormente, el balón se encuentra en movimiento, hasta que el portero lo detiene evitando un gol. En este momento, el balón tiene una inercia al movimiento, pero las manos del portero ejercen una fuerza capaz de cambiar su estado a reposo.

Uno de los conceptos que introduce la Primera ley de movimiento es el de los sistemas inerciales. Un *sistema inercial* es aquel sistema de referencia que no se encuentra acelerado sino en reposo o en movimiento con velocidad constante. Por ejemplo, el planeta Tierra es un sistema inercial ya que su velocidad de rotación con respecto a su eje es constante, es decir, da una vuelta sobre su eje cada 24 horas. Sin embargo, un microbús que circula en la CDMX no lo es, porque cambia su velocidad continuamente en cada tramo provocando que sea un sistema acelerado.

Actividades de aprendizaje.

- 1.- En un aula-laboratorio del CCH Oriente, se lleva a cabo una actividad experimental para obtener el modelo matemático del movimiento rectilíneo uniforme de un balín sobre un riel, dejándolo caer desde lo alto de una rampa que está unida a uno de los extremos del riel. Un grupo de alumnos coloca la rampa y el riel sobre una mesa que tambalea un poco, mientras que un segundo grupo los coloca sobre el piso del salón.

- a) ¿Cuál de los dos equipos consideras que trabaja con un sistema de referencia inercial? ¿por qué?
- b) ¿En qué momento(s) del experimento se presenta el concepto de inercia?
- c) ¿Cuáles son las fuerzas externas presentes que provocan un cambio de estado? ¿y en qué momento se presentan?

2.- En una partida de billar, la siguiente jugada es meter la bola 8, que se encuentra en reposo, en una *buchaca*. Se utilizará la bola blanca para lograr el objetivo. Describe como se lleva a cabo cada momento de la jugada, desde que se le pega a la bola blanca con el taco hasta que entra la bola 8 en la *buchaca*, utilizando los conceptos de inercia y fuerza, así como la primera ley de Newton.

Resumiendo, un sistema físico es inercial si las fuerzas que se ejercen sobre éste actúan de tal manera que su sumatoria es nula, es decir, la fuerza resultante es cero. Entonces, se dice que el sistema está en *equilibrio*, lo cual no solo significa que el sistema esté en *reposo*, sino que también puede realizar un movimiento con *velocidad constante*. Por ejemplo, podemos mencionar una piñata colgando de dos cuerdas, las tensiones de las cuerdas se equilibran con su peso. Sin embargo, si ésta cuelga del techo del vagón de un tren que se desplaza con velocidad constante, también estará en equilibrio.

Actividades de aprendizaje

- 1.- Retomando el ejemplo de la piñata y considerando la primera de ley de Newton. Escribe ¿Cuándo se rompe el equilibrio en este sistema? ¿Por qué?
- 2.- Un niño que se encuentra en un elevador lanza una pelota hacia arriba, cuando el elevador se desplaza con velocidad constante hacia abajo. Explica que ocurre en los siguientes casos. ¿El movimiento del elevador afecta el movimiento de la pelota? ¿Por qué? ¿Cuándo el elevador deja de ser un sistema inercial?
- 3.- Observa el video *La Primera Ley de Newton* (1:50 min) - *Física Entretenida* (<https://www.youtube.com/watch?v=umX-Cq5t0os>) y realiza un mapa mental sobre el mismo.

Temática: **Segunda ley de Newton** (masa constante).

Subtemas: *Relación entre fuerza, masa, aceleración y cantidad de movimiento lineal.*

Diagrama de cuerpo libre.

Movimiento bajo fuerza constante. Por ejemplo: Tiro vertical, caída libre y tiro parabólico.

Aprendizajes: *Entiende que la fuerza se cuantifica como el cambio en la cantidad de movimiento lineal con respecto al tiempo.*

Aplica la primera y segunda leyes de Newton a situaciones de su entorno con fuerzas constantes, a través de métodos gráficos y cualitativos.

Un cuerpo que se encuentra en reposo o con movimiento rectilíneo uniforme, mantiene ese estado hasta que una fuerza aplicada a él, lo modifique. Cuando un objeto que tiene una masa (m) está en movimiento (denominada masa inercial) lleva una velocidad, que origina una propiedad llamada *Cantidad de movimiento lineal o Ímpetu*. Por lo tanto:

$$p = mv$$

donde:

m es la masa inercial del cuerpo (kg)

v es la velocidad que tiene el objeto (m/s)

p es la cantidad de movimiento o ímpetu del objeto en movimiento (kg.m/s)

Ejemplo:

Un caballo de carreras cuya masa es de 180 kg, lleva una velocidad constante de 20 m/s durante todo el circuito. Determina el Ímpetu que tiene el caballo.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$m = 180 \text{ kg}$ $v = 20 \text{ m/s}$ $p = ?$	$p = mv$	$p = 180\text{kg}(20\text{m/s})$	$p = 3600 \text{ kg.m/s}$

Supongamos que la masa de un cuerpo se mantiene constante tal que al aplicar una fuerza sobre él provocará que el cuerpo altere su velocidad, dando como resultado también un cambio en su ímpetu, lo que se puede expresar así:

$$p_i = mv_i \text{ y } p_f = mv_f$$

$$\text{Cambio de ímpetu} = \text{ímpetu final} - \text{ímpetu inicial}$$

$$\Delta p = p_f - p_i$$

$$\Delta p = mv_f - mv_i$$

Como la masa no cambia, se saca como factor común en la fórmula, teniendo:

$$\Delta p = m(v_f - v_i)$$

$$\Delta p = m\Delta v$$

El cambio de ímpetu se realizó en un intervalo de tiempo determinado, entonces:

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

donde:

$\frac{\Delta v}{\Delta t}$ es el cambio de velocidad con respecto al tiempo, es decir, la aceleración del cuerpo.

Experimentalmente se observa que, si se aplica una fuerza pequeña a un objeto de masa (m), ésta adquiere una aceleración pequeña, y si se le aplica una fuerza grande, el objeto adquiere una aceleración mayor. Esto significa que:

La aceleración del objeto es proporcional a la fuerza aplicada a éste.

De la misma manera se tiene que, al aplicar una fuerza constante a una masa pequeña, ésta produce una aceleración determinada en la masa, y si se somete la misma fuerza a otra masa más grande, esta masa adquiere una aceleración menor. Esto significa que:

La masa es inversamente proporcional a la aceleración adquirida por el objeto

Por lo tanto, se puede concluir que:

La aceleración adquirida por un cuerpo no solo depende de la fuerza que se le aplica, sino también de su masa

entonces:

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

Sustituyendo esta expresión en el cambio de ímpetu, se tiene:

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = ma$$

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = m \frac{F}{m}$$

quedando:

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = F$$

es decir:

La fuerza aplicada a un cuerpo en movimiento es igual al cambio del ímpetu de éste, realizado en un intervalo de tiempo

El enunciado anterior es una forma de expresar la Segunda Ley de Newton, y proporciona la manera de cuantificar la fuerza en términos del cambio del ímpetu realizado en un intervalo de tiempo.

Ejemplo.

En un maratón realizado en la Ciudad de México, el atleta mexicano Pedro Pérez que tiene una masa de 60 kg, quiere cambiar su velocidad de 10 m/s a 18 m/s durante 20 s en el último tramo para poder ganar la competencia. ¿Cuál será la fuerza que tienen que aplicar sus piernas para lograr su propósito?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$m = 60 \text{ kg}$	$\Delta p = m\Delta v$	$\Delta p = 60 \text{ kg}(18 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s})$	$\Delta p = 480 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
$v_i = 10 \text{ m/s}$	$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	$F = \frac{480 \text{ kg}\cdot\text{m/s}}{20 \text{ s}}$	Resultado final
$v_f = 18 \text{ m/s}$			$F = 24 \text{ N}$
$t = 20 \text{ s}$			
$F = ?$			

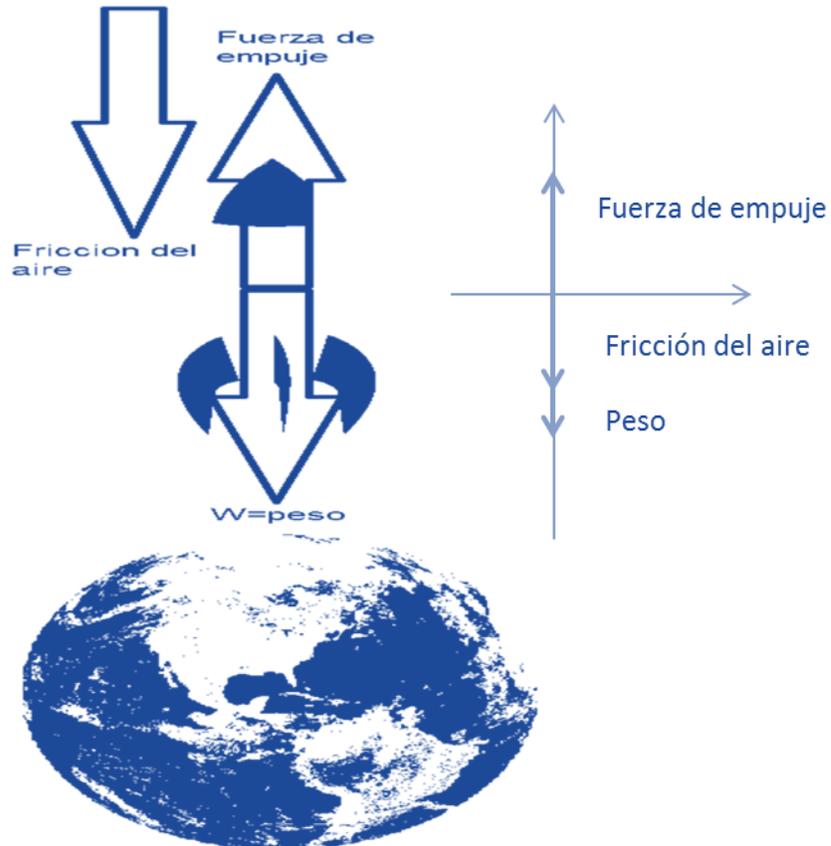
Actividades de aprendizaje

1. Un automóvil tiene una masa de 0.8 toneladas y lleva una velocidad de 100 km/h. ¿Cuál es el ímpetu del auto?
2. Un tractocamión tiene una masa de 5 toneladas, lleva una velocidad inicial de 40 km/h. De repente se le cruza un auto y el chofer aplica a los frenos una fuerza de 200 N durante 5 s. Determina la velocidad final alcanzada por el tractocamión.

Diagrama de cuerpo libre

En el lanzamiento de un cohete espacial hacia la Luna, se observa que comienza a elevarse conforme pasa el tiempo. ¿Cuáles son las fuerzas involucradas en el movimiento del cohete?

La respuesta nos la da el *Diagrama de Cuerpo Libre* que proporciona una representación gráfica de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto de estudio. Para el caso del lanzamiento del cohete están presentes: el peso del cohete, la resistencia del aire (fricción), la fuerza de empuje, entre otras.



Actividades de aprendizaje

1.- Investiga las definiciones de: fuerza resultante, peso, fricción, normal y tensión.

2.- Elabora un diagrama de cuerpo libre de la figura, que muestra a una persona empujando un carro.



3. Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una fuerza de 100 N sabiendo que su masa es de 100 gramos, considerando que existe una fricción de 5 N.

- Realiza el diagrama de cuerpo libre de la pelota.
- ¿Cuál es la fuerza resultante que actúa sobre la pelota?



Temática: Tercera ley de Newton.

Subtemas: *Fuerzas de acción y reacción.*

Interacciones entre pares de partículas en una dimensión.

Principio básico de conservación de cantidad de movimiento.

Aprendizajes: *Comprende la tercera ley de Newton.*

Aplica las leyes de Newton al resolver problemas de colisiones entre dos partículas en una dimensión.

Te has preguntado ¿por qué cuando dejas caer una pelota rebota al chocar con el piso? O bien habrás observado que en el fútbol americano cuando dos jugadores chocan se regresan cada uno en la dirección que llevaban, solo cambian su sentido. Estos son ejemplos del fenómeno de la acción-reacción, en el primer caso la pelota golpea al piso y el piso imprime la misma fuerza sobre la pelota. En el segundo, los jugadores al golpearse cada uno con respecto al otro, invierten el sentido de su movimiento.



En estos fenómenos interviene mínimo un par de fuerzas, y están descritas por *la tercera ley de Newton* enunciada como:

A toda acción corresponde una reacción de igual intensidad y dirección, pero de sentido contrario.

Las fuerzas nunca aparecen aisladas, siempre deben ser en pares, así, si un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo reacciona con una fuerza de igual magnitud, pero de sentido contrario sobre el primero.

$$\mathbf{F}_a = - \mathbf{F}_r$$

donde \mathbf{F}_a es la fuerza de acción y \mathbf{F}_r es la fuerza de reacción.

Lo anterior nos lleva a recordar que todo cuerpo en movimiento conserva su estado de movimiento si la suma de las fuerzas exteriores sobre el sistema es cero.

Al choque entre partículas también se le conoce como colisión, ésta puede ser en una, dos o tres dimensiones, aquí trataremos únicamente en una dimensión.

Recuerda que la cantidad de movimiento lineal \mathbf{p} de un objeto de masa m que se mueve con velocidad \mathbf{v} es el producto de la masa por la velocidad:

$$\mathbf{p} = m \mathbf{v}$$

El ímpetu de una partícula no cambia mientras que otro objeto no ejerza una fuerza sobre ella. Cuando el sistema se forma por dos partículas, de acuerdo con la tercera ley de Newton si una partícula ejerce una fuerza sobre otra, la segunda también se verá afectado por la fuerza de la primera, es decir para toda acción habrá una reacción de igual magnitud, pero de sentido contrario. En resumen, las dos partículas cambiarán su ímpetu, entonces el cambio en el ímpetu de la primera será $\Delta\mathbf{p}$ y el de la segunda $-\Delta\mathbf{p}$.

De la segunda ley de Newton
$$\mathbf{F} = \frac{\Delta\mathbf{P}}{\Delta t}$$

Donde $\Delta\mathbf{p}$ es el cambio en el ímpetu y Δt es el tiempo durante el que se aplica la fuerza.

En un sistema formado por dos o más partículas el ímpetu total \mathbf{p} será la suma del ímpetu de todas las partículas

Es decir:
$$\mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2 + \mathbf{p}_3 + \dots + \mathbf{p}_n$$

Si no existe fuerza exterior al sistema $\mathbf{F} = 0$, entonces $\Delta\mathbf{p} = 0$ lo que significa que no hay cambio en el ímpetu del sistema, pudiéndose expresar como:

$$\Delta\mathbf{p} = 0 \quad \text{ó} \quad \mathbf{p}_f - \mathbf{p}_i = 0 \quad \text{por tanto} \quad \mathbf{p}_f = \mathbf{p}_i$$

Lo que se conoce como:

Ley de conservación del ímpetu¹

Al patear una pelota de fútbol cambia su cantidad de movimiento o ímpetu, ya que cambia su velocidad, el cambio ocurre cuando aplicamos una fuerza sobre la pelota durante un intervalo de tiempo, es decir:

$$\mathbf{F} \Delta t = m \Delta\mathbf{v} = m (\mathbf{v}_f - \mathbf{v}_i)$$

¹ Al ímpetu también se le conoce con el nombre de *cantidad de movimiento* y como *momentum*.

Actividades de aprendizaje

1. Investiga cual es la unidad de cantidad de movimiento en el Sistema Internacional de Unidades.
2. ¿Qué pasa cuando dos autos chocan de frente? ¿Cómo afecta el impacto al movimiento?
3. Investiga cómo se representa la ley de la cantidad de movimiento para el choque de dos partículas.

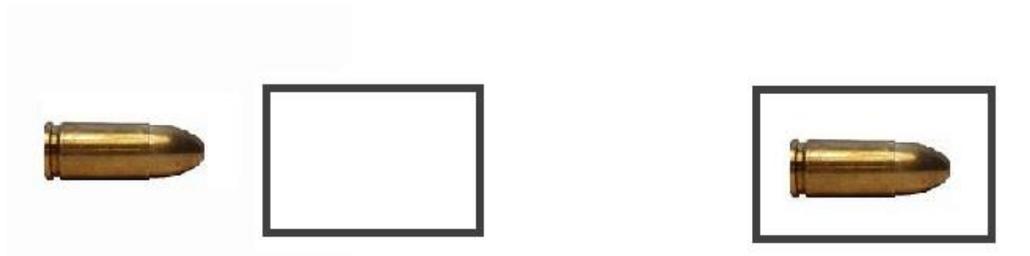
Ejemplo

En una actividad experimental se deslizan dos coches sobre un riel de aire; el amarillo de masa $m_1 = 150 \text{ g}$, se mueve a 8 cm/s , cuando golpea al rojo de masa $m_2 = 120 \text{ g}$ que se encuentra en reposo, después del impacto se van juntos los dos. Calcular la velocidad del sistema después del impacto.

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$m_1 = 150 \text{ g}$ $V_{i1} = 8 \text{ cm/s}$ $m_2 = 120 \text{ g}$ $V_{i2} = 0 \text{ cm/s}$	$m_1 V_{i1} + m_2 V_{i2} = m_1 V_{f1} + m_2 V_{f2}$ después del choque $V_{f1} = V_{f2}$ por lo que $V_f = m_1 V_{i1} + m_2 V_{i2} / m_1 + m_2$ Sustituyendo los valores $V_f = (150\text{g})(8 \text{ cm/s}) + (120\text{g}) (0) / 150\text{g} + 120\text{g}$ $V_f = 4.44 \text{ cm/s}$	La velocidad final del sistema es 4.44 cm/s

Actividad de aprendizaje

Una bala de 2.6 g es disparada a 150 m/s sobre un bloque de madera de 2.5 KG que se encuentra en reposo, la bala se incrusta en el bloque y se van juntos. Determina la velocidad del bloque-madera (suponiendo que no hay fricción).

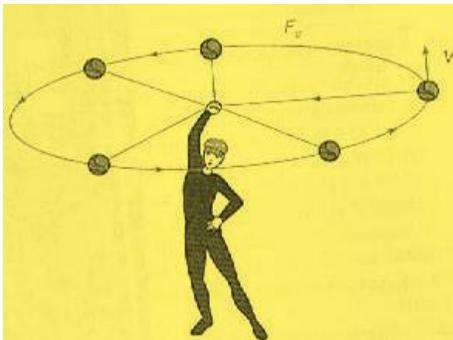
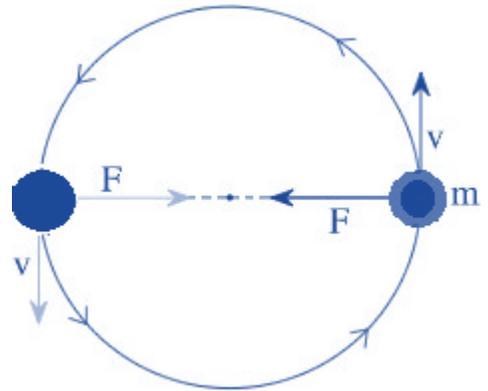


Subtemas: *Movimiento Circular Uniforme (MCU).*

Aprendizajes: *Describe las características del MCU.*

Aplica los conceptos de aceleración y fuerza centrípeta en movimientos de su entorno.

El movimiento más sencillo en dos dimensiones se produce cuando una fuerza externa constante actúa siempre perpendicularmente con respecto a la trayectoria de la partícula en movimiento. En este caso, la aceleración sólo cambia la dirección del movimiento y mantiene la rapidez constante. Este tipo de movimiento se conoce como movimiento circular uniforme (**MCU**).



Un ejemplo del **MCU** consiste en la maniobra de dar vueltas a una piedra atada a un cordel, como se ilustra en la figura de abajo. Mientras la piedra gira con rapidez tangencial constante, la fuerza generada que apunta hacia el centro por la tensión en el cordel cambia constantemente la dirección de la piedra, haciendo que ésta se mueva en una trayectoria circular.

Otra particularidad del MCU consiste en que el objeto en movimiento recorre iguales desplazamientos angulares en iguales intervalos de tiempo.

Aceleración y Fuerza Centrípeta.

La aceleración centrípeta, está dada por:

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

Donde

v , es la velocidad tangencial

r es el radio de giro.

La fuerza dirigida hacia el centro necesaria para mantener el movimiento circular uniforme se conoce como fuerza centrípeta. De acuerdo con la segunda ley de Newton, la magnitud de esta fuerza debe ser igual al producto de la masa por la aceleración centrípeta, es decir:

$$F_c = ma_c$$

donde m es la masa del objeto que se mueve con una rapidez tangencial v en la trayectoria circular de radio r .

Ejemplo

Un niño de 20 kg se desplaza en círculos a 16 m/s sobre una pista de 16 m de radio, en uno de los juegos mecánicos de una feria. ¿Cuál es la fuerza centrípeta sobre el niño?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultados
$v = 16 \text{ m/s}$ $r = 16 \text{ m}$ Masa = 20kg	Primero se debe calcular la a_c , de la fórmula: $a_c = \frac{v^2}{r}$ Sustituyendo los valores correspondientes $a_c = \frac{(16 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{16 \text{ m}} = 16 \text{ m/s}^2$ Después con la ecuación: $F_c = ma_c = (20\text{kg}) \left(16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) = 320 \text{ N}$	$F_c = 320 \text{ N}$

Actividad de aprendizaje

Una camisa mojada de 500 g gira contra la pared interna de una máquina lavadora a 300 rpm. El diámetro del tambor giratorio es de 70 cm. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza resultante sobre la camisa?

Subtema: *Movimiento de planetas: Leyes de Kepler*

Aprendizajes: *Reconoce en las leyes de movimiento de Newton y de la Gravitación Universal algunos elementos de la síntesis newtoniana.*

Desde que la humanidad surgió sobre la superficie de la Tierra, se ha preguntado sobre la existencia de cuerpos celestes tales como estrellas, planetas o cometas, creando así sus propias hipótesis, adjudicándole a seres divinos la creación de estos objetos con la intención de ser admirados y apreciados por la misma humanidad.

Muchas culturas antiguas tales como la maya, la griega o la babilónica se encargaron de estudiarlos para dar una explicación de su comportamiento o simplemente tener un registro de sus movimientos, sin embargo, no fue hasta la época del Renacimiento que su estudio se realizó alejándose de toda visión religiosa, fantástica o mística, y dándole un enfoque científico.

Nicolás Copérnico fue quien retoma el modelo heliocéntrico del sistema solar, promovido por Aristarco de Samos en la Grecia antigua, y que explica de manera perfecta los movimientos *erráticos* de muchos planetas respecto a la Tierra, empero, este modelo es contrario al modelo geocéntrico aceptado por la Iglesia católica, que durante el Renacimiento incidía en el pensamiento y sentir de la gente.

La obra de Copérnico, así como las mediciones de Tycho Brahe sobre las posiciones de los planetas, en especial del planeta Marte, inspiraron a Johannes Kepler para enunciar sus leyes sobre el movimiento de los planetas, mejor conocidas hoy en día como las *leyes de Kepler*.

Actividades de aprendizaje

Observa los videos siguiente y posteriormente contesta las preguntas.

Leyes de Kepler (2 min) <https://www.youtube.com/watch?v=lln0C2--xHk>

Las Tres Leyes de Kepler del Movimiento Planetario (2:44 min).

<https://www.youtube.com/watch?v=CnD78DvCM10>

Leyes de Kepler. Un Sorbo de Astronomía (1:03 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=51WeT6MR1bw>

1. ¿Qué tipo de trayectoria realiza cada planeta que orbita alrededor del Sol?
2. ¿En qué posición se encuentra el Sol dentro de la órbita de cada planeta?
3. ¿Cuándo la velocidad de un planeta que orbita alrededor del Sol aumenta y cuándo disminuye?
4. ¿Qué diferencia hay en el periodo de los planetas cercanos al Sol con el de los planetas más alejados?

Tema: **Gravitación**

Subtemas: *Ley de Gravitación Universal*

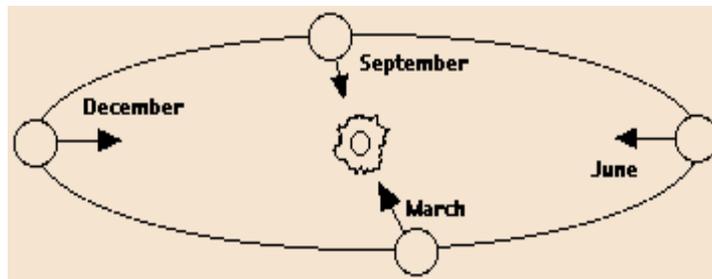
Aprendizaje: *Conoce las leyes de Kepler.*

Aplica ley de Gravitación Universal en la resolución de ejercicios.

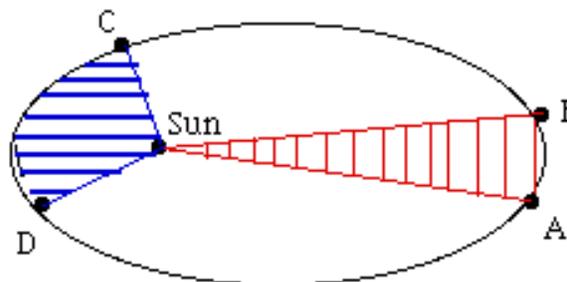
Desde la antigüedad, el hombre ha tratado de explicar el movimiento de los astros, hubo dos modelos que explicaban dicho movimiento, el Geocéntrico; el cual mencionaba que la tierra se encontraba en el centro del universo; y el heliocéntrico, en donde el sol era el centro del universo.

Johannes Kepler (1571-1630) con datos recopilados por Tycho Brahe (1546 – 1601) quien a partir de círculos trataba de explicar la posición de los planetas y Kepler los cambió por elipses, así surgieron *las leyes de Kepler*, las cuales son:

Los planetas se mueven alrededor del Sol en trayectorias elípticas, estando el Sol en uno de los focos de la elipse.



La línea que conecta al Sol con un planeta recorre áreas iguales en tiempos iguales.



El cuadrado del período orbital de un planeta es proporcional al cubo de la distancia media desde el Sol, o dicho de otra manera, desde el semieje mayor de la elipse, la mitad de la suma de la distancia mayor y menor desde el Sol.

Años más tarde Isaac Newton precisó las magnitudes de las leyes de Kepler y enuncia su Ley de la Gravitación Universal, la cual se aplica para cuerpos dentro y fuera de la tierra. Esta ley explica la caída de los cuerpos y que el movimiento de los astros celestes.

La ley de la Gravitación Universal se expresa de la siguiente manera:

La fuerza de atracción entre dos masas es igual al producto de estas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

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

En el Sistema Internacional de Unidades, la constante de proporcionalidad G es:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 / \text{kg}^2$$

Actividades de aprendizaje

1. Para comprender esta ley
 - a) Determina el valor de la fuerza de atracción que ejerce la tierra sobre un astronauta de masa 85 kg que se encuentra a 200 km sobre la superficie terrestre.
 - b) La fuerza de atracción que ejerce la tierra sobre la luna cuya masa es de $7,349 \times 10^{22}$ kg, considera que la distancia del centro de la tierra a la luna es de 384,403 km y que el radio de la tierra es de 6400 km y su masa es de $5,975 \times 10^{24}$ kg.
2. Con base a los cálculos obtenidos escribe una reflexión de la relación de las magnitudes de la Ley de la Gravitación Universal.

Tema: Trabajo mecánico.

Subtemas: Trabajo mecánico en una dimensión

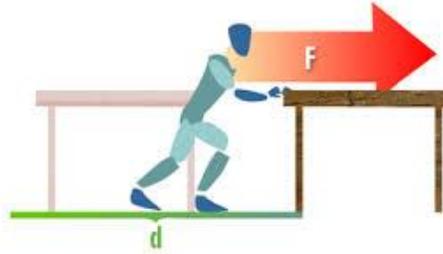
Aprendizaje: Asocia el concepto de trabajo mecánico con la transferencia y/o transformación de energía.

En la Física el concepto de trabajo es diferente al que se utiliza de forma cotidiana, cuando se habla de trabajo en Física, nos referimos al *trabajo mecánico*. Podemos definir al *trabajo mecánico*, como una fuerza aplicada, que modifica el estado de movimiento de un cuerpo. El trabajo también lo podemos definir como la transferencia de energía a un objeto mediante la aplicación de una fuerza que le provoca un movimiento.

El Trabajo Mecánico normalmente se representa con la **W**, aunque en algunos casos dependiendo del autor también es representado con la letra **T**.

Un ejemplo de trabajo mecánico es cuando levantamos un objeto, cuanto más pesado sea el objeto o cuanto más alto lo levantemos, mayor será el trabajo mecánico realizado. Hay que tener siempre en cuenta, que en todos los casos donde se realiza un trabajo mecánico intervienen dos factores:

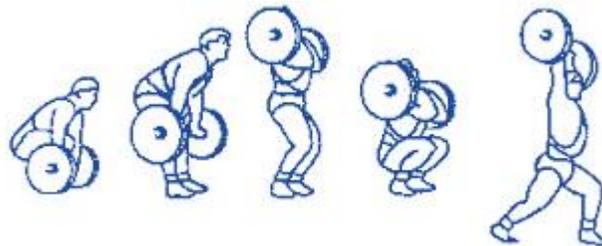
1. La aplicación de una fuerza
2. El desplazamiento de un cuerpo, debido a la acción de dicha fuerza.



Consideremos el caso más simple en que la fuerza es constante y el movimiento es en línea recta en la dirección de la fuerza. El trabajo que realiza la fuerza aplicada sobre un objeto se define como el producto de la fuerza por el desplazamiento del objeto, entonces, el trabajo es el producto de la componente de la fuerza que se ejerce en la dirección del movimiento por la distancia recorrida, es decir,

$$W = F \cdot d$$

Recuerda siempre en la definición de trabajo intervienen una fuerza y una distancia. Por ejemplo, un fisicoculturista al levantar unas pesas realiza un trabajo sobre la barra, pero mientras la mantiene suspendida sobre su cabeza no. Tal vez, se fatigue al hacerlo, pero si la barra no se mueve por la acción de la fuerza que él ejerce, no está realizando ningún trabajo.



De forma general, el trabajo se puede dividir en dos categorías. Una de ellas es cuando se hace trabajo contra otra fuerza, por ejemplo, cuando un arquero extiende la cuerda del arco está haciendo trabajo contra las fuerzas elásticas del arco. Cuando haces abdominales, estás haciendo trabajo contra tu propio peso. Se hace trabajo sobre un objeto cuando lo fuerzas a moverse en contra de la acción de una fuerza opuesta con frecuencia es la fricción.

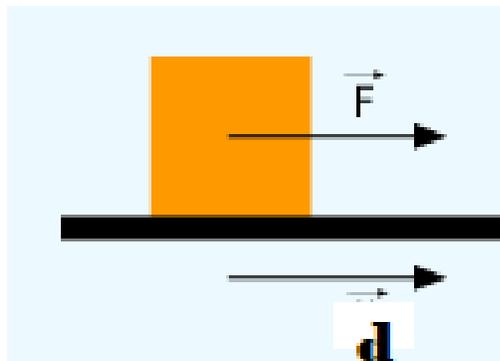
El otro tipo de trabajo es el que se realiza para hacer cambiar la rapidez de un objeto. Por ejemplo, es la clase de trabajo que se requiere para aumentar o disminuir la velocidad de un auto.

La energía puede transferirse o cambiar de forma, si se ejerce una fuerza sobre un objeto mientras se mueve a cierta distancia, es una forma de transferencia de energía y se denomina *trabajo mecánico*.

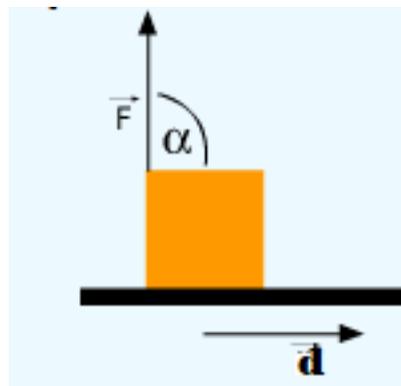
La magnitud del *trabajo mecánico* es del tipo escalar, es decir no tiene dirección y sentido de aplicación y surge del producto de dos magnitudes vectoriales, la fuerza y el desplazamiento que, si tienen módulo, dirección y sentido, pudiéndose dar varios casos que analizaremos con el siguiente modelo matemático:

$$W = F \cdot d \cos \alpha$$

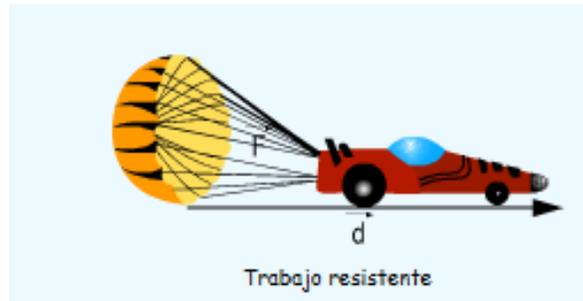
1. Cuando $\alpha = 0^\circ$, se tiene que $\cos 0^\circ = 1$. En este caso la fuerza aplicada y el desplazamiento tienen la misma dirección y sentido y el trabajo mecánico es máximo.



2. Cuando $\alpha = 90^\circ$, se tiene que $\cos 90^\circ = 0$. En este caso la fuerza y el desplazamiento son perpendiculares entre sí y el trabajo realizado es nulo.



3. Cuando la fuerza aplicada al objeto es en la misma dirección del desplazamiento, pero de sentido opuesto, el trabajo es negativo o de resistencia.



La unidad de medición del trabajo mecánico en el sistema internacional (**SI**) es:

$$\text{Newton} \times \text{metro} = \text{Nm}$$

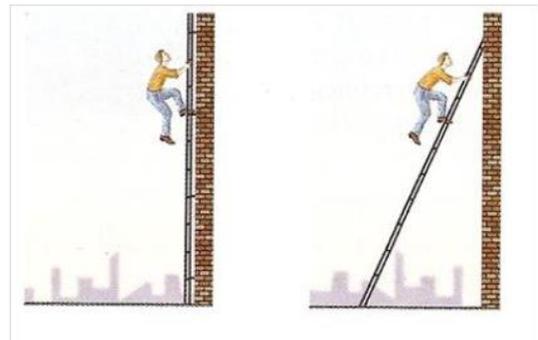
Esta unidad se denomina Joule, en honor al físico inglés del siglo XIX James P. Joule quien realizó diversos trabajos en el campo de estudio de la energía. Por lo cual:

$$1 \text{ Nm} = 1 \text{ Joule}$$

Actividades de aprendizaje

Responde si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

1. Realizamos trabajo cuando elevamos un peso a cierta altura.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
2. Realizamos trabajo cuando sostenemos un libro en la mano.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
3. Dos personas suben por una escalera tal como se muestra en la figura, de acuerdo con esto, podemos afirmar que las dos personas realizan el mismo trabajo al llegar a la misma altura.
 - a) Verdadero
 - b) Falso



Ejemplo:

¿Qué trabajo tendrías que realizar para levantar una caja de 10Kg a una altura de 50cm?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$m = 10 \text{ Kg}$ $d = 50 \text{ cm}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	$W = F \cdot d$ Sabemos que $F = ma$ donde $a = g$ $W = (m)(a) \cdot d$ Sustituyendo valores: $W = (10\text{Kg}) (9.81\text{m/s}^2) \cdot (0.5\text{m})$ $W = 49.05 \text{ J}$	El trabajo que realizarías es de: $W = 49.05 \text{ J}$

Actividades de aprendizaje

1. En un elevador han subido 6 personas, cada una de ellas en promedio, tiene una masa de 70 kg, el elevador tiene una masa de 500 Kg. Si el elevador, sube hasta una altura de 85 metros. ¿cuál es el trabajo mecánico realizado?
2. Una Fuerza de 60 N se aplica sobre un paquete, que se desplaza 90 cm en la dirección y sentido de la fuerza. ¿Qué trabajo se realizó?

Tema: **Energía y sus diferentes formas en la mecánica de la partícula.**

Subtemas: *Energía potencial gravitacional y elástica.*

Energía Cinética.

Aprendizajes: *Identifica las energías cinética y potencial.*

Aplica los conceptos de energía cinética y potencial de un sistema para calcular el trabajo realizado.

Identifica la energía mecánica total como la suma de la energía cinética y potencial

Elisa se recarga accidentalmente en una maceta que se encuentra en su balcón, a 6 m sobre el nivel del piso, recuerda que todo cuerpo para que cambie su estado de movimiento necesita energía; durante la caída la maceta tiene dos tipos de energía, la primera por su posición o altura h que se conoce como *energía potencial gravitacional*, ésta depende de la altura y de la masa del objeto ($E_p = mgh$); y la segunda, que se debe al movimiento, llamada *energía cinética*, ésta, depende de la masa y de la velocidad ($E_c = \frac{1}{2} mv^2$).

Durante la caída la *energía potencial* se transforma en *energía cinética*, porque al disminuir la altura la energía potencial es menor y al estar cayendo la velocidad se incrementa, en consecuencia, aumenta la energía cinética.



Actividad de aprendizaje

Observa los videos siguiente y posteriormente contesta las preguntas.

Energía cinética (3:06min) <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=dg7uNo-zV-4>

Energía potencial (3:15 min) <https://www.youtube.com/watch?v=30uonYQYrdA>

1. ¿Cuáles son los dos tipos de energía que se relacionan con el movimiento? y ¿cuál es la diferencia entre ellas?
2. Menciona dos ejemplos en donde se aplique la energía cinética
3. ¿Cómo se incrementa la energía potencial?
4. En el video se habla de la energía potencial gravitacional. Investiga que es la energía potencial elástica, explica que es y cómo se representa.

¿Se realiza trabajo cuando se presentan cambios en estos tipos de energía? Cuando una pelota cae de una altura h_i a una altura h_f pierde energía potencial que depende de la diferencia de altura y de la masa de la pelota,

es decir,

$$E_p = mg(h_f - h_i)$$

por ser mayor h_i que h_f la energía potencial es:

$$E_p = - E_{p_i} + E_{p_f}$$

El trabajo que se realizo es igual a menos el cambio en la energía potencial.

$$T = -mg (h_f - h_i) = -mgh_f + mg h_i$$

Mientras la pelota cae cambia su velocidad de una v_i a una v_f ,

donde v_f es mayor que v_i , por lo que el trabajo es:

$$T = Fd = mad = m (v_f^2 - v_i^2)/2$$

Por lo que el trabajo es igual al cambio en la energía cinética

Ejemplos

1. Se deja caer un balón de futbol de lo alto de un edificio de 15m de altura ¿calcule el trabajo cuando ha caído 10m?, considere la masa del balón igual a 450 g y la gravedad $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$m = 450 \text{ g}$ $h_i = 15 \text{ m}$ $h_f = 5 \text{ m}$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$	$T = m g (h_f - h_i)$ Sustituyendo los valores $T = 0.45 \text{ Kg} (9.8 \text{ m/s}^2)(5\text{m} - 15\text{m})$ $= -44.1 \text{ J}$	El trabajo es $T = -44.1 \text{ J}$

2. Un ciclista con su bicicleta tienen una masa de 75 kg se mueve a 2m/s cuando acelera 0.2 m/s^2 durante 15 s. Calcule el trabajo realizado durante este tiempo.

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$m = 75 \text{ Kg}$ $V_i = 2 \text{ m/s}$ $a = 0.2 \text{ m/s}^2$ $t = 15 \text{ s}$	$T = m (V_f^2 - V_i^2)/2$ Primero calculemos la V_f $V_f = V_i + at = 2 \text{ m/s} + (0.2 \text{ m/s}^2)(15 \text{ s})$ $= 2 \text{ m/s} + 3 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ Sustituyendo los valores $T = (75 \text{ kg}) \frac{(5 \text{ m/s})^2 - (2 \text{ m/s})^2}{2} = 787.5 \text{ J}$	El trabajo es $T = 787.5 \text{ J}$

Actividades de aprendizaje

1. Calcular el trabajo en función de la energía potencial que se realiza para llevar un bulto de cemento de 50 Kg de 2 m a 5 m de altura, considere $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.
2. Un automóvil de 850 Kg cambia su velocidad de 5 m/s a 17 m/s. Calcule el trabajo realizado para ese cambio de velocidad.

¿Cómo se relacionan entre sí la energía potencial con la energía cinética? La energía mecánica es la energía de movimiento, la podemos ver cuando caminamos, en el oscilar del péndulo de un reloj, cuando pateamos un balón, cuando jugamos basquetbol, etc. En la montaña rusa es el lugar en donde podemos observar con mayor facilidad la energía cinética y potencial, en el punto más alto tiene la mayor energía potencial, lo que permite que los carros bajen y que cada vez tenga mayor energía cinética, esta energía permite que el carro suba, al subir pierde energía cinética, pero mientras más altura alcanza mayor es su energía potencial.

Lo anterior nos lleva a determinar que la *energía mecánica* es la suma de la energía cinética y la potencial.

$$E_m = E_c + E_p$$

Actividad de aprendizaje

Escribe dos ejemplos de uso de la energía mecánica.

Tema: Conservación de la energía mecánica.

Subtemas: *Sistemas conservativos*

Transformación de energía por fricción.

Aprendizajes: *Aplica el concepto de energía mecánica y su conservación en la resolución de problemas.*

Conoce el impacto de la transformación de energía por fricción en movimientos cotidianos.

Un cuerpo se encuentra a cierta altura con respecto al piso, por lo tanto, contiene una Energía Potencial (E_p). Por ejemplo, se deja caer un objeto y conforme cae va disminuyendo la altura y por consecuencia su Energía Potencial, adquiriendo una velocidad, es decir, empieza a aumentar su Energía Cinética (E_c). Considerando que la resistencia del aire es insignificante, se establece que la suma de las energías cinética y potencial, denominada como Energía Mecánica (E_m), permanece constante.

El principio de la conservación de la energía mecánica señala que, en cualquier proceso, la suma de las energías cinética y potencial se conserva. Éstas, se pueden intercambiar de una a otra.

Considerando dos puntos cualesquiera para su análisis:

$$\Delta E_m = 0$$

$$E_{m_f} - E_{m_i} = 0$$

$$Ec_f + Ep_f - Ec_i + Ep_i = 0$$

$$Ec_i + Ep_i = Ec_f + Ep_f$$

Como $Ec = \frac{1}{2} mv^2$ y $Ep = mgh$

Al sustituir éstas en la ecuación anterior, se tiene:

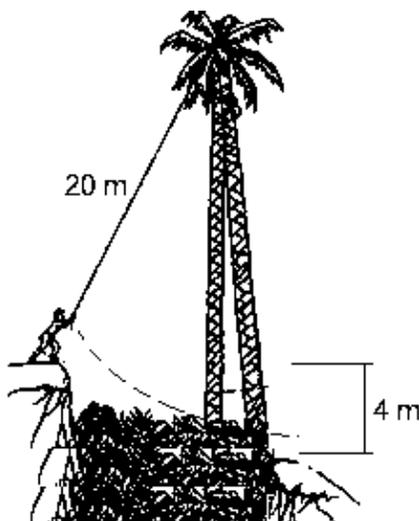
$$\frac{1}{2} mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2} mv_f^2 + mgh_f$$

Dividiendo ambos lados de la ecuación entre la masa, queda finalmente:

$$\frac{1}{2} v_i^2 + gh_i = \frac{1}{2} v_f^2 + gh_f$$

Ejemplos

1. Luis tiene una masa de 60 kg y quiere cruzar un precipicio, para esto, se sube a una roca situada a 4 m de altura en una orilla. Se sujeta de una cuerda de 20 m de longitud que está amarrada a una palmera y se deja llevar por ésta desde el reposo. Obtener:
 - a) La velocidad con la que llega al otro extremo del precipicio.
 - b) ¿En qué afecta la masa de Luisito en la solución?
 - c) ¿En qué afecta la longitud de la cuerda en la solución?



Resolviendo el inciso a, se tiene:

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
<p>a) $m = 60 \text{ kg}$</p> <p>$h_i = 4 \text{ m}$</p> <p>$h_f = 0 \text{ m}$</p> <p>$g = 9.81 \text{ m/s}^2$</p> <p>$v_i = 0 \text{ m/s}$</p> <p>$v_f = ?$</p>	$\frac{1}{2}v_i^2 + gh_i = \frac{1}{2}v_f^2 + gh_f$ <p>Despejando</p> $v_f = \sqrt{2gh_i}$ $v_f = \sqrt{2(9.81 \text{ m/s}^2)(4 \text{ m})}$	$v_f = 8.85 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b) No interviene la masa en el resultado

c) No afecta la longitud de la cuerda en los cálculos

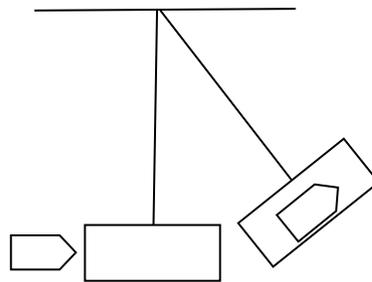
2. Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota de 200g, con una velocidad de 12 m/s determinar:

- la energía cinética y potencial en el instante en que es lanzada (considere en este punto la altura cero)
- la altura máxima

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
<p>$m = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ Kg}$</p> <p>$v_i = 12 \text{ m/s}$</p> <p>$h_i = 0 \text{ m}$</p> <p>$v_f = 0 \text{ m/s}$</p> <p>Considera: $g = 9.8 \text{ m/s}^2$</p>	<p>a) $E_{ci} = \frac{1}{2} m v_i^2$</p> <p>$E_{ci} = \frac{1}{2} (0.2 \text{ Kg}) (12\text{m/s})^2 = (0.1 \text{ Kg}) (144 \text{ m}^2/\text{s}^2)$</p> <p>$E_{ci} = 14.4 \text{ J.}$</p> <p>$E_{pi} = mgh = 0$</p> <p>b) Para calcular la altura máxima, consideremos la conservación de la energía mecánica y que la energía cinética en el punto más alto es cero ($E_{cf} = 0$)</p> <p>Sustituyendo en: $E_{cf} + E_{pf} = E_{ci} + E_{pi}$</p> $0 + E_{pf} = 14.4 \text{ J} + 0$ <p>Por tanto $E_{pf} = 14.4 \text{ J}$ entonces $mgh = 14.4 \text{ J}$</p> <p>$h = (14.4 \text{ J}) / (0.2 \text{ Kg}) (9.8 \text{ m/s}) = 7.32 \text{ m}$</p>	<p>a) $E_c = 14.4 \text{ J}$</p> <p>Por ser $h = 0$</p> <p>$E_p = 0$</p> <p>b)</p> <p>$h_{\text{max}} = 7.32 \text{ m}$</p>

Actividades de aprendizaje

1. Una pelota de 10 N de peso es soltada desde una altura de 10 m con respecto al suelo. Determinar:
 - a) La E_p , E_c y E_m al inicio de la caída.
 - b) La E_p , E_c y E_m cuando la pelota lleva recorridos 5 m.
 - c) La E_p , E_c y E_m cuando la pelota lleva recorridos 8 m.
 - d) La E_p , E_c y E_m cuando la pelota llega al suelo.
2. Una bala de 2.5 g es disparada a 120 m/s sobre un bloque de madera de 2.5 Kg que cuelga de un hilo, la bala se incrusta en el bloque y se van juntos (ver figura). Determina:
 - a) la velocidad del bloque-bala
 - b) la altura que alcanza el sistema (con respecto a la posición inicial).



3. Si lanzas un objeto hacia arriba ¿por qué no continúa con su movimiento ascendente infinitamente?, explica tu respuesta
4. Explica el funcionamiento del carro en la *montaña Rusa*, con respecto a la energía mecánica.

Subtema: *Transformación de energía por fricción.*

Aprendizaje: *Conoce el impacto de la transformación de energía por fricción en movimientos cotidianos.*

Una persona conduce un automóvil por una carretera a una velocidad de 100 km/h y en un determinado momento el automóvil se queda sin combustible. Este sigue avanzando hasta detenerse. ¿Por qué se detiene el auto si el conductor no aplicó los frenos? ¿qué ocurre con la energía mecánica del auto al detenerse?

Podríamos pensar que la energía mecánica se pierde, pero como *la energía no se crea ni se destruye*, deduciríamos que ésta no se pierde, sino que se transformó en otro tipo de energía.

Como te habrás dado cuenta, existe una fuerza que se opone al movimiento del auto, ésta se le denomina *fricción*. El aire aplica una resistencia al movimiento del auto y el asfalto de la carretera se opone al giro de las llantas. En este proceso, como en muchos otros, la energía mecánica no es constante y esto se debe a la presencia de fuerzas disipativas, la *fricción* es una fuerza disipativa.

Actividades de Aprendizaje

1. Menciona 3 ejemplos de la vida cotidiana en los que se presenten fuerzas disipativas.
2. ¿En qué ayuda o afecta la fricción a los cuerpos en movimiento?
3. Menciona dos ejemplos en donde es necesaria la fricción y dos en donde se debe

Tema: Potencia mecánica.

Subtemas: *Potencia mecánica.*

Aprendizajes: *Reconoce la importancia del concepto de potencia mecánica.*

Lo interesante sería saber con qué rapidez se efectúa un trabajo

Por ejemplo, dos autos un *mustang* y un *vocho* parten de la ciudad de México a la misma hora hacia el puerto de Acapulco, si no hay inconvenientes, la lógica me indica que el *mustang* llegará primero. Los dos autos efectúan el mismo trabajo, pero el *mustang* lo hace en menor tiempo, lo cual indica que es más potente.

Un montículo de arena se encuentra en un patio, para subirlo a un carro de materiales se puede hacer de dos formas, una es contratando un obrero que lo haga haciendo el uso de una pala, la otra es por medio de una pala mecánica, uno y otra efectuaron el mismo trabajo, pero la pala mecánica lo hizo más rápido, lo cual quiere decir que la pala mecánica es más potente.

Cuando subes una escalera con una caja llena de libros, haces el mismo trabajo si lo haces corriendo o caminando. ¿Entonces por qué te sientes más fatigado si corres hacia arriba durante algunos segundos, que si lo haces lentamente? Para entender esta diferencia es necesario referirnos a la rapidez con que se efectúa un trabajo, es decir a la *potencia*.

La *potencia* se define como el trabajo realizado por la unidad de tiempo. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\text{Potencia} = \frac{\text{trabajo realizado}}{\text{intervalo de tiempo}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

La unidad de potencia es el Joule sobre segundo, es decir el Watt (en honor a James Watt, quien perfecciono la máquina de vapor). Se genera un Watt de potencia cuando se realiza el trabajo de un Joule en un segundo. Un kilowatt (kw) equivale a 1,000 watts. Otras unidades de potencia son los caballos de potencia y los caballos de vapor.

Un caballo de potencia (HP) equivale a 745.7 Watts.

Un caballo de vapor (HV) equivale a 735 Watts.

Por otro lado, si el movimiento es vertical entonces el trabajo es: $W = m g h$, entonces, podemos decir que la potencia es igual a:

$$P = \frac{mgh}{t}$$

Donde m es la masa (Kg)

g es la aceleración de la gravedad (m/ s²)

h es la altura (m)

También podemos calcular la potencia de la siguiente manera, si analizas la expresión anterior y consideras que la altura entre el tiempo es igual a la velocidad ($V = h/t$), entonces tendremos que la potencia es igual a:

$$P = m g v$$

Ejemplos:

1. ¿Cuál es la potencia de una grúa que levanta 20 traveses de acero, de 1 000 kg de masa cada una, a una altura de 30m en 2 minutos? Exprese el resultado en w y en Kw.

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
P=? m=1,000 kg x 20 traveses m = 20,000 kg h= 30 m t= 2 min = 120 s g= 9.81 m/s ²	$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t}$ $P = \frac{(20,000kg)(9.81)(30m)}{120s}$	P = 49,050 W Si un kW equivale a 1,000 W Entonces la potencia equivale a P =49.050 kW

2. Una gata decide cambiar su camada de 6 gatitos a un nuevo lugar. Debe transportar a cada gatito de 125 g de masa hasta una caja situada a 50 cm de altura. ¿Cuánto trabajo realiza?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$P = ?$ $m = 0.125 \text{ kg} \times 6 = 0.75 \text{ kg}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $h = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$	$P = m g h$ $P = (0.75 \text{ Kg}) (9.81 \text{ m/s}^2) (0.5 \text{ m})$ $P = 3.6787 \text{ W}$	$P = 3.6787 \text{ W}$

3. Un motor tiene una potencia de 25 KW, ¿Con qué velocidad subirá un elevador que tiene una masa de 1,000 Kg, y suben 10 pasajeros con una masa de 65 Kg cada uno?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$P = ?$ $m = 1,000 \text{ kg} + 650 \text{ kg}$ $m = 1,650 \text{ kg}$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ $P = 75 \text{ kW} = 75,000 \text{ W}$	$P = m g v$ Despeje $V = P / m g$ Sustitución $V = \frac{75,000 \text{ W}}{1650 \text{ Kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2}$	$V = 4.6334 \text{ m/s}$

Actividades de Aprendizaje

- ¿Cuál es la potencia desarrollada por una bomba de agua para subir 900 Kg de agua a una altura de 8 m en un tiempo de 12 minutos?
- La potencia media de una planta hidroeléctrica es de 40×10^5 Kilowatts. Calcula el trabajo que desarrollará en dos horas.
- ¿A qué velocidad máxima puede levantar una carga de tonelada y media una grúa de 35 hp?

UNIDAD 3

ENERGÍA: Fenómenos térmicos, tecnología y sociedad

Presentación

En esta unidad se resaltan los conceptos de transferencia y conservación de la energía, desde el punto de vista de los fenómenos termodinámicos, al considerar cuerpos (como sistemas de partículas) y sus interacciones, identificando con ello procesos de transferencia, transformación, conservación y degradación de la energía interna de los sistemas.

Se propicia que los alumnos generen cambios de actitud hacia el uso racional de la energía con acciones concretas en el hogar, la escuela y la comunidad

Propósitos:

El alumno:

- Identificará la energía como concepto central en la física que permite describir y explicar fenómenos térmicos que ocurren en su entorno.
- Aplicará la metodología de la física a partir del desarrollo de investigaciones experimentales y documentales, en la comprensión y resolución de problemas vinculados con fenómenos térmicos.
- Conocerá la utilidad del empleo del modelo de partículas, considerando los elementos básicos del mismo para la comprensión de las variables involucradas en la descripción de los fenómenos térmicos.
- Conocerá las leyes de la termodinámica y sus conceptos relacionados a partir de investigaciones documentales y experimentales para destacar su importancia en el estudio de fenómenos de transferencia, transformación, conservación y degradación de la energía.
- Reflexionará sobre la importancia del uso racional de la energía, por su impacto en las áreas: ambiental, económica y social, a través de la investigación documental.

Tema: **Energía su transferencia y conservación.**

Subtemas: *Calor, temperatura y equilibrio térmico.*

Temperatura: interpretación estadística.

Temperatura y su medición: escalas centígrada y Kelvin.

Aprendizajes: *Conoce la conversión de energía cinética por fricción como una forma de trabajo.*

Comprende el concepto de calor como el proceso de transferencia de energía entre sistemas debido a diferencias de temperatura.

Interpreta la temperatura como el promedio de la energía cinética de partículas.

Diferencia los conceptos de calor y temperatura.

Anteriormente se dijo que la fricción es una fuerza disipativa que se opone al desplazamiento de un objeto, hay que recordar que un objeto en movimiento tiene Energía Cinética.

Ejemplo

La mamá de Rosita está meciéndola en un columpio. Rosita se da cuenta que va perdiendo altura desde el momento que su mamá deja de empujarla, hasta que se detiene por completo. ¿Por qué pasa esto, qué está sucediendo piensa Rosita?

La respuesta es que el aire con el que choca de ida y vuelta se está oponiendo al desplazamiento del columpio, de la misma manera sucede con la cuerda amarrada al travesaño haciendo fricción, provocando que ambas fuerzas detengan el movimiento.

En consecuencia, la fricción es una fuerza disipativa que está actuando sobre un objeto durante un desplazamiento y por lo tanto ésta realiza trabajo.

Actividades de Aprendizaje

- 1.- Luisito baja por una resbaladilla en un jardín. Explica las fuerzas de fricción que intervienen en este movimiento.
2. Un automóvil se desplaza en una carretera, explica las fuerzas de fricción que intervienen en este movimiento.

La termodinámica estadística establece que la temperatura está relacionada con la energía cinética promedio de las moléculas de un cuerpo en un determinado momento. La temperatura se mide con un dispositivo denominado termómetro, el cual presenta su resultado en graduaciones de alguna escala, entre las que se encuentran: En el Sistema Internacional de Unidades, Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y kelvin (**K**). En el Sistema Inglés, Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) y Rankine ($^{\circ}\text{R}$).

Un grado de la escala Fahrenheit y Rankine es equivalente a 1.8 grados de la escala Celsius y Kelvin. Los factores de conversión entre escalas de temperaturas son las siguientes:

$$T_K = T_{^{\circ}\text{C}} + 273.15$$

$$T_{^{\circ}\text{R}} = 1.8T_K$$

$$T_{^{\circ}\text{F}} = 1.8T_{^{\circ}\text{C}} + 32$$

Ejemplos

A cuanto equivale 0°C en K, $^{\circ}\text{F}$, y $^{\circ}\text{R}$.

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$T^{\circ}\text{C} = 0^{\circ}\text{C}$	$T_K = T^{\circ}\text{C} + 273.15$ $T_K = 0 + 273.15$ $T^{\circ}\text{R} = 1.8T_K$ $T(^{\circ}\text{R}) = 1.8(273.15)$ $T^{\circ}\text{F} = 1.8T^{\circ}\text{C} + 32$ $T(^{\circ}\text{F}) = 1.8(0) + 32$	$T_K = 273.15\text{ K}$ $T^{\circ}\text{R} = 491.67^{\circ}\text{R}$ $T^{\circ}\text{F} = 32^{\circ}\text{F}$

Actividades de aprendizaje

- 1.- A cuanto equivale 20°C en K, $^{\circ}\text{F}$ y $^{\circ}\text{R}$.
- 2.- A cuanto equivale 0°R en $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$ y K.
- 3.- A cuanto equivale 200°F en $^{\circ}\text{C}$, K y $^{\circ}\text{R}$.
- 4.- A cuanto equivale 500 K en $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$ y $^{\circ}\text{R}$.

En un día caluroso Pépe se compra un refresco de lata frío, lo lleva a su casa y lo deja sobre una mesa en la sala mientras va a hacer su tarea. Después de una hora regresa a tomárselo, pero al agarrarlo se da cuenta que no está frío, sino templado. ¿Qué le sucedió al refresco? se pregunta Pépe.

El calor es una forma de energía que se transfiere entre un sistema termodinámico y sus alrededores, esto es debido a una diferencia de temperaturas entre ellos.

Regresando al caso de Pépe, lo templado significa que el refresco terminó con una temperatura inferior a la temperatura alta (caluroso) y superior a la temperatura baja del refresco (frío). El sistema (lata de refresco) y sus alrededores (la sala) después de un tiempo llegaron a una temperatura igual para ambos, es decir, alcanzaron el *equilibrio térmico*.

Cuando dos sistemas termodinámicos A y B están en equilibrio térmico con otro C, entonces, los sistemas A y B están en equilibrio termodinámico entre ellos, a esto se le denomina *Ley Cero de la Termodinámica*.

Actividades de aprendizaje

La mamá de Teresita le prepara la tina de baño que contiene agua fría a una temperatura de 10°C. Le agrega agua caliente a una temperatura de 80° C.

- 1.- ¿Entre que temperaturas consideras que alcanzará el equilibrio térmico el agua en la tina de baño? ¿Por qué?
2. Cuando viertes un litro de agua con una temperatura de 90 °C a una alberca de capacidad de 100 000 litros y que se encuentra a una temperatura de 5 °C. ¿De dónde a dónde se transfiere el calor? ¿Por qué?

Como se ha establecido anteriormente, el calor es una forma de energía. El calor es transferencia de energía entre un sistema y su entorno que se encuentran a diferente temperatura. La unidad de medición del calor es el Joule [J] y otra unidad utilizada es la caloría (cal), donde:

$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ [J]}$$

La cual fue determinada con el experimento de Joule, llamado *Equivalente mecánico del calor*.

La temperatura es el valor promedio de la Energía Cinética de las moléculas de un sistema. Su unidad de medición en el **SI** es el kelvin (K). El dispositivo con el que se mide la temperatura es el termómetro.

Actividad de aprendizaje

Indica en cada uno de los siguientes enunciados si éste es falso o verdadero.

1. Hace mucho calor, estamos a 45 °C.
2. La temperatura actual es de 500 J.
3. El agua hierve a una temperatura de 100 °C a nivel de mar.
4. Laurita tiene fiebre, el termómetro marca 38 °C.
5. La flama de la estufa transfiere 500 J a la olla de café.
6. Un helado incrementó su temperatura a 15 °C dentro de una habitación que se encuentra a 35 °C, a este fenómeno se le conoce como transferencia de temperatura.

Subtemas: *Transferencia de energía en la materia: conducción, convección y radiación.
Transferencia de energía y su interpretación microscópica.*

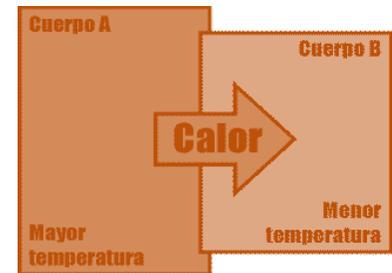
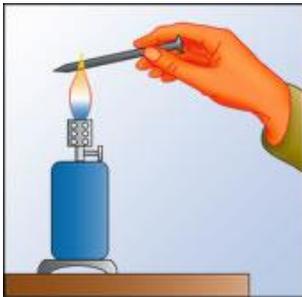
Aprendizajes: *Identifica las formas de transferir la energía por conducción, convección y radiación en algunas situaciones prácticas.*

Explica, usando el modelo de partículas, las formas de transferir la energía por conducción y convección.

Identifica algunas aplicaciones de transferencia de energía.

Como ya se vio, el calor es energía en movimiento de un cuerpo o sistema a otro cuando estos se encuentran a distinta temperatura. Este flujo siempre ocurre de una región de mayor temperatura a otra con menor temperatura. Esta transferencia de calor se puede presentar a través de 3 mecanismos:

Conducción. Cuando colocamos una cuchara de metal en una taza de café caliente, después de un tiempo, el mango de la cuchara se calienta aun sin estar dentro del café. O si ponemos la punta de un clavo a la flama de un mechero, el calor se transporta a través del clavo de tal forma que llega al otro extremo, son ejemplos de la conducción del calor. La conducción se lleva a cabo en materiales conductores.

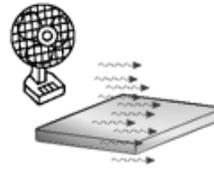


Convección. ¿Has observado que cuando pones a calentar agua en la estufa esta se empieza a mover? Esto se debe al fenómeno de convección, siendo esta la forma de transferencia de calor que se da a través del movimiento o circulación de un fluido la cual se puede presentar de forma natural o forzada.

- Convección natural. Se debe al cambio de densidad del fluido, haciendo que éste se desplace de una zona de mayor temperatura a una zona de menor temperatura.
- Convección forzada. Se realiza a través de algún dispositivo como un ventilador o una bomba, que desplaza al fluido de una zona de mayor temperatura a una de menor temperatura.

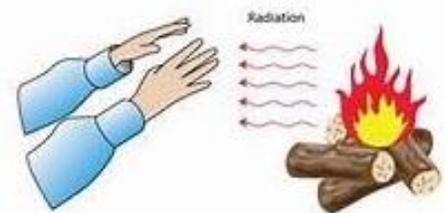


Convección natural



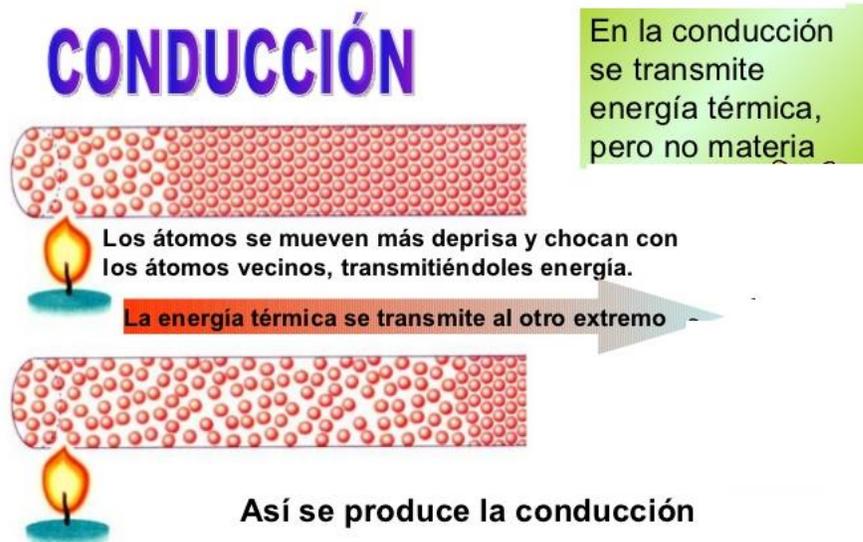
Convección forzada

Radiación. Cuando acercas tus manos a una flama o te asoleas en la playa has sentido calor, lo cual se debe a la radiación térmica. La radiación térmica es la transferencia de calor por medio de las ondas electromagnéticas y no requiere un medio para su propagación, por ejemplo, el calor irradiado por el sol se puede transferir hacia la superficie de la Tierra.



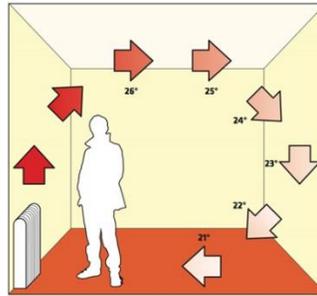
¿Cómo se presenta la transferencia de energía con base a su interpretación microscópica?

Conducción. A escala atómica la conducción es la transferencia de calor por la actividad molecular, debido al choque de unas moléculas con otras, donde las partículas con más energía ceden parte de ella a las que tienen menos energía. El flujo de calor pasa a través del cuerpo por la vibración interna de sus moléculas y de los electrones libres y por choques entre estos.

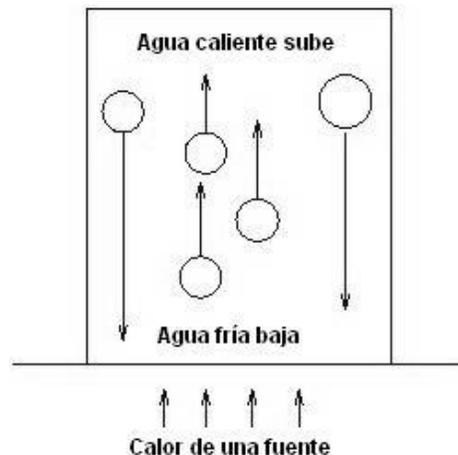


Convección. Imaginemos una habitación en donde una zona el aire se calienta, al incrementar la temperatura en esta zona las moléculas del aire que se encuentran ahí se expanden, provocando que el aire en esta región sea menos denso en comparación con el aire que se encuentra en la región donde la temperatura es menor. De tal forma que el

aire menos denso se eleve y el más denso descienda. Este movimiento de aire es lo que llamamos transferencia de calor por convección.



Otro ejemplo de convección es el calentamiento de una olla de agua. Cuando la llama se prende el calor es transferido en primer lugar por conducción a partir del fondo de la olla. En un momento determinado, el agua que se encuentra en el fondo empieza a desplazarse subiendo a la superficie. Esto se debe a que el agua que se encuentra a mayor temperatura es menos densa, que la que se encuentra en la superficie a menor temperatura. Al mismo tiempo, el agua más fría, más densa, de la parte de arriba de la olla bajará, y será calentada. Dichas *corrientes de convección* se ilustran en la siguiente imagen.



Actividades de aprendizaje.

Para que te queden más claros estos conceptos, observa los videos sugeridos y contesta las siguientes preguntas justificando tus respuestas.

Mecanismos de transmisión del calor (3:46 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=MqAfMn0WDQk>

Diferencias formas de transferencia de calor (1:28 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=6A4rgbIZ-a8>

1. En la convección natural ¿Por qué las moléculas de aire caliente se elevan? ¿Por qué no viajan en forma lateral o hacia abajo?

2. ¿Por qué es diferente la dirección de la brisa marina durante el día que en la noche?
3. Explica cómo el calor se transmite directamente del sol a la Tierra.
4. ¿Cuál es la función del papel aluminio que envuelve a los alimentos al hornearse?
5. Describe dos ejemplos de aplicaciones en la vida cotidiana de cada una de las formas de transmisión de calor.
6. Investiga cómo se relaciona el consumo de energía eléctrica en el planeta con su temperatura promedio.

Subtemas: Ecuación calorimétrica ($Q = mC_e\Delta t$).

Calor sensible y latente.

Aprendizajes: *Calcula la transferencia de energía entre sistemas debido a la diferencia de temperaturas.*

Hemos visto que el calor se puede transferir de un medio a otro a través de distintos procesos, tales como conducción, convección o radiación. Lo que sucede a nivel microscópico, es que las partículas que conforman el sistema absorben energía a través del calor adquirido, provocando un cambio en su energía cinética, esto se ve reflejado a nivel macroscópico como un cambio de temperatura.

Al poner a hervir una olla con agua en la estufa, la flama cede calor a la olla y esta a su vez al agua provocando un mayor movimiento de las moléculas de agua, así, después de un tiempo se observa un cambio de temperatura. Entonces, podemos deducir que hay una relación entre calor (**Q**) cedido a la olla y el cambio de temperatura (**ΔT**) que sufre. Sin embargo, otra variable a considerar en este sistema es la cantidad de agua a calentar, es decir, la masa (**m**) de agua contenida en la olla, ya que también podemos comprobar que al poner a hervir 250 ml requiere menor cantidad de calor que poner a hervir un litro.

Se puede deducir de manera experimental una expresión matemática que describa este comportamiento, considerando las tres variables mencionadas: **Q**, **m** y **ΔT** . La siguiente ecuación conocida como *ecuación calorimétrica*, describe la relación existente entre el calor y el cambio de temperatura:

$$Q = mC_e\Delta T$$

donde C_e es el calor específico de la sustancia; en nuestro ejemplo el calor específico del agua es $C_{e, \text{agua}} = 4.186 \text{ J/g}^\circ\text{C}$.

Cabe mencionar, que cuando el agua en la olla se encuentra calentándose sobre la estufa decimos que recibe energía calorífica a través de un *calor sensible*, ya que este es perceptible a través del cambio de temperatura del agua, sin embargo, al llegar a la temperatura de ebullición ($T = 100^\circ\text{C}$ al nivel del mar), se dice que el agua recibe energía calorífica a través de un *calor latente*, ya que no se percibe un cambio de temperatura, sino una transición de fases de la sustancia de líquida a vapor.

Observa los siguientes videos para tener mayor claridad en los conceptos de calor latente y calor sensible:

Calor sensible y Calor latente (2:08 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=dUfaCA77u10>

Calor Sensible y Latente (1:12 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=oUs5KwDa3qA>

Calor Latente (8:40 min) <https://www.youtube.com/watch?v=uRW9fCE-N8k>

Ejemplos

1.- Una jarra con 2 kg de agua a temperatura ambiente (25°C) se introduce al interior de un refrigerador de tal manera que su temperatura baja a 5°C. ¿Cuánto calor cedió el agua al interior del refrigerador?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$Q = ?$ $m = 2 \text{ kg}$ $C_e = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ $T_i = 25^\circ\text{C}$ $T_f = 5^\circ\text{C}$	$Q = mC_e\Delta T$ $= mC_e(T_f - T_i)$ $= (2\text{kg})(4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})(5^\circ\text{C}-25^\circ\text{C})$ $= -167,440 \text{ J}$	$Q = -167,440 \text{ J}$ Expresando el resultado en kJ $Q = -167.44 \text{ kJ}$

2.- Se mezclan 400 g de agua a 25°C con 500 g de alcohol a 10°C. ¿A qué temperatura queda la mezcla?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$m_{\text{agua}} = 0.4 \text{ kg}$ $m_{\text{alcohol}} = 0.5 \text{ kg}$ $C_{e,\text{agua}} = 4186 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $C_{e,\text{alcohol}} = 2500 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ $T_{i,\text{agua}} = 25^\circ\text{C}$ $T_{i,\text{alcohol}} = 10^\circ\text{C}$ $T_f = ?$	Por conservación de energía $Q_{\text{agua}} = -Q_{\text{alcohol}}$ $m_{\text{agua}}C_{e,\text{agua}}\Delta T_{\text{agua}} = -m_{\text{alcohol}}C_{e,\text{alcohol}}\Delta T_{\text{alcohol}}$ $m_{\text{agua}}C_{e,\text{agua}}(T_f - T_{i,\text{agua}}) = m_{\text{alcohol}}C_{e,\text{alcohol}}(-T_f + T_{i,\text{alcohol}})$ Despejamos T_f , ya que el agua y el alcohol tendrán la misma temperatura al final del proceso: $T_f = \frac{m_{\text{agua}}C_{e,\text{agua}}T_{i,\text{agua}} + m_{\text{alcohol}}C_{e,\text{alcohol}}T_{i,\text{alcohol}}}{m_{\text{agua}}C_{e,\text{agua}} + m_{\text{alcohol}}C_{e,\text{alcohol}}}$ $= \frac{(0.4\text{kg})(4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})(25^\circ\text{C}) + (0.5 \text{ kg})(2500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})(10^\circ\text{C})}{(0.4\text{kg})(4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}) + (0.5 \text{ kg})(2500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})}$ $= 18.59^\circ\text{C}$	La temperatura de la mezcla es $T_f = 18.59^\circ\text{C}$

Actividad de aprendizaje

- 1.- Elabora una tabla con los calores específicos de distintas sustancias.
- 2.- Una ama de casa calienta 100 g de agua hasta 87 °C. Aplicando la misma cantidad de calor, ¿a qué temperatura llegarán 500 g de agua?
- 3.- En una fiesta de cumpleaños por accidente se calienta con la vela del pastel un globo con 10 g de helio aumentado su temperatura en 5 °C. ¿Cuánta cantidad de calor adquiere el globo? Expresa tu resultado tanto en joules como en calorías.
- 4.- En una construcción, un electricista deja enfriar una varilla de cobre de 200 g desde una temperatura de 120 °C a temperatura ambiente (25 °C), ¿cuánto calor se libera en el proceso? Expresa tu resultado en joules y calorías.
- 5.- Una madre de 10 hijos desea prepararse un té tranquilizante en un vaso con 100 g de agua a 97 °C, pero para ella está demasiado caliente, así que introduce una cuchara de plata de 70 g a temperatura ambiente y los deja enfriar. ¿Cuál es la temperatura final que adquieren tanto el agua como la cuchara? Justifica tu respuesta.

Subtemas: *Energía interna de un sistema.*

Cambios de energía interna por calor y trabajo mecánico.

Energía y su conservación: primera ley de la termodinámica.

Aprendizajes: *Identifica la energía interna en un sistema como la energía asociada a la estructura o configuración de un sistema de partículas.*

Conoce que la energía interna de un sistema se puede modificar por procesos de transferencia de energía: calor y trabajo mecánico.

Aplica la primera ley de la termodinámica en procesos simples.

En un día de invierno, Sandra se frota las manos para tener la sensación de calor, ¿por qué ocurre esto?

Recordemos que todo sistema está formado por moléculas o átomos que están en constante movimiento, por lo que la energía interna la constituyen la energía cinética de dichas partículas. Al frotar las manos, se incrementa la energía cinética de las moléculas, por lo que aumenta su temperatura.

Actividades de aprendizaje

1. Explica cómo se transforma el trabajo mecánico en calor, menciona un ejemplo
2. ¿Qué les sucede a las moléculas del agua cuando ésta se calienta?
3. Escribe con tus palabras “la primera ley de la termodinámica”.

¿Qué quiere decir que la energía se conserva? La primera ley de la termodinámica se relaciona con lo que conocemos como conservación de la energía:

La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma

Pues bien, el enunciado de la primera ley indica que el calor suministrado a un sistema es igual a la suma del incremento en la energía interna y el trabajo realizado por el sistema sobre sus alrededores. Matemáticamente se expresa como:

$$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$$

Donde:

ΔQ es el calor suministrado al sistema (J)

ΔU es el incremento en la energía del sistema (J)

ΔW es el trabajo realizado por el sistema (J)

También se tiene que considerar el signo positivo o negativo en cada una de las variables; en ΔQ es positivo si al sistema se le aplica calor y negativo si el sistema desprende calor a sus alrededores; en el caso de ΔU es positivo si el sistema aumenta su temperatura y negativo si la disminuye; el signo de ΔW es positivo cuando el sistema realiza trabajo, pero si el trabajo se realiza sobre el sistema entonces es negativo.

Ejemplo

Sobre un sistema se aplica un trabajo de 850 joules y se le suministran 500 calorías. ¿Cuál es el incremento en la energía interna del sistema?

Datos	Fórmula y sustitución de datos	Resultado
$\Delta W = -850 \text{ J}$ $\Delta Q = 500 \text{ cal}$ $= 500 \text{ cal (4.2 J/cal)} = 2100 \text{ J}$ $\Delta U = ?$	$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ Despejando $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$ Sustituyendo los valores $\Delta U = 2100 \text{ J} - (-850 \text{ J}) = 2950 \text{ J}$	El incremento en la energía es $\Delta U = 2950 \text{ J}$

Actividades de aprendizaje

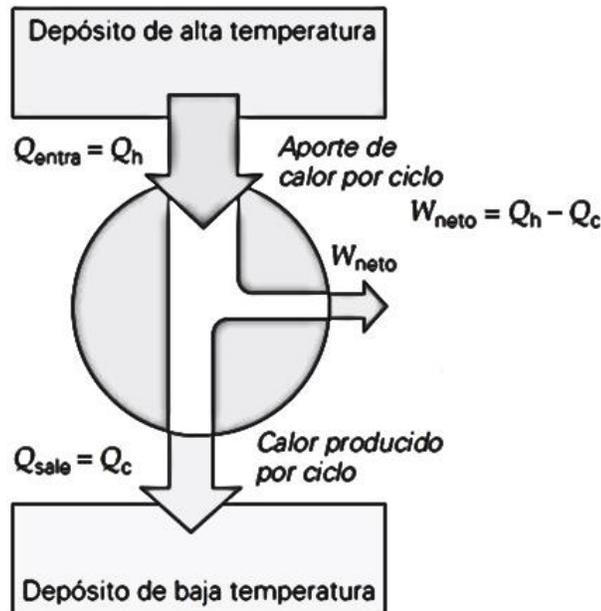
Al pasar de un estado a otro, un sistema intercambia energía con sus alrededores, determine la variación de la energía interna del sistema en los siguientes casos:

- El sistema realiza trabajo de 150 J y absorbe 100 cal.
- Sobre el sistema se realiza un trabajo de 150 J y absorbe 100 cal.
- Sobre el sistema se realiza un trabajo de 150 J y libera calor igual a 100 cal.

Tema: Energía: Su transformación, aprovechamiento y degradación

Subtemas: *Máquinas térmicas.*
Eficiencia de una máquina térmica.
Aprendizajes: *Identifica procesos de transformación de energía en máquinas térmicas simples.*
Calcula la eficiencia de algún caso de máquina térmica simple.

¿Qué es una máquina térmica? Una *máquina térmica* es cualquier dispositivo que convierte energía calorífica en trabajo, toma calor de una fuente de alta temperatura (depósito caliente), y una parte de él lo convierte en trabajo útil, transfiriendo el resto a su entorno (depósito frío). En la figura siguiente se muestra el esquema del funcionamiento de una máquina térmica.



Todas las **Q** representan el calor en sus diferentes etapas y **W** el trabajo.

Algunos ejemplos de máquinas térmicas son: Una caldera, una locomotora, el motor de auto, el refrigerador, una lanchita de vapor, etc.

La eficiencia térmica (ε) es un parámetro importante para evaluar el desempeño de las máquinas térmicas, se calcula de la siguiente manera:

$$\varepsilon = \frac{\text{trabajo neto}}{\text{calor de entrada}} = \frac{W_{neto}}{Q_{entra}}$$

La eficiencia nos señala cuánto trabajo neto (W_{neto}) efectúa la máquina en comparación con el calor que recibe (Q_{entra}). Por ejemplo, los motores de combustión interna de los automóviles modernos tienen una eficiencia en el rango del 20 al 25 %.

La eficiencia de una máquina térmica se expresa en términos de los flujos de calor como:

$$\varepsilon = \frac{W_{neto}}{Q_{entra}} = \frac{Q_{entra} - Q_{sale}}{Q_{entra}} = 1 - \frac{Q_{sale}}{Q_{entra}}$$

Sadi Carnot propuso el cálculo de la eficiencia en una máquina térmica ideal, en función de la temperatura absoluta (K), caliente y fría, mediante la ecuación:

$$\varepsilon = \frac{T_{caliente} - T_{fría}}{T_{caliente}} = 1 - \frac{T_{fría}}{T_{caliente}}$$

Es común expresar la eficiencia en términos de porcentaje, por lo que el resultado que se obtiene de aplicar cualquiera de las dos ecuaciones anteriores, se multiplica por 100.

Ejemplo

El motor de gasolina de una podadora de pasto doméstica absorbe 800 J de energía calorífica de un depósito de alta temperatura (la mezcla gasolina-aire encendida) y transfiere 700 J a un depósito de baja temperatura (el aire exterior, a través de las aletas de enfriamiento). ¿Cuál es la eficiencia térmica del motor?

El trabajo útil efectuado por la máquina en cada ciclo se obtiene así:

Datos	Fórmula y Sustitución	Resultado
$Q_{entra} = 800 \text{ J}$ $Q_{sale} = 700 \text{ J}$ $W_{neto} = ?$	$W_{neto} = Q_{entra} - Q_{sale}$ $W_{neto} = 800\text{J} - 700\text{J}$ $W_{neto} = 100 \text{ J}$ Por lo tanto, la eficiencia térmica es: $\varepsilon = \frac{W_{neto}}{Q_{entra}}$ $\varepsilon = \frac{100\text{J}}{800\text{J}} = 0.125$ Expresando el resultado en porcentaje $\varepsilon = 0.125 \times 100\% = 12.5 \%$	$\varepsilon = 12.5 \%$

Actividades de aprendizaje

1. ¿Qué tipos de máquinas pueden ser llamadas térmicas?
2. Menciona por lo menos 3 ejemplos de máquinas térmicas
3. Si colocas agua en un matraz Erlen-Meyer y lo cierras herméticamente con un tapón, suministrándole calor hasta que hierva. La presión del vapor hace que el tapón salga disparado. ¿Podemos considerar este dispositivo como una maquina térmica? ¿Por qué?
4. Un motor de combustión interna con eficiencia térmica del 15 % efectúa $2.60 \times 10^4 \text{ J}$ de trabajo neto en cada ciclo. ¿Cuánto calor pierde la máquina en cada ciclo?

Subtemas: *Segunda ley de la termodinámica y energía aprovechable*

Entropía e irreversibilidad.

Aprendizajes: *Conoce la segunda ley de la termodinámica y su relación con la degradación de la energía.*

Conoce la interpretación estadística de la entropía y su relación con la irreversibilidad de los procesos en la naturaleza.

Una ley que rige el funcionamiento de las máquinas térmicas es la *segunda ley de la termodinámica*, que se expresa de diferentes formas:

Por el enunciado de Clausius-Clapeyron es:

El calor no fluye espontáneamente de un cuerpo de menor temperatura (frío) a otro de mayor temperatura (caliente).

Por el enunciado de Kelvin-Planck es:

No es posible que todo el calor recibido en una máquina se transforme totalmente en trabajo.

La segunda ley de la termodinámica es válida para todas las formas de energía. Una máquina absorbe calor de una fuente de mayor temperatura y cede calor a una de menor temperatura. Además, no puede transformar totalmente el calor en trabajo mecánico, sin pérdida alguna de energía; tampoco la energía mecánica podrá transformarse otra vez en calor y utilizarse para calentar el depósito del cual originalmente se obtuvo el calor (también sin pérdidas). Es decir, todas las máquinas reales tienen una eficiencia menor del 100%, porque, la cantidad de trabajo producido siempre es menor que la cantidad de energía suministrada en forma de calor, en vista que, parte de la energía aportada también se disipa en otras formas de energía.

Como habrás observado, cuando compras un café caliente si lo dejas expuesto al medio ambiente, después de un tiempo se enfría, pero el proceso inverso no ocurre, es decir que nuevamente eleve su temperatura por sí solo. Otro ejemplo es cuando pones hielo en tu refresco, éste se derrite, sin que se pueda transformar nuevamente en hielo.

En la naturaleza ocurren múltiples fenómenos que son *irreversibles*, éstos se pueden explicar aplicando la *segunda ley de la termodinámica*, enunciada por Clausius-Clapeyron.

Un ejemplo cotidiano es el de lanzar un vaso de cristal al suelo: tenderá a romperse y a esparcirse, mientras que jamás será posible que, lanzando trozos de cristal, se construya un vaso por sí solo.

Por otra parte, la *entropía* es una magnitud física que está asociada con el desorden de las partículas de un sistema termodinámico, debido a los cambios en sus variables termodinámicas (presión, volumen, temperatura, etc.).

Un ejemplo, es cuando se pone a calentar agua a temperatura ambiente hasta el punto de ebullición, conforme la temperatura se incrementa las moléculas tienen mayor movimiento aumentando su grado de desorden, es decir, tienen más entropía.

Si las moléculas o átomos se mueven de la misma forma (en orden), la entropía es baja. Cuando se mueven aleatoriamente (en desorden), la entropía es grande.

Actividad de aprendizaje.

Analiza los videos de las direcciones siguientes y contesta lo que se solicita.

¿Qué es eso de la entropía? (1:31min)

<https://www.youtube.com/watch?v=x428YjvpvtU>

Entropía: Conceptos y aplicaciones (4:25min)

<https://www.youtube.com/watch?v=F-UdNYc9OnI>

1. Define el concepto de entropía.
2. En el proceso de llevar el agua, del estado sólido, al estado gaseoso, Indica dónde serán los mayores cambios de entropía.
3. Un huevo entero se puede romper fácilmente, pero un huevo roto no se vuelve a armar espontáneamente de nuevo. ¿En cuál de los dos procesos hay mayor entropía? Justifica tu respuesta.
4. En el reloj de arena de la figura, menciona en que partes hay menor y mayor entropía, así como la relación con la segunda ley de la termodinámica.



Tema: Energía: Usos, consecuencias sociales y ambientales

Subtemas: *Fuentes de energía: impacto económico y ambiental.*

Energías alternativas: eólica, solar, geotérmica, biomasa, mareomotriz, nuclear, celdas de hidrógeno, entre otras.

Uso responsable de la energía: hogar, industria, agricultura, transporte y cuidado del ambiente.

Aprendizajes: *Identifica el uso de las fuentes primarias de energía, así como su impacto en la economía.*

Identifica ventajas y desventajas de algunas formas alternativas de generación de energía.

Identifica actitudes positivas del uso responsable de la energía y su aprovechamiento con acciones concretas y mejores hábitos de consumo.

¿Conoces cuáles son las fuentes primarias de energía? Son las que se obtienen directamente de la naturaleza, por ejemplo: solar, hidráulica, eólica, geotérmica, biomasa, petróleo, gas natural, carbón, leña, etc. Desde luego, éstas siempre han tenido una gran importancia tanto económica como ambiental.

A lo largo de la historia, el hombre siempre ha hecho uso de los recursos naturales, en primer lugar, de la leña o madera, posteriormente del carbón, así como de la energía hidráulica y eólica, etc.

Durante la revolución industrial, uno de los combustibles naturales era la madera, y ésta empezó a escasear, pues gran parte de los procesos industriales la utilizaban, entonces se decidió usar el carbón mineral, y luego empezaron a emplear como combustibles los derivados del petróleo; hoy en día se utilizan los combustibles, tanto los primarios como los secundarios, siendo los últimos el resultado de la transformación de la energía primaria. Por ejemplo: gasolinas, electricidad, gasoil, disel, turbosina, etc.

El petróleo es un aceite mineral, compuesto por una mezcla de hidrocarburos; su precio impacta en la economía mundial, por consiguiente, puede crear crisis económicas.

Por otro lado, es necesario decir que la quema de todo tipo de combustibles genera contaminantes que se mezclan a la atmósfera, contribuyendo al calentamiento global.

Las energías alternativas disminuyen el impacto contaminante al medio ambiente. Se consideran alternativas todas aquellas que provienen de recursos naturales y de fuentes renovables. Por ejemplo, eólica, solar, geotérmica, biomasa, mareomotriz, celdas de hidrógeno, etc.

La energía solar se absorbe a través de placas fotovoltaicas, transformándose en energía eléctrica. La energía solar termoeléctrica, es la que utiliza la radiación solar para calentar agua, hasta que genere vapor y accione una turbina que genere electricidad.



Una fuente de energía renovable que utiliza la fuerza del viento para producir electricidad es la energía eólica. El principal medio para obtenerla son los aerogeneradores, *molinos de viento* de tamaño variable que transforman con sus aspas la energía cinética del viento en energía mecánica, existen aerogeneradores tanto en tierra como en el mar.

Otra de las energías alternativas más conocidas es la energía hidroeléctrica o hidráulica, ésta utiliza la fuerza del agua en su curso para generar la energía eléctrica, se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente o caída del agua, moviendo las aspas de una turbina convirtiendo la energía mecánica en energía eléctrica.



La biomasa es una energía alternativa de las más económicas y ecológicas para generar energía eléctrica en una central térmica. La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas verdes transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en la materia orgánica.

La energía marina o energía de los mares se refiere a la energía renovable transportada por las olas del mar, las mareas, la salinidad y las diferencias de temperatura de los océanos. El movimiento del agua en los océanos del mundo crea un vasto almacén de energía cinética o energía en movimiento. Esta energía se puede aprovechar para generar electricidad que alimente las casas, el transporte y la industria.

En el corazón de la Tierra se origina la energía geotérmica, aprovechando las altas temperaturas de yacimientos bajo la superficie terrestre (normalmente volcánicos), pues suelen encontrarse entre 100 a 150 grados centígrados.

Resumiendo, el planeta nos suministra energía a partir de sus recursos naturales como: el sol, los combustibles fósiles, el viento etc. La mayoría de las veces estos recursos no

son utilizados directamente, hasta que son transformados, física o químicamente, para su uso final. La energía disponible en la naturaleza, antes de ser convertida o transformada, se le denomina *energía primaria*. En cambio, la electricidad es un ejemplo de una fuente de energía secundaria, esto quiere decir que proviene de una fuente de energía primaria.

Hay ventajas y desventajas de emplear algunas formas alternativas de generación de energía, todo tipo de uso, extracción o modificación de la energía trae como consecuencia costos y beneficios económicos, políticos y sociales, por ejemplo, el calentamiento global, contaminación ambiental en la extracción y refinación de petróleo, así como beneficios en el uso de la energía en nuestras casas, en las industrias, en las telecomunicaciones, etc.

Como sociedad hoy en día tenemos la responsabilidad de hacer uso de la energía en forma responsable, por ejemplo, no dejar focos prendidos en nuestras casas o en la escuela cuando no se usen y utilizar las energías alternativas que contaminen lo menos posible.

Actividades de aprendizaje

1. Observa el siguiente video y elabora un resumen sobre el contenido de él

Dominio Energético - Los Combustibles Fósiles 1/5

<https://www.youtube.com/watch?v=9Jug5m9vcl4>

En las siguientes actividades subraya la opción correcta.

2. De los siguientes grupos, ¿cuáles pertenecen a las principales fuentes de energía?

- a) Hidrocarburos, biomasa, materiales radioactivos
- b) Bioenergía, masa, presión
- c) Temperatura, calor, energía cinética
- d) Energía: potencial, cinética y mecánica
- e) Potencia, trabajo y energía

3. El calentamiento global se debe principalmente a:

- a) Las actividades agrícolas.
- b) Las emisiones de gases por combustión
- c) Los gases emitidos por la respiración.
- d) La presencia de nitrógeno en el aire.
- e) Las emisiones de gases naturales

BIBLIOGRAFÍA

Básica

Referencia

Claves de colocación en bibliotecas UNAM

Bueche, F., & Hecht, E. (2007). <i>Física general</i> (10 ed.). México: Mc GrawHill.	QC23 B84
Giancoli, D. C. (2006). <i>Física, principios con aplicaciones</i> (6 ed.). México: Pearson.	QC23 G5418
Hecht, E. (1993). <i>Física en perspectiva</i> . México: Mc Graw-Hill.	QC23 H4218
Hewitt, P. G. (2012). <i>Física Conceptual</i> (10 ed.). México: Trillas.	QC23 H479218
Tippens, P. E. (2007). <i>Física, Conceptos y Aplicaciones</i> . México: Mc GrawHill.	QC21.1 T5518

Complementaria

Referencia

Claves de colocación en bibliotecas UNAM

Alonso, M., & Rojo, O. (1990). <i>Física: Mecánica y Termodinámica</i> . México: Addison-Wesley.	QC23 A5
Cetto, A. M. (1990). <i>Acerca de la Física</i> . México: Trillas.	QC21,2 M852
Cetto, A. M. (1993). <i>El Movimiento: su descripción</i> . México: Trillas.	QC21.2 M8521
Cetto, A. M. (1984). <i>Energía</i> . México: Trillas.	QC73 E54
Lozano, J. M. (2001). <i>Cómo acercarse a la física</i> . México: CNCA-Limusa.	QC21.2 O675
Gamow, G. (2007). <i>Biografía de la física</i> . Barcelona, España: Alianza Editorial	QC7 G26218
Feynman, R. (2006). <i>¡Ojalá lo supiera!</i> (1 ed.). Barcelona, España: Drakontos.	QC16 F49 A4
Universidad Nacional Autónoma de México. (2010). <i>Enciclopedia de conocimientos fundamentales</i> (Vol. V). México: UNAM-Siglo XXI.	AE61 E328
Zitzewitz, P. W., Neff, R., & Davis, M. (2002). <i>Física 1, principios y problemas</i> . México: Mc Graw-Hill.	QC32 Z5718

CIBERGRAFÍA²

Unidad 1

Título y duración de video	URL*
<i>¿Por qué es importante la Física?</i> (4:49 min)	0qywJpkUpb4
<i>La Física es una ciencia emocionante</i> (6:27 min)	b-r68gL6B8c&feature=youtu.be
<i>Método Científico</i> (14:04 min)	4uKxILV7HOI
<i>¿Por qué el cielo es azul?</i> (1:50 min)	0t31zWMX8KI
<i>¿Por qué el cielo es azul?</i> (6:11 min)	thDDfCRu8Xw
<i>Ecuación de una recta</i> (7:41 min)	pavmh_Dh8TI&feature=youtu.be
<i>Ley de Hooke</i> (2:25 min)	rc73bTrc6LI&feature=youtu.be
* Todos los videos inician con la URL	https://www.youtube.com/watch?v=

Unidad 2

Título y duración de video	URL*
<i>La Primera Ley de Newton</i> (1:50 min)	umX-Cq5t0os
<i>Leyes de Kepler</i> (2 min)	lIn0C2--xHk
<i>Las Tres Leyes de Kepler del Movimiento Planetario</i> (2:44 min)	CnD78DvCM10
<i>Leyes de Kepler. Un Sorbo de Astronomía</i> (1:03 min)	51WeT6MR1bw
<i>Energía cinética</i> (3:06min)	9&v=dg7uNo-zV-4
<i>Energía potencial</i> (3:15 min)	30uonYQYrdA
* Todos los videos inician con la URL	https://www.youtube.com/watch?v=

² La cibergrafía está constituida por videos, consultados por última vez en mayo de 2018. Con el fin de economizar espacio, nos reservamos poner estos datos en cada uno de ellos.

Unidad 3

Título y duración de video	URL*
<i>Mecanismos de transmisión del calor</i> (3:46 min)	MqAfMn0WDQk
<i>Diferencias formas de transferencia de calor</i> (1:28 min)	6A4rgblZ-a8
<i>Calor sensible y Calor latente</i> (2:08 min)	dUfaCA77u10
<i>Calor Latente</i> (8:40 min)	uRW9fCE-N8k
<i>Calor Sensible y Latente</i> (1:12 min)	oUs5KwDa3qA
<i>¿Qué es eso de la entropía?</i> (1:31 min)	x428YjvpvtU
<i>Entropía: Conceptos y aplicaciones</i> (4:25min)	F-UdNYc9OnI
<i>Dominio Energético - Los Combustibles Fósiles</i> (10 min)	9Jug5m9vcI4

* Todos los videos inician con la URL <https://www.youtube.com/watch?v=>

AUTOEVALUACIÓN

Ya que hayas estudiado el contenido de esta guía y resuelto todas las actividades de aprendizaje, resuelve esta parte, cuando termines, compara el resultado que proporcionamos de los problemas formulados.

Indicaciones: Lee cuidadosamente cada uno de los enunciados siguientes, analízalos, compréndelos y selecciona la letra que consideres es la respuesta correcta, colócala en el paréntesis

1. De las siguientes disciplinas, ¿cuál es una rama de la Física? ()
 - a) Botánica
 - b) Mediática
 - c) Mecánica
 - d) Ciática
 - e) Náutica

2. Para la mejor descripción de un fenómeno o sistema físico es necesario conocer sus magnitudes, las cuáles pueden ser fundamentales o derivadas, estas últimas se obtienen de la combinación de las fundamentales, un ejemplo de ellas son: ()
 - a) Masa, tiempo, volumen
 - b) Volumen, velocidad, fuerza
 - c) Longitud, masa, tiempo
 - d) Temperatura, velocidad, tiempo
 - e) Aceleración, longitud, fuerza

3. El enunciado “La Tierra produce un campo magnético debido a que contiene muchos elementos metálicos sobre su superficie” es: ()
 - a) Una conclusión.
 - b) Una observación.
 - c) Un análisis de resultados experimentales.
 - d) Una hipótesis
 - e) Un experimento

4. Al estudiar el comportamiento de un resorte se aplica el Método Científico Experimental. Relaciona ambas columnas para identificar los pasos de dicho método.

() Colocamos objetos de masas conocidas en un extremo del resorte y medimos el alargamiento que sufre el resorte.	a) Ley
() Suponemos que cuando se alarga más el resorte se debe a que se le puso una masa mayor, y cuando se alarga menos, la masa es menor.	b) Observación
() Percibimos como el resorte fijo en uno de sus extremos se alarga, cuando le colocamos una masa en el otro extremo	c) Hipótesis
() El alargamiento que sufre el resorte, es directamente proporcional a la fuerza que lo produce	d) Experimentación
	e) Objetivo

5. César tiene una masa de 60 Kg, viaja en su automóvil con rapidez constante; si recorre 120 km en 1.5 h, su rapidez es de 80 km/h. ¿Cuáles son las variables para el estudio del movimiento que realiza? ()
- a) Masa, velocidad y posición
 - b) Distancia, rapidez y tiempo.
 - c) Fuerza, inercia y desplazamiento.
 - d) Trayectoria, longitud y masa
 - e) Masa, tiempo y velocidad
6. Sobre una mesa de hockey, (de las que comúnmente se encuentran en las casas de juegos); se lanza un disco, el cual se desliza 100 cm en línea recta, en un tiempo de 0.76 s, ¿Determina la rapidez que alcanza el disco? ()
- a) 3.8 m/s
 - b) 1.3 m/s
 - c) 3.8 cm/s
 - d) 1.3 cm/s
 - e) 2.1 cm/s
- R = 1.3 m/s
7. Para que un cuerpo de 0.2 kg se encuentre en reposo o en MRU, la suma de las fuerzas que actúan sobre él debe ser igual a: ()
- a) $F_R = 0 \text{ N}$
 - b) $F_R = 1 \text{ N}$
 - c) $F_R = 10 \text{ N}$
 - d) $F_R = 20 \text{ N}$
 - e) $F_R = \infty \text{ N}$
8. Los accidentes más comunes en carretera suceden cuando los automóviles aumentan su velocidad al entrar en una curva sin lograr mantenerse en ésta hasta descarrilarse. Esto es debido a que: ()
- a) La longitud de la curva no es suficiente para maniobrar.
 - b) El radio de la curva es pequeño.
 - c) La rapidez angular es proporcional a la rapidez tangencial.
 - d) La aceleración lineal es constante.
 - e) La fuerza centrípeta disminuye drásticamente
9. Se dejan caer unas llaves desde una ventana a 7m sobre el piso, por lo que, se puede decir que al caer 5 m. ()
- a) Su energía cinética es constante
 - b) Su energía potencial gravitacional aumento
 - c) Su energía potencial gravitacional es constante
 - d) Su energía potencial gravitacional aumento y la cinética disminuyo
 - e) Su energía potencial gravitacional disminuyó y la cinética aumento

10. Una tienda se encuentra a 50 m de la casa de Juan, él camina de su casa a la tienda y regresa. ¿Cuánto se desplazó Juan? ()
- a) 50 m
 - b) 100 m
 - c) 25 m
 - d) 0 m
 - e) 200 m
11. Principio que señala que *siempre existe una fuerza resultante cuando dos o más fuerzas son aplicadas sobre un cuerpo* ()
- a) de relatividad
 - b) de incertidumbre
 - c) de superposición
 - d) de exclusión
 - e) de energía
12. Servando maneja un tráiler con velocidad constante de una ciudad a otra separadas una distancia de 180 Km, en un tiempo de 90 minutos. ¿Cuál es la velocidad con la que se desplazó? ()
- a) 1.2 Km/h
 - b) 33.3 m/s
 - c) 40 Km/h
 - d) 20 m/s
 - e) 162 m/s
- R = 33.3 m/s
13. Una bola de billar de 250 g sale disparada con velocidad de 6 m/s. Calcula el ímpetu de la bola. ()
- a) 1500 kg m / s
 - b) 150 kg m / s
 - c) 15 g m / s
 - d) 150 g m / s
 - e) 1.5 kg m/s
- R = 1.5 kg m/s
14. ¿Qué fuerza se imprime a los frenos de un automóvil de 800 Kg de masa, para que su velocidad cambie de 108 Km/ h a 90 Km/h en un tiempo de 10s? ()
- a) 800 N
 - b) 400 N
 - c) - 400 N
 - d) - 20 N
 - e) 2 N
- R = -400N
15. ¿Cuánto trabajo se necesita para acelerar un automóvil de 900 kg desde 5 m/s hasta 10 m/s? ()
- a) 22 500 J
 - b) 360 J
 - c) 33 750 J
 - d) 585 J
 - e) 13 550 J
- R = 33 750 J

16. Omar sube corriendo por una rampa de 4.5 m de largo en 4 s, la cual forma un ángulo de 30° con respecto a la horizontal ¿cuál es la potencia desarrollada por Omar, si su masa es de 70 kg? ()

- a) 1260 Watts
- b) 771.75 Watts
- c) 609.7 Watts
- d) 85.83 Watts
- e) 62.20 Watts

R = 85.83 Watts

17. Una de las fuerzas fundamentales de la naturaleza es la gravitacional, existe entre los cuerpos por el hecho de tener masa, determina la fuerza gravitacional entre la Tierra y el Sol, cuyas masas son de 6×10^{24} Kg y 2×10^{30} Kg respectivamente. La distancia de separación entre ellos es de 150×10^9 m. ($G = 6.67 \times 10^{-11}$ N m² / kg²) ()

- a) 5.336×10^{54} N
- b) 35.57×10^{33} N
- c) 5.336×10^{33} N
- d) 35.57×10^{23} N
- e) 35.57×10^{21} N

R = 35.57×10^{21} N

18. En un día de verano el termómetro marca 95 °F. ¿Cuál será la lectura en grados centígrados? ()

- a) 63 °C
- b) 35 °C
- c) 33 °C
- d) 25 °C
- e) 18 °C

R = 35 °C

19. Siempre que están en contacto dos cuerpos de diferente temperatura, el calor fluye naturalmente en un sentido, existe una ley que señala que no puede haber transferencia de calor de manera espontánea de un cuerpo frío a un cuerpo caliente, esta es la: ()

- a) Ley cero de la termodinámica
- b) Primera ley de la termodinámica
- c) Segunda ley de la termodinámica
- d) Tercera ley de la termodinámica.
- e) Ley de conservación de la termodinámica.

20. Sandra tiene una barra de 400 g de aluminio a temperatura ambiente (25°C), la calienta hasta 85°C ¿Qué cantidad de calor suministró, si el calor específico del aluminio es 0.212 cal / g ° C? ()

- a) 5088 cal
- b) 508.8 cal
- c) 50.88 cal
- d) 14.13 cal
- e) 1.413 cal

R = 5088 cal

21. Durante sus vacaciones Margarita fue a la playa, se dio cuenta que el color de su piel cambio. ¿Qué forma de calor intervino en el bronceado de su piel? ()
- a) Conducción
 - b) Contacto
 - c) Radiación
 - d) Frotamiento
 - e) Convección
22. La eficiencia del motor de una podadora es de 32.9 %, si la temperatura de escape es de 230 °C. ¿Cuál debe ser la temperatura alta? ()
- a) 750.5 °C
 - b) 500.0 °C
 - c) 476.6 °C
 - d) 343.8°C
 - e) 277.0 °C
- R = 476.6 °C
23. El aire contenido en una pelota expuesta al sol provoca que las moléculas de aire contenidas dentro se muevan de forma desordenada. ¿El fenómeno que se presenta por el desorden de las moléculas, se conoce cómo? ()
- a) Entalpía
 - b) Eficiencia
 - c) Energía
 - d) Entropía
 - e) Equilibrio
24. ¿Qué es una fuente de energía? ()
- a) Un lugar donde podemos obtener masa.
 - b) Una fuente de luz artificial.
 - c) Recurso natural que no explotamos.
 - d) Un recurso del que obtiene energía
 - e) Diferentes tipos de energía
25. El calentamiento global se debe principalmente a: ()
- a) Las actividades agrícolas.
 - b) Las emisiones de gases por combustión
 - c) Los gases emitidos por la respiración.
 - d) La presencia de nitrógeno en el aire.
 - e) Las emisiones de gases naturales
- 26 El efecto invernadero que provoca el deshielo de los polos terrestres es causado por la contaminación debida a: ()
- a) El Sonido
 - b) Acumulación de basura
 - c) Acumulación de CO₂
 - d) El agua
 - e) Acumulación de plásticos

Recomendaciones al alumno antes de presentar examen extraordinario

- ☺ Prepara con tiempo el examen extraordinario de una forma continua.
- ☺ Efectúa una lectura general de la guía para conocer el contenido y formato.
- ☺ Con el fin de que adquieras los aprendizajes propuestos en el programa de estudios, revisa el contenido de cada uno de los temas y subtemas presentados en esta guía.
- ☺ **Realiza las actividades de aprendizaje en hojas aparte.**
- ☺ De ser necesario, solicita asesoría con un profesor que imparta la asignatura.
- ☺ El día del examen preséntate con la guía resuelta, al igual que con una identificación tuya con fotografía.
- ☺ Te recomendamos que también tengas ese día a la mano, una copia de tu inscripción al examen extraordinario.



¡Esperamos que la presentación de tu examen tenga un resultado exitoso!