

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
Dirección de Secundaria a Distancia en el Campo



GUÍA DE APRENDIZAJE
FÍSICA
(Décimo Grado)

CRÉDITOS

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN GENERAL

Tessia Olga Torres Thomas
Directora General de Educación Secundaria (a.i)

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN ESPECÍFICA

Mariana del Socorro Saborío Rodríguez
Directora de Programación Educativa

ELABORADO POR

Martha Elisa Huerta Urbina
Oscar Emilio Meynard Alvarado
Franklin Ariel Tórrez Aguirre.
Freddy Josué Maltéz Vega.
Vanessa Lisbeth Guerrero Madriz.
Deyris Miguel Cortez Sandino.
Carlos Noel Reyes Gómez

REVISIÓN TÉCNICA

Ministerio de Educación - MINED

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Javier Antonio González Manzanarez

Índice

Encuentro 1: Movimientos Rectilíneos Movimientos Rectilíneos	1
Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V)	1
- Características – Aceleración	1
Encuentro 2: El movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V)	8
- Características - Ecuaciones	8
El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado y Retardado (MRUA-MRUR)	8
- Características - Ecuaciones	8
Encuentro 3: Movimientos rectilíneos bajo la acción de la gravedad	16
Movimiento de caída libre (M.C.L)	16
Encuentro 4: Movimiento de caída libre (M.C.L) - Características y ecuaciones	21
Lanzamientos verticales ascendentes y descendentes. - Características y ecuaciones	21
Encuentro 5: Dinámica	28
La fuerza y sus efectos	28
- Medición de fuerza y su representación gráfica	28
Encuentro 6 y 7: Las tres Leyes de Newton	35
Segunda Ley de Newton	38
Tercera Ley de Newton	39
Encuentro 8: Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.)	44
- Características	44
- Parámetros: Período (T) y frecuencia (f)	44
Encuentro 9: Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.)	48
- Parámetros	48
1.2 Velocidad lineal o tangencial en función del período y de la frecuencia	48
1.3 Velocidad angular (ω) en función del período y de la frecuencia	48
1.4 Relación entre la velocidad lineal y la velocidad angular	48
Encuentro 10: Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.)	56
- Parámetros: - Aceleración centrípeta (a) y Fuerza Centrípeta (F_c) en función de la velocidad lineal y de la velocidad angular	56
Encuentro 11: Aplicaciones del movimiento circular uniforme en la vida cotidiana y la técnica	61
Importancia del peralte en las curvas de las carreteras.....	61
Encuentro 12: Gravitación Universal	65
- Modelos del sistema planetario	65
Encuentro 13: Leyes de Kepler	74
- Movimientos de planetas y satélites	74
- Ley de Gravitación Universal	74
Encuentro 14: Importancia de los satélites en la comunicación, meteorología y avances científicos sobre el universo	81
Encuentro 15: Trabajo y Potencia Mecánica	87
1.1 Ecuación general del trabajo	87
1.2 Potencia Mecánica	87
Encuentro 16: Principio de conservación de la energía Mecánica	94
Tipos de energía	94
Energía cinética. Energía potencial (gravitatoria y elástica). Ecuación de la conservación	94

PRESENTACIÓN

Estimado estudiante:

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Ministerio de Educación (MINED), entrega a estudiantes de Educación Secundaria a Distancia en el Campo, Guía de Aprendizaje de Física en Décimo grado, el que contiene actividades de aprendizaje e información científica relacionada a los contenidos a abordar en el segundo semestre.

La guía de aprendizaje que ponemos en tus manos, facilitará el desarrollo del encuentro y tu estudio independiente. Podrás transcribir las actividades a tu cuaderno y de esta manera la guía será utilizada por otros estudiantes en el siguiente año escolar, por lo cual te invito a cuidarla, no rayarla y regresarla al centro de estudio.

Estamos seguros que será un material de mucho provecho para usted y con el acompañamiento de la maestra o maestro, harán efectivo el desarrollo de las actividades durante la clase y la continuidad de las mismas en su hogar con el acompañamiento de su familia.

“Seguimos adelante, procurando hacer lo mejor todos los días, para que unidos sigamos construyendo el porvenir”. (Murillo. R, 2024).

Encuentro # 1: Movimientos Rectilíneos Movimientos Rectilíneos

Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V)

- Características - Aceleración

En este encuentro, aprenderemos a aprovechar las características y ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V), en el cálculo de la aceleración de cuerpos que se mueven con movimiento rectilíneo variado y resolveremos situaciones sencillas.



Continuamos sumergiéndonos en el mundo atractivo de la Física, en este tiempo nos hemos dado cuenta, de su importancia como los medios de comunicación, el transporte, en la construcción de carreteras, puentes e instalaciones industriales, en la fabricación de computadoras, dispositivos médicos, entre otros. Además, nos ha ayudado a comprender los fenómenos naturales como, el frío y el calor, el ciclo día y noche, los colores, la luz, el sonido, la caída y el movimiento de los objetos, así como el vuelo de un pájaro o el desplazamiento de un mosquito sobre una superficie acuática.

Recuerdas, que en noveno grado estudiamos las magnitudes físicas fundamentales, como la longitud, la masa y el Tiempo. También aprendimos a clasificar los movimientos de los cuerpos según la trayectoria y velocidad que éstos describen.

Lee y analiza la siguiente situación:

Moisés sale desde su casa, situada en el punto A, hasta la casa de un amigo, situada en la posición B.

Luego, realiza con tu maestro o maestra y compañeros de clase lo que a continuación se te presenta:

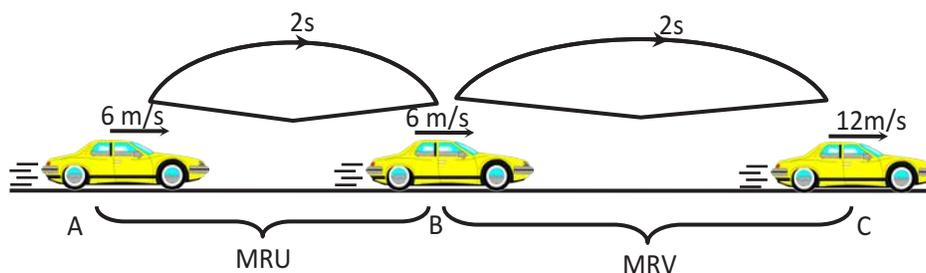
- Traza los posibles caminos que puede recorrer Moisés hasta la casa de su amigo.
- Tu maestro o maestra, pide a otro estudiante que trace una línea recta entre el punto A al punto B.

Con base a la actividad anterior, reflexione en plenario las siguientes interrogantes:

- ¿Moisés recorre siempre la misma distancia?
- ¿Sigue siempre la misma trayectoria?
- ¿Cuál ha sido el desplazamiento?
- ¿Tardará el mismo tiempo en recorrer las diferentes trayectorias?

Para estudiar las características y ecuaciones del Movimiento Rectilíneo Variado (M.R.V), te invito a que leas la siguiente información:

Observa la Figura: Un carro que está aumentando su rapidez en una línea recta y se mueve hacia adelante.



Responda las siguientes interrogantes:

¿Qué significa los valores de las velocidades en ambos tramos?

De acuerdo al análisis, puedes explicar que: *El Movimiento Rectilíneo Variado (MRV) presenta las siguientes características:*

- * **Trayectoria rectilínea:** El movimiento se realiza en línea recta, sin desviarse de esa trayectoria.
- * **Velocidad variable:** La velocidad no es constante; puede aumentar o disminuir a lo largo del tiempo.
- * **Cambio en la rapidez:** La rapidez puede cambiar en diferentes momentos, lo que indica aceleración o desaceleración.
- * **Aceleración:** En el MRV, generalmente hay una aceleración constante o variable que provoca el cambio en la velocidad.

En conclusión:

Movimiento Rectilíneo Variado:

Es aquel movimiento en donde una partícula puntual o móvil describe una trayectoria rectilínea y el módulo de su velocidad no permanece constante con respecto al tiempo de un sistema físico de referencia. Es decir el módulo de la velocidad varía con respecto al tiempo, no así su dirección y sentido.

Ahora, analicemos la siguiente situación: Si por las mañanas, cuando nos dirigimos al colegio, notas que se hace tarde, ¿Qué haces? Puede ser que respondas que caminarías más rápido para poder llegar en un menor tiempo.

Seguidamente definimos la magnitud física **aceleración:** *como la relación que existe entre la variación de velocidad que experimenta un cuerpo en movimiento y el tiempo que tarda en producirse dicha variación de velocidad. La expresión matemática que permite calcular la aceleración de un cuerpo es:*

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}, \text{ donde } \vec{v}_f: \text{Velocidad final } \left(\frac{m}{s}\right), \vec{v}_i: \text{Velocidad inicial } \left(\frac{m}{s}\right)$$

t_f : Tiempo final (segundos), t_i : Tiempo inicial (segundos)

Veamos algunos ejemplos de aceleración:

Piénsalo bien

★ Una persona camina por la calle y es asustada por un perro, entonces se ve obligada a correr.

★ Un motorizado viaja a cierta velocidad, y observa a una persona de la tercera edad cruzando la calle viéndose obligado a frenar.

Actividades de comprensión o ejercicios prácticos

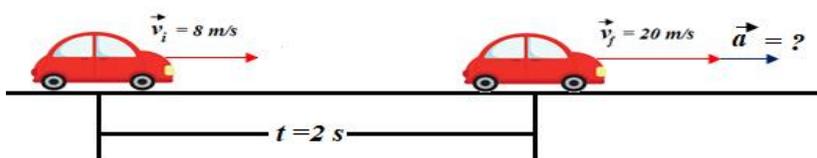
Apliquemos la ecuación de aceleración en la resolución de problemas:

Ejemplo 1: La velocidad de un automóvil cambia uniformemente de 8 m/s a 20 m/s en 2 segundos. Calcula su aceleración.

Para resolver la situación problémica planteada presta mucha atención a los pasos que te explicará el docente a continuación.

- a) Realizar una lectura comprensiva de la situación problémica plantea y elaborar un esquema representativa de ella

Gráfico de la situación problémica



- b) Plantear los datos del problema, es decir plantear las variables o magnitudes físicas con sus datos numéricos y unidades de medición, así como la variable o magnitud física a determinar.
- c) Determinar la expresión matemática que dé solución a la situación problémica para ello:
- Analizar las magnitudes físicas involucradas, teniendo presente sus valores numéricos y sus unidades de medición,
 - Determinar si es necesario realizar alguna conversión para que todas las magnitudes queden expresadas en el mismo sistema de unidades.
 - Determinar que expresión matemática me involucra todas las magnitudes físicas y cómo me las involucra.
 - Analizar si es necesario despejar de ella la variable o magnitud física que debo determinar.
- d) **Aplicar la expresión matemática sustituyendo en ella los datos numéricos,**
- e) **Plantear una expresión física que dé respuesta a la situación problémica resuelta.**

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$\vec{v}_f = 20 \frac{m}{s}$ $\vec{v}_i = 8 \frac{m}{s}$ $t_f = 5 s$ $t_i = 0 s$ $\vec{a} = ? m/s^2$	$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}$	$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}$ $\vec{a} = \frac{20 \frac{m}{s} - 8 \frac{m}{s}}{6 s - 0 s}$ $\vec{a} = \frac{12 \frac{m}{s}}{6 s}$ $\vec{a} = 2 m/s^2$
<p>Respuesta Razonada: El automóvil acelera a razón de $2 m/s^2$</p>		

Ejemplo 2: La velocidad de un vehículo es de 108 km/h . Frena y en 5 s reduce uniformemente su velocidad a 72 km/h . Determina la aceleración

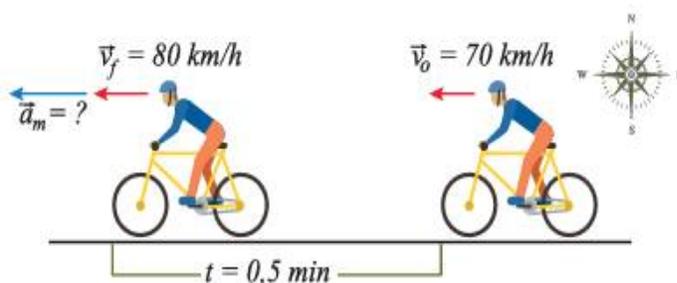
Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$\vec{v}_f = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\vec{v}_i = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t_f = 5 \text{ s}$ $t_i = 0 \text{ s}$ $\vec{a} = ? \text{ m/s}^2$	$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}$	$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}$ $\vec{a} = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5 \text{ s} - 0 \text{ s}}$ $\vec{a} = \frac{-10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{5 \text{ s}}$ $\vec{a} = -2 \text{ m/s}^2$

Respuesta Razonada: El vehículo desacelera a razón de 2 m/s^2

Seguidamente te invito a que te organices en equipos de trabajo para poner en práctica lo aprendido. *Recuerda respetar las ideas de tus compañeros de clase.* Seguidamente se verificará la resolución de los mismos.

Ejercicio #1: Si un camión cambia su velocidad de 30 m/s a 50 m/s en 10 segundos, calcula la aceleración.

Ejercicio #1: Juan va en su bicicleta y se desplaza de este a oeste sobre un trayecto recto el cual inicialmente lleva una velocidad de 70 km/h y luego en $0,5 \text{ min}$ alcanza una velocidad de 80 km/h . ¿Qué aceleración experimentó Juan?



Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

I. Complete el siguiente cuadro comparativo, sobre semejanzas y diferencias entre el Movimiento Rectilíneo Uniforme y el Movimiento Rectilíneo Variado:

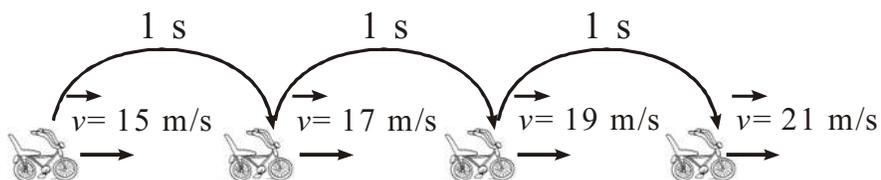
Movimiento Rectilíneo	Semejanzas	Diferencias
Uniforme		
Variado		

II. Cite 3 ejemplos donde se ejemplifique la aceleración y desaceleración de los cuerpos.

<i>Aceleración</i>	<i>Desaceleración</i>

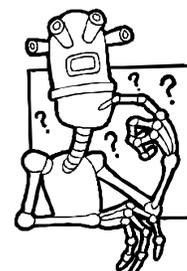
III. Observa el ejemplo presentado y seguidamente resuelve el que se te propone:

OBSERVA

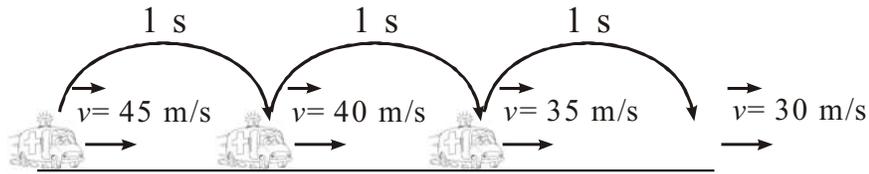


* $\vec{a} =$ _____

* Porque su rapidez varía en 2 m/s por cada segundo.



AHORA TÚ



* $\vec{a} =$ _____

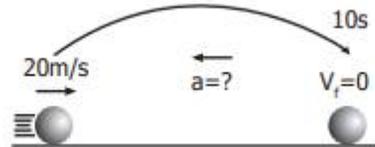
* Porque _____

IV. Resuelve los siguientes problemas:

1. Calcula el módulo de la aceleración si el móvil se mueve con MRV



2. Si el móvil se mueve con MRV, calcula el módulo de la aceleración.



2. Si un avión cambia su velocidad uniformemente de 80 m/s a 100 m/s en 10 segundos, calcula: la aceleración del avión.

3. Una moto cambia su velocidad uniformemente de 15 m/s a 25 m/s en 4 segundos. Calcula. a) La aceleración de la moto.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

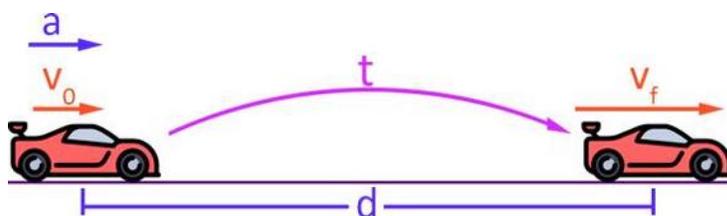
Una vez finalizado el estudio del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Variado, el próximo encuentro se analizará el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V), sus características, ecuaciones y aplicaciones en la vida cotidiana.

Por tanto, se invita a que leamos los aspectos teóricos - científicos que se presentan a continuación y resolver las actividades propuestas, las que serán discutidas con la ayuda de tu docente.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V)

El movimiento rectilíneo uniformemente variado o MRUV es un movimiento que ocurre sobre una línea recta con aceleración constante. En el MRUV la aceleración es constante, nunca va a cambiar, siempre es la misma. Mucha atención, lo constante es la aceleración, no la velocidad.

Veamos en la siguiente gráfica, un móvil que avanza con MRUV y las variables que intervienen en este movimiento:



Finalmente, sólo queda recomendarte que trabajes todas las unidades en el **sistema internacional**.

Analice y complete la siguiente situación:

En una mañana de agosto el profesor Freddy salió de su casa rumbo al Colegio en su auto. Al percatarse que ya era tarde pisó el _____ y la velocidad del móvil _____ a medida que pasaba el tiempo. Luego el móvil adquirió una _____.

Estimado estudiante, teniendo presente la situación anterior, ¿Cuál crees que son las características del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado?

Encuentro 2: El movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V)

-Características. - Ecuaciones.

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado y Retardado (MRUA-MRUR).

- Características. – Ecuaciones.

Durante este encuentro, aplicaremos las características y ecuaciones de cuerpos que se desplazan a su alrededor con movimiento rectilíneo uniformemente variado, en la resolución de situaciones de la vida cotidiana.

Al iniciar el encuentro, debes presentar a tu maestro o maestra la resolución de la guía de autoestudio que te asignó con anterioridad y pasar a la pizarra para verificar las respuestas. Realimenta y autoevalúate para fortalecer tu aprendizaje.

Cita algunas de las características del Movimiento Rectilíneo Variado. Intégrate en un dialogo sobre la magnitud llamada “aceleración”.

Recuerde cual es la expresión matemática que permite conocer su valor. $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}$,



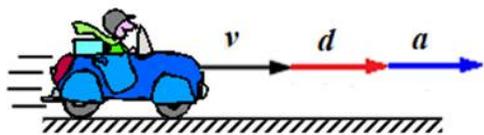
Intégrate a las actividades que a continuación te presentamos:

Piénsalo bien

En una mañana de agosto el profesor Freddy salió de su casa rumbo al Colegio en su auto. Al percatarse que ya era tarde pisó el _____ y la velocidad del móvil _____ a medida que pasaba el tiempo. Luego el móvil adquirió una _____.

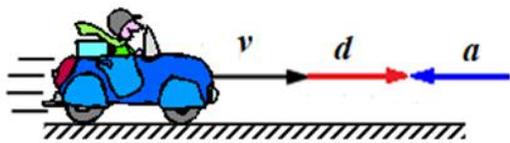
Finalmente podríamos concluir que:

Un móvil experimentará un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) si al desplazarse describe una trayectoria recta y su rapidez aumenta (MRUA o disminuye uniformemente (MRUR).



Si la rapidez del móvil está aumentando diremos que está acelerando; su aceleración velocidad y desplazamiento tienen el mismo sentido, otra característica es que la velocidad inicial, es menor que la velocidad final ($v_f > v_i$),

su aceleración es positiva y constante ($+a=cte$).



velocidad final, ($v_f < v_i$), su aceleración es negativa y constante ($-a = cte.$).

*Si la rapidez del móvil está disminuyendo diremos que está desacelerando o retardando su aceleración tiene sentido contrario a la velocidad y al desplazamiento. Otra característica es que la velocidad inicial es mayor que la

Partiendo del MRUV, te presentamos las ecuaciones que se utilizan para resolver problemas:

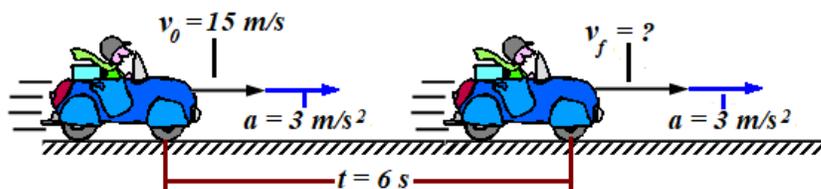


Ecuaciones del MRUV
$a = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$
$v_f = v_i + at$
$d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$
$d = \left(\frac{v_i - v_f}{2}\right) t$

Símbolo	Magnitud física	Unidad (SI)
v_i	Módulo de la velocidad inicial (rapidez inicial)	m/s
v_f	Módulo de la velocidad final (rapidez final)	m/s
a	Módulo de la aceleración	m/s^2
t	Intervalo de tiempo	s
d	Distancia recorrida	m

Ejemplo 1. Si un carro que sigue un M.R.U.V. parte con rapidez de 15 m/s y una aceleración constante de módulo 3 m/s^2 , calcula su rapidez (en m/s) luego de 6s.

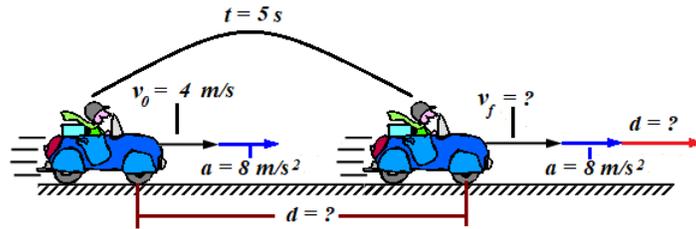
Graficando el problema:



a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$v_f = ? \frac{m}{s}$ $v_i = 15 \frac{m}{s}$ $t = 6 \text{ s}$ $\vec{a} = 3 \text{ m/s}^2$	$v_f = v_i + at$	Aplicando la expresión matemática y reemplazando los datos se tiene: $v_f = 15 \text{ m/s} + (3 \text{ m/s}^2)(6 \text{ s})$ $v_f = 33 \text{ m/s}$
d) Respuesta Razonada: La velocidad que alcanza el carro después de 6 segundos es de 33 m/s.		

Ejemplo 2. Si un auto, que se desplaza con M.R.U.V, parte con una rapidez de 4 m/s y una aceleración de módulo 8 m/s², calcula la distancia (en m) que recorrerá en 5s.

Graficando el problema:



a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$v_i = 4 \frac{m}{s}$ $t = 5 \text{ s}$ $\vec{a} = 8 \text{ m/s}^2$ $d = ?$	<p>a) Para dar solución debemos primero determinar la velocidad final del móvil.</p> $v_f = v_i + at$ <p>b) Para calcular la magnitud de la distancia podemos aplicar la ecuación:</p> $d = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) t$	<p>a) Determinando la magnitud de la velocidad final del móvil.</p> $v_f = 4 \text{ m/s} + (8 \text{ m/s}^2)(5 \text{ s})$ $v_f = 44 \text{ m/s}$ <p>b) Calculando la magnitud de la distancia recorrida por el móvil</p> $d = \left(\frac{4 \frac{m}{s} + 44 \frac{m}{s}}{2} \right) (5 \text{ s})$ $d = \left(\frac{48 \text{ m/s}}{2} \right) (5 \text{ s})$ $d = (24 \text{ m/s}) (5 \text{ s})$ $d = 120 \text{ m}$ <p>Otra forma de calcular la magnitud de la distancia recorrida sería:</p> $d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$ $d = \left(4 \frac{m}{s} \right) (5 \text{ s}) + \frac{1}{2} \left(8 \frac{m}{s^2} \right) (5 \text{ s})^2$ $d = 20 \text{ m} + \left(4 \frac{m}{s^2} \right) (25 \text{ s}^2)$ $d = 20 \text{ m} + 100 \text{ m}$ $d = 120 \text{ m}$
<p>Respuesta Razonada: En 5 segundos el auto recorrió 120 m</p>		

Ejemplo 3. Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25 s y recorre 400 m hasta detenerse. Calcular:

- ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?
- ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?

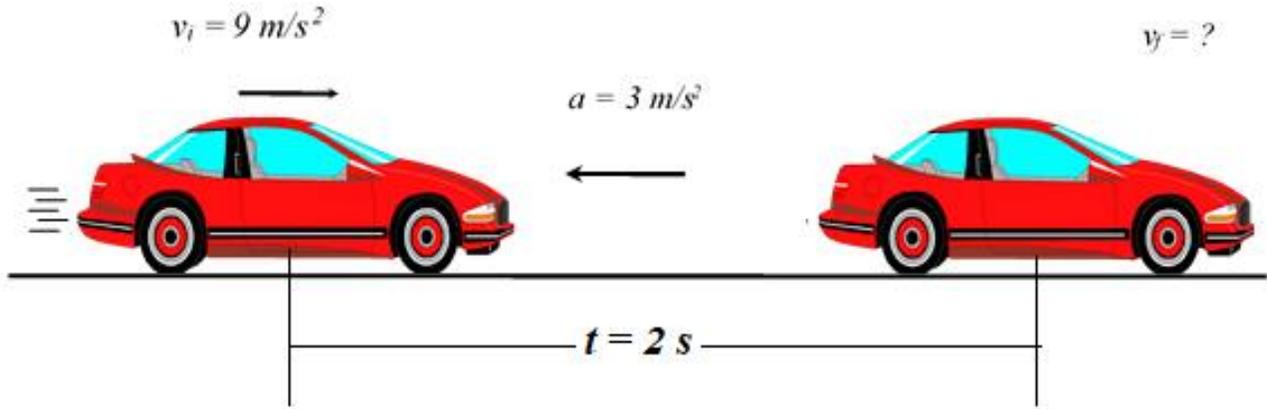
a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$v_f = 0 \frac{m}{s}$ $t = 25 s$ $d = 400 m$ $v_i = ? \frac{m}{s}$ $\vec{a} = ? m/s^2$	<p>Para dar solución al primer inciso usaremos:</p> $d = \left(\frac{v_i - v_f}{2}\right) t$ <p>Luego, se aplica:</p> $v_f = v_i + at$	<p>Reemplazando los datos se tiene:</p> $400 m = \left(\frac{v_i + 0 m/s}{2}\right) \cdot 25 s$ $400 m = \left(\frac{v_i}{2}\right) \cdot 25 s$ $2(400 m) = (v_i) \cdot 25 s$ $800 m = (v_i) \cdot 25 s$ $\frac{800 m}{25 s} = v_i$ $v_i = 32 m/s$ <p>Luego, aplicamos:</p> $v_f = v_i + at$ $0 \frac{m}{s} = 32 \frac{m}{s} + a(25 s)$ $0 \frac{m}{s} - 32 \frac{m}{s} = a(25 s)$ $-32 \frac{m}{s} = -a(25 s)$ $\frac{-32 m/s}{25 s} = a$ $\frac{-32 m/s}{25 s} = a$ $-1.25 \frac{m}{s^2} = a$ $a = -1.25 \frac{m}{s^2}$
<p>Respuesta Razonada: La velocidad que alcanza luego de 25 segundos es de 32 m/s desacelerando a razón de 1.25 m/s²</p>		

Ahora te invito a poner en práctica tus conocimientos.

Ejercicio 1: Encuentre la velocidad final de un auto que pasa por un punto de 12 m/s y acelera con 4 m/s^2 durante 3 segundos.

Ejercicio 2: Un vagón avanza con una velocidad inicial de 54 km/h y una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$ en el sentido del movimiento. ¿A qué distancia del punto inicial el tren alcanza una velocidad de 30 m/s ?

Ejercicio 3: Calcule la velocidad del móvil 2s antes de detenerse.



Participa haciendo un resumen de forma oral para compartir lo que aprendiste el día de hoy.

Trabaja con responsabilidad, orden y aseo la guía de autoestudio, así mismo prepárate leyendo información para el próximo encuentro.

¡Éxitos!

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

I. Complete el siguiente cuadro comparativo, sobre semejanzas y diferencias entre el Movimiento Rectilíneo Variado y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado:

Movimiento Rectilíneo	Semejanzas	Diferencias
Variado		
Uniformemente Variado		

II. Resuelve los siguientes problemas:

1. Cierta automóvil puede alcanzar una velocidad de 108 km/h, partiendo del reposo, en 10,5 s. Suponiendo un MRUA, calcula la aceleración y el espacio recorrido del automóvil en dicho tiempo.
2. Un automóvil que circula a una velocidad de 54 km/h frena ante un semáforo con una aceleración de -3 m/s^2 . Calcula la distancia que recorre hasta detenerse y cuánto tiempo emplea en ello.
3. Un conductor de un vehículo que circula a 20 m/s observa un desprendimiento de rocas delante de él y frena; tarda 10 s en detenerse.
 - a) Calcula la aceleración de frenado.
 - b) Halla el espacio que recorre antes de detenerse.
4. Si un avión que parte del reposo se acelera uniformemente a razón de 3.0 m/s^2 durante 24 segundos, calcula:
 - a) La velocidad de despegue.
 - b) La distancia que recorre antes de despegar.
5. Un auto de carreras que parte del reposo se acelera uniformemente y recorre 350 m en 10 segundos. Calcula:
 - a) La aceleración del auto.
 - b) La velocidad a los 10 segundos.
6. Un auto de carreras viaja a 216 km/h. ¿Qué distancia recorrerá antes de detenerse si al frenar cambia su velocidad uniformemente a razón de -10 m/s^2

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Una vez finalizado el estudio de los Movimientos que ocurren de forma horizontal, sus características, ecuaciones y aplicaciones en la vida cotidiana, el próximo encuentro se analizará otro movimiento más, pero que ocurre de forma vertical.

Por tanto, se invita a que leas los aspectos teóricos - científicos que se presentan a continuación.



¡Profundicemos nuestros conocimientos!

Sabías que la idea de movimiento de caída libre, permaneció alrededor de dos mil años, hasta que el físico, matemático y científico, italiano Galileo Galilei (1564-1642 d.C), demostró que no es así, con base en diversos experimentos que realizó sobre la caída de varios cuerpos sobre la tierra al soltarlos al mismo tiempo y desde alturas iguales. Resultado de la experimentación, formuló que los cuerpos con diferentes pesos caen al mismo tiempo y que no dependen del peso de los mismos, como lo afirmó Aristóteles, sino de la resistencia del aire que se opone a la caída de los objetos.

Esto puede constatarse con el experimento de soltar desde la misma altura una hoja de papel y una pelota de béisbol, y notamos que ésta llega primero al suelo.

La caída libre es un movimiento en el que se deja **caer un objeto desde cierta altura** y mientras este cae, no existe ninguna resistencia o elemento que se aparezca en su camino para interrumpirlo. Por esa razón se llama “**libre**”.

Además, se considera un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, no solo porque los objetos caen como siguiendo una línea recta vertical, sino también, porque la aceleración del objeto es constante, es decir, mantiene los mismos valores.

Resulta, que **podemos evaluar la caída libre de un objeto físico de dos formas posibles en el plano vertical**, y es que este cuerpo u objeto puede **simplemente estar cayendo o en descenso**, debido a que fue soltado en el vacío y en este caso su velocidad inicial es $V_i = 0$.

Por otro lado, igualmente pudiera ser que **el cuerpo esté en ascenso o subiendo**, debido a que se le ha proporcionado una velocidad inicial V_i diferente de cero.

¿Cuáles son las características de la caída libre?

1. Todo cuerpo al caer, describe una trayectoria vertical y se basa en la aceleración gravedad.
2. El objeto físico puede estar en descenso o ascenso.
3. La velocidad inicial es cero, $V_i = 0$.
4. Sirve para realizar cálculos de la altura desde donde cae el cuerpo físico.

5. Se puede calcular con pocos datos el tiempo que tarda un objeto desde que es soltado hasta que llega al suelo.
6. Se pueden realizar comparaciones con el M.R.U.V.
7. Se puede trabajar simultáneamente con otros temas como el de energía potencial.
8. Sirve para muchas aplicaciones del diario vivir o de la vida real.
9. Es un movimiento uniformemente acelerado M.R.U.A. cuando está en descenso, por ende, la gravedad es positiva.
10. Es un movimiento uniformemente retardado M.R.U.R. cuando está en ascenso, acá decimos que la gravedad es negativa.

Encuentro 3: Movimientos rectilíneos bajo la acción de la gravedad.

3.1 Movimiento de caída libre (M.C.L)



En esta ocasión exploraremos cómo la gravedad afecta el movimiento de los objetos. Nos enfocaremos en el movimiento de caída libre, donde los cuerpos caen verticalmente bajo su influencia. Prepárense para descubrir las leyes que rigen estos fascinantes fenómenos y cómo se aplican en nuestro día a día. ¡Adelante!



Estimado estudiante, luego de haber presentado la resolución de las actividades que se te orientaron en la guía de autoestudio y haber aclarado tus dudas.

Participa de forma activa y respetando las ideas de tus compañeros y compañeras, compartiendo lo que trata el nuevo contenido para este encuentro.



Si se sueltan un paquete de arroz de 1 kg y otro de 3 kg simultáneamente desde la misma altura, ¿qué pasará en su caída? ¿Llegarán al suelo al mismo tiempo?

A continuación, te invito realizar con apoyo de tu docente los siguientes ejercicios.

Actividad 1: *Movimiento de Caída Libre*

Organizados en equipos de trabajo trabaja las siguientes actividades:

Consigan dos hojas de papel con las mismas características, una pelota maciza pequeña (esfera de vidrio, hecha con plastilina o de barro) y un celular con cámara. Luego, realicen el siguiente procedimiento:

1. Uno de los integrantes del grupo, tome ambas hojas de papel y las deja caer simultáneamente desde la misma altura, mientras que otro integrante graba la caída de las hojas. Comente lo observado.
2. Ahora, arruguen y formen una esfera con una de las hojas de papel. Deje caer simultáneamente la hoja extendida y la pelota de papel desde la misma altura, grabe la caída de ambos cuerpos. Comente lo observado



3. Arruguen la otra hoja de papel y suelten ambas esferas simultáneamente desde la misma altura. Grabe la caída de ambas esferas. Comente lo observado.
4. Finalmente, uno de los estudiantes, toma la pelota maciza y una de las pelotas de papel y déjelas caer simultáneamente desde la misma altura. Graben el movimiento descrito.
5. Observen las grabaciones de los 4 procedimientos y elaboren un cuadro comparativo que describa las características del movimiento en cada caso. Luego, respondan las siguientes interrogantes:
 - a) ¿Qué generó más curiosidad al revisar los resultados obtenidos?
 - b) ¿Por qué caen los objetos cuando se sueltan? ¿La masa influye en la caída de los cuerpos? Argumenten.
 - c) ¿Cómo definirían la caída libre?
 - d) ¿Cuáles son las características del movimiento de caída libre? ¿En qué se asemejan con el MRUA?



Actividad 2: Lanzamientos Verticales

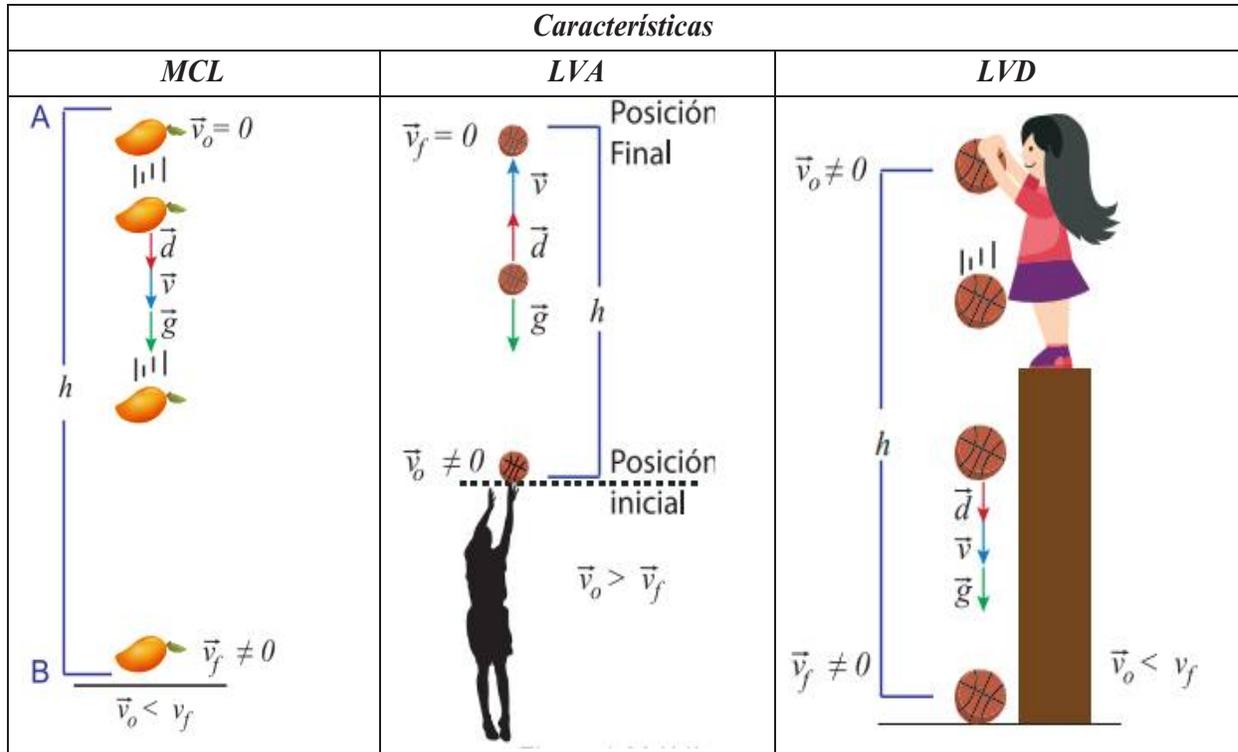
En parejas, consigan una pelota pequeña y un celular con cámara. Luego, salgan al patio del colegio y realicen la siguiente actividad:

1. Uno de ustedes lance la pelota de forma vertical hacia arriba, procurando que describa una trayectoria vertical. El otro miembro del grupo, grabe el movimiento que describe la pelota cuando se lanza hacia arriba.
2. Repitan los pasos anteriores procurando cambiar la velocidad con que lanzan la pelota.
3. Analicen las características que describe el movimiento de la pelota en cada caso, reproduciendo el video las veces que consideren necesarias. Luego, respondan las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué ocurre con la velocidad de la pelota a medida que sube? Fundamenten.
 - b) ¿Qué ocurre con la velocidad de la pelota cuando comienza a bajar? Argumenten.
 - c) ¿Qué relación existe entre la velocidad inicial y la altura que alcanza la pelota?
 - d) ¿Qué tipo de movimiento se describe en el lanzamiento vertical: MRU o MRUA? Fundamenten.
 - e) ¿De qué manera el uso de la tecnología les permite analizar las características de los movimientos?

En plenario comparte tus resultados y análisis.



El movimiento vertical que realizan los cuerpos libres en donde no influye la resistencia del aire (en el vacío). Posteriormente, tomando en cuenta la siguiente imagen, deduce las características de los movimientos verticales.



Completa la siguiente tabla con las características de los movimientos verticales, relacionados a las imágenes anteriores.

Características de los cuerpos que se desplazan con movimiento vertical		
MCL	LVA	LVD

Debido a la acción permanente de la fuerza de gravedad de la Tierra, los cuerpos al ser soltados libremente en el espacio son atraídos hacia el centro de la Tierra, adquiriendo un movimiento acelerado. Si la caída de los cuerpos se produce en el vacío, o la resistencia del aire es muy pequeña, consideramos que la caída de dichos cuerpos es **libre**.

Caída Libre



La caída libre ocurre cuando un cuerpo es soltado desde una cierta altura. Esto implica una velocidad inicial igual a cero. Además, se considera que el roce con el aire es despreciable, (o el movimiento es en el vacío).

Este tipo de movimiento, es considerado como un movimiento uniformemente acelerado, ya que está sujeto a la aceleración de gravedad, y considerar que la velocidad inicial es igual a cero y que el movimiento ocurre en la vertical.

También son acelerados el lanzamiento vertical hacia arriba y el lanzamiento vertical hacia abajo. Esta aceleración se llama aceleración de gravedad, designada como “g”. Aunque el valor de g puede experimentar algunas variaciones con la altura y la latitud, en general, se considera constante, dirigida hacia abajo y se asume su valor promedio de $9,81 \text{ m/s}^2$

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

Guía de autoestudio

Completa el siguiente crucigrama, relacionando las palabras que están en la tabla con su correspondiente definición:

Gravedad	Proyectil	Altura	Caída
Velocidad	Lanzamiento	Tiempo	Trayectoria

1 Fuerza que atrae a los objetos hacia el centro de la Tierra.

2 Medida de la rapidez con la que un objeto se desplaza en una dirección.

3 Distancia vertical desde un punto de referencia hasta un objeto.

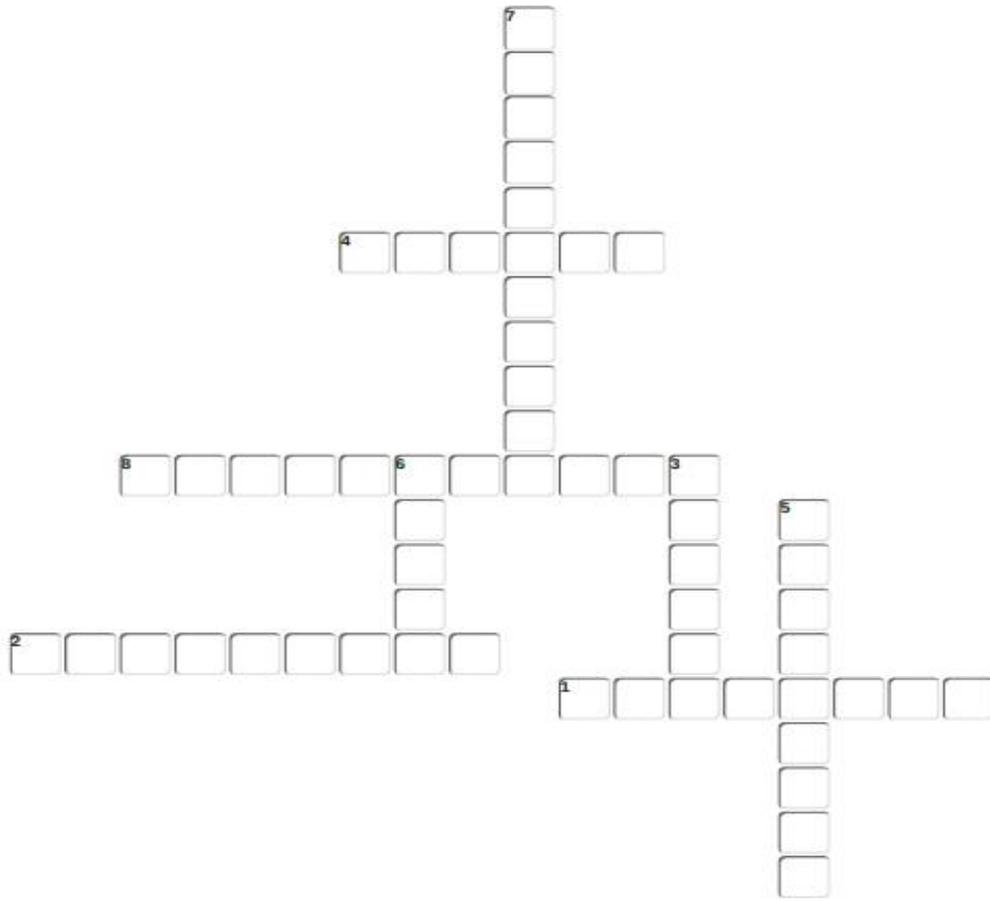
4 Duración en la que ocurre un evento o movimiento.

5 Cuerpo lanzado que sigue una trayectoria determinada por la fuerza inicial.

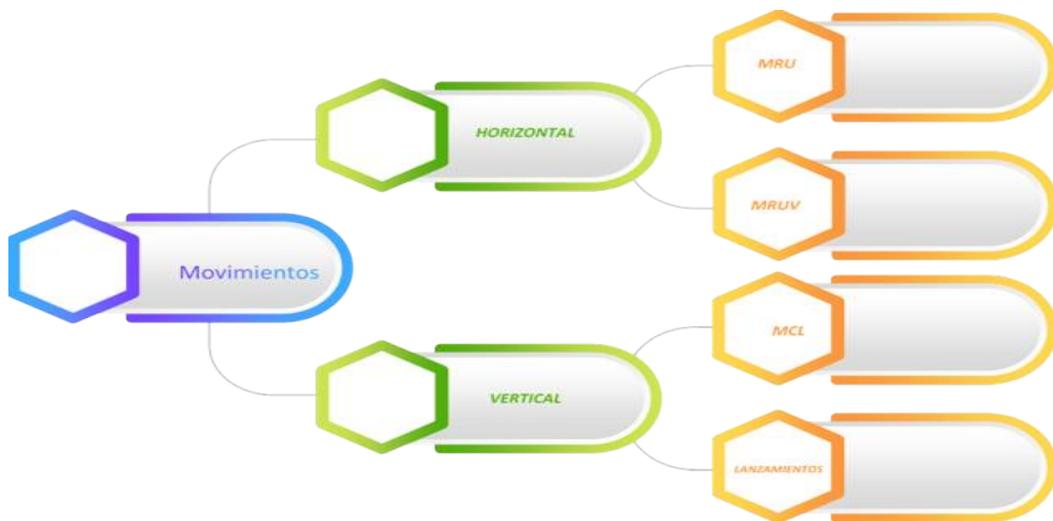
6 Movimiento descendente de un objeto bajo la influencia de la gravedad.

7 Acción de arrojar un objeto con fuerza en una dirección específica.

8 Camino que sigue un objeto en movimiento a través del espacio.



Complete el siguiente organizador gráfico con las características principales de los movimientos en el eje vertical y horizontal:



Encuentro 4: Movimiento de caída libre (M.C.L) - Características y ecuaciones

Lanzamientos verticales ascendentes y descendentes. -Características y ecuaciones.

Estimado estudiante en este encuentro desentrañaremos los secretos del Movimiento de Caída Libre (M.C.L.), analizando sus características y ecuaciones. Luego, ampliaremos nuestro estudio a los lanzamientos verticales, tanto ascendentes como descendentes, comprendiendo cómo la gravedad moldea la trayectoria de los objetos. ¡Prepárense para dominar estas leyes fundamentales del universo!

Una vez compartidas sus actividades de autoestudio sobre características del Movimiento de Caída Libre y de los Lanzamientos Verticales, analizaremos y resolveremos situaciones del entorno.

Comparaciones con las ecuaciones del MRUV (MRUA), en donde se sustituyen la magnitud de la aceleración (a), por la aceleración de la gravedad (g) y el desplazamiento por altura (h) quedando de la siguiente manera:

Ecuaciones (comparaciones)			
Eje horizontal	Eje vertical		
MRUV	MCL	LVA	LVD
$v_f = v_i + at$	$v_f = v_i + at$ Como la $v_i = 0$ y $g = a$ La ecuación nos queda: $v_f = gt$	$v_f = v_i + at$ Como la $g = a$, la ecuación nos queda: $v_f = v_i + gt$	$v_f = v_i + at$ Como la $g = a$, la ecuación nos queda: $v_f = v_i + gt$
$d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$	$d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$ Como $d=h$; $a=g$ y $v_i = 0$ La ecuación nos queda: $h = \frac{1}{2} gt^2$	$d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$ Como $d=h$ y $a=g$ La ecuación nos queda: $h = v_i t + \frac{1}{2} ag$	$d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$ Como $d=h$ y $a=g$ La ecuación nos queda: $h = v_i t + \frac{1}{2} ag$
$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$	$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$ Como $d = h$, $a=g$ y $v_i = 0$ $v_f^2 = 2gh$	$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$ Como $d = h$, $a=g$ $v_f^2 = v_i^2 + 2gh$	$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$ Como $d = h$, $a=g$ $v_f^2 = v_i^2 + 2gh$

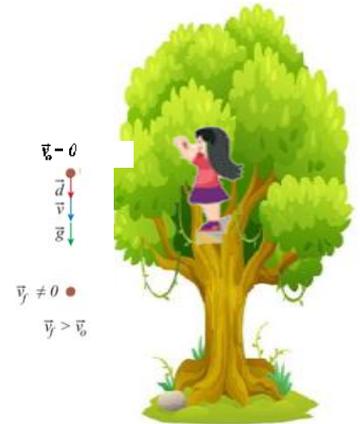


Recuerda que, si un objeto se deja caer desde determinada altura, ésta desciende con una velocidad inicial de 0 m/s, mientras que los objetos que son lanzados parten con una velocidad inicial diferente de cero.

Veamos algunos ejemplos donde aplicaremos las ecuaciones del MRUV (MRUA), en situaciones de la vida cotidiana:

Ejemplo 1: Juliana deja caer una bola desde lo alto de un edificio. Si la bola tarda 2 s en llegar al suelo, determine la altura del edificio y la velocidad con que llega al suelo.

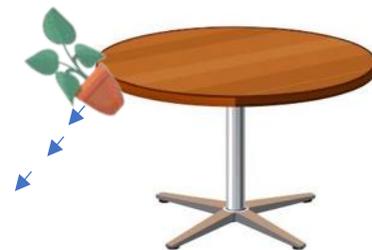
Representación esquemática de la situación problemática:



a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$v_i = 0 \frac{m}{s}$ $\vec{g} = 9,81 m/s^2$ $t = 2 s$ $h = ? m$ $v_f = ?$	Para determinar la velocidad final usaremos: $v_f = gt$ Luego, aplicaremos: $h = \frac{1}{2}gt^2$	Sustituyendo los datos en la expresión matemática $v_f = (9,81 \frac{m}{s^2})(2s) = 19,62 m/s$ Luego aplicamos la expresión matemática que nos permite calcular la altura: $h = \frac{(9,81m/s^2)(2s)^2}{2}$ $h = 19,62 m$

Respuesta Razonada: La altura desde donde Juliana dejó caer la bola es de 19,62 m, respecto al suelo y la velocidad con que llega la pelota al suelo es de 19,62 m/s.

Ejemplo 2: Una maceta resbala y cae desde una mesa con 45 m de altura. Determine el tiempo que demora la maceta en llegar a la superficie del piso y con qué rapidez lo hace.



a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$v_i = 0 \frac{m}{s}$ $\vec{g} = 9,81 \text{ m/s}^2$ $h = 45 \text{ m}$ $t = ? \text{ s}$ $v_f = ? \frac{m}{s}$	<p>Para determinar el tiempo usaremos:</p> $h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$ <p>Luego, aplicamos:</p> $v_f = v_i + g t,$	<p>Aplicando la fórmula</p> $h = v_i t + \frac{1}{2} g t^2$ <p>usamos el signo + por que el cuerpo es lanzado hacia abajo.</p> <p>Reemplazando los datos se tiene:</p> $45 \text{ m} = (0 \frac{m}{s})t + \frac{1}{2} (9,81 \frac{m}{s^2})t^2$ $45 \text{ m} = \frac{1}{2} (9,81 \frac{m}{s^2})t^2$ $2(45 \text{ m}) = (9,81 \frac{m}{s^2})t^2$ $90 \text{ m} = (9,81 \frac{m}{s^2})t^2$ $\frac{90m}{9,81 \text{ m/s}^2} = t^2$ $9,17 \text{ s}^2 = t^2$ $\sqrt[2]{t^2} = \sqrt[2]{9,17 \text{ s}^2}$ $t = 3,03 \text{ s}$ <p>Luego, aplicando la fórmula</p> $v_f = v_i + g t,$ $v_f = 0 \frac{m}{s} + (9,81 \frac{m}{s^2})(3,03 \text{ s})$ $v_f = (9,81 \frac{m}{s^2})(3,03 \text{ s})$ $v_f = 29,72 \text{ m/s}$
<p>Respuesta Razonada: Para llegar a la superficie del suelo, la maceta dilata 3,03 s con una rapidez de 29,72 m/s</p>		

Organizados en equipos de trabajo realiza las siguientes actividades:

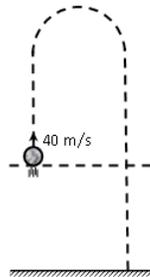


1. Una pelota se deja caer desde lo alto de una torre de 50 m de altura. Calcular la velocidad con la que llega al piso y el tiempo que le toma hacerlo.
2. Un cuerpo se desprende desde cierta altura. Hallar su velocidad luego de 2s.
3. Desde lo alto de un edificio se abandona un cuerpo, llegando al suelo luego de 4s. hallar la altura del edificio.
4. Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 30 m/s. Calcular la velocidad que adquiere luego de 3s.
5. Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad cuya magnitud es de 20 m/s. Calcula:
Su altura a los 2 segundos
 - a) Su velocidad que lleva a los 2 segundos
 - b) Cuánto tiempo dura en el aire

Actividades de comprensión o ejercicios prácticos

Te invito a poner en práctica la aplicación de esas fórmulas en situaciones de nuestra vida cotidiana:

Problema 1: Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez de 40 m/s. Determine en cuánto tiempo alcanza su altura máxima y el valor de esa altura.



b) Datos	c) Expresión Matemática	d) Aplicación de la Expresión Matemática
$v_f = 0 \frac{m}{s}$ $v_i = 40 \frac{m}{s}$ $\vec{g} = 9,81 m/s^2$	Para determinar el tiempo usaremos: $v_f = v_i + gt$ Luego, aplicaremos:	Aplicando la fórmula $v_f = v_i + gt$, usamos el signo – por que el cuerpo es lanzado hacia arriba.

$t = ? \text{ s}$ $h = ? \text{ m}$	$h = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$	<p>Reemplazando los datos se tiene:</p> $V_f = V_i - g t$ $0 \frac{m}{s} = 40 \frac{m}{s} - (9,81 \frac{m}{s^2}) t$ $0 \frac{m}{s} - 40 \frac{m}{s} = -(9,81 \frac{m}{s^2}) t$ $-40 \frac{m}{s} = -(9,81 \frac{m}{s^2}) t$ $-\frac{40 \frac{m}{s}}{-9,81 \frac{m}{s^2}} = t$ $t = 4,07 \text{ s}$ <p>Luego, aplicando la fórmula</p> $h = V_i t - \frac{1}{2} g t^2$ h $= \left(40 \frac{m}{s}\right) (4,07 \text{ s})$ $- \frac{1}{2} (9,81 \frac{m}{s^2}) (4,07 \text{ s})^2$ $h = 162,8 \text{ m} - 81,25 \text{ m}$ $h = 81,55 \text{ m}$
<p>Respuesta Razonada: Con una rapidez de 40 m/s alcanza 81,55 m de altura durante 4,07 segundos.</p>		

Has logrado avanzar con éxito el contenido de esta semana, te invito que sigas practicando en casa con las siguientes actividades de autoestudio.

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

Resuelve los siguientes problemas:

- a) Desde 80 metros de altura se deja caer un cuerpo libremente. Determinar: (a) ¿Qué velocidad lleva cuando ha descendido 20 metros?, (b) ¿Qué velocidad lleva cuando han transcurrido 3 segundos?
- b) Una piedra se lanza verticalmente hacia el fondo de un pozo con una velocidad de 4.00 m/s. Si la piedra llega al suelo en 1.80 segundos, responde las siguientes preguntas: a) Calcula la velocidad con que la piedra choca con el suelo b) ¿Cuál es la profundidad del pozo?
- c) Un cuerpo se lanza verticalmente hacia arriba y alcanza una altura de 100 m. ¿Con qué velocidad se lanzó?
- d) Desde el suelo se lanza un objeto verticalmente hacia arriba a 40 m/s, despreciando la resistencia del aire, ¿cuánto tiempo estuvo el objeto en el aire?
- e) Un objeto se lanza hacia abajo desde una altura de 20 metros con una velocidad de 3 m/s. Calcular: a) La velocidad con la que toca el piso. b) El tiempo que demoró en caer
- f) Un objeto se lanza hacia arriba con una velocidad de 24 m/s. Hallar: a. La velocidad que lleva a los 2 segundos. b. La altura que alcanza en ese tiempo
- g) Marcela deja caer una piedra desde el borde de un pozo. ¿Si Marcela oye cuando la piedra toca el agua 5s después de soltarla, que profundidad tiene el pozo?
- h) Una piedra se lanza hacia abajo con una velocidad de 2,7 m/s y alcanza el piso con una velocidad de 48 m/s. Hallar: c. La altura desde la cual se lanzó. d. El tiempo que demoró la caída.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Estimados estudiantes, el próximo encuentro dará inicio el estudio de la II unidad de Física: Leyes de Newton, en la que aprenderemos que los cambios que experimentan los objetos en su movimiento son resultado de ciertas condiciones. A su vez, es tos cambios provocan ciertos efectos secundarios; dicho de otra manera, la aceleración con que se mueven los objetos la produce la acción de una fuerza o la conjugación de varias fuerzas.

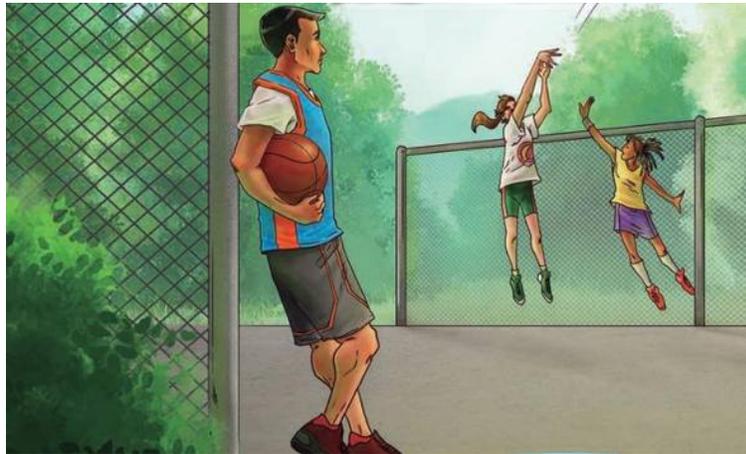
En todo movimiento existen dos tendencias opuestas: la acción, denominada fuerza, y la reacción, o resistencia, llamada masa. Por lo tanto, el movimiento consiste justo en el conflicto entre la acción y la reacción; incluso el reposo relativo lo genera el equilibrio transitorio entre la acción y la reacción.

En consecuencia, aunque siempre manteniendo la abstracción de su carencia de dimensiones espaciales, a la noción de partícula material se le agrega la propiedad de tener masa que se contrapone a las fuerzas

externas que tratan o tienden a producir un cambio en su estado de movimiento. La consideración de las fuerzas que producen el cambio del estado del movimiento de un objeto o que se oponen a ello constituye el dominio de estudio de la dinámica.

La dinámica es la rama de la física clásica que estudia el movimiento de los objetos considerando las causas que lo producen o modifican.

Analice y reflexione: Para reconocer las características de las fuerzas y sus efectos, responde las siguientes preguntas a partir de la situación que se muestra en cada ilustración.



- ¿Qué debió hacer la jugadora para saltar?
- ¿Qué hay que hacer para que la pelota se mueva?



- Si pudieras participar de la conversación ¿Qué aportes realizarías?
- ¿Por qué crees que el profesor de Ana dice que la fuerza “no se tiene”?

Encuentro 5: Dinámica.

La fuerza y sus efectos.

-Medición de fuerza y su representación gráfica.

Nos disponemos con entusiasmo al integrarnos al desarrollo de un nuevo encuentro, en el que analizaremos los efectos que causa una fuerza, para su aplicación en la resolución de situaciones de la vida cotidiana relacionadas con su medición y representación gráfica.

Participa de manera activa y respetuosa al presentar a tu maestro o maestra las respuestas de la guía de autoestudio.



En esta unidad, estudiáramos a una de las ramas de la Física y de la sub rama de la mecánica que estudia la relación que existe entre el movimiento de un cuerpo y las fuerzas que actúan sobre él, es decir la dinámica.

Sabías que entre los años 384-322 a. C, se dieron los primeros estudios en la antigua Grecia sobre la dinámica, por el filósofo Aristóteles. Los griegos creían que la velocidad y la constancia del movimiento en la línea recta de un cuerpo estaban proporcionalmente relacionadas con una fuerza constante y, por lo tanto, que la caída de un cuerpo sería más rápida mientras más pesara.

Te cuento que esta idea la superó Galileo Galilei (1564-1642), quien concibió que la caída de los cuerpos no podía ser un movimiento uniforme. Por ende, desde una misma altura, dos cuerpos de distinto peso tardarían lo mismo en caer.

Es así que, estos fenómenos se describieron por el británico Isaac Newton (1643-1727).

Te invito a que respondas las siguientes preguntas generadoras:



¿Qué es la fuerza? ¿Cómo se manifiesta y cómo podemos medirla?

Luego, intégrate a las actividades que tu maestro o maestra te orientará.

Empuja un pupitre ha cierta dirección.

Dibuje la situación que realizó el estudiante, a la vez indique, con flechas, dónde y cómo se aplica la fuerza sobre el pupitre.

Otro estudiante dibuja una flecha en sentido contrario al movimiento.

Organízate en equipos de trabajo y reflexiona.

- ¿Qué sucede cuando se empuja con mayor fuerza el pupitre?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre el pupitre cuando se detiene?
- ¿La fuerza siempre cambia el estado de movimiento del cuerpo?
- ¿Qué pasaría si se empuja el pupitre sobre una superficie con más fricción?



Comparte tu análisis con tus compañeros de clase.

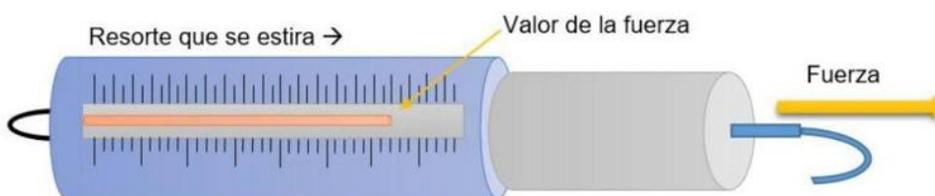


Lectura y análisis de la siguiente referencia teórica

Concepto de Fuerza: Es toda interacción capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo, o de deformarlo. (Se mide en Newton (N)).

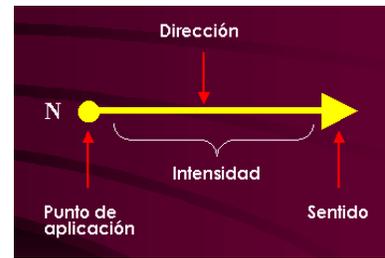
Medición de la fuerza: Se utiliza el dinamómetro como instrumento para medir fuerzas. La unidad de medida de fuerza en el SI, se llama newton (N), en honor a Isaac Newton.

El newton se define como la fuerza que hay que aplicar a una masa de 1 *kg* para que se produzca una aceleración de 1 *m/s*. También es una unidad derivada que se puede expresar en unidades fundamentales de masa, longitud y tiempo. $1 \text{ Newton (1N)} = 1 \text{ kg} * 1 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ kg*m/s}^2$



Representación gráfica: Las fuerzas se representan con vectores. Un vector fuerza debe indicar:

- Dirección
- Sentido
- Punto de aplicación
- Intensidad (magnitud)



Dirección: La dirección de una fuerza se refiere a la orientación en el espacio hacia donde actúa dicha fuerza, y puede describirse con respecto a un sistema de referencia, como un eje cartesiano (por ejemplo, horizontal, vertical o inclinada). La dirección determina, en qué línea actúa la fuerza, independientemente de si va hacia adelante o hacia atrás sobre esa línea.

Sentido: El sentido indica hacia qué lado de la dirección actúa la fuerza, es decir, el "lado" positivo o negativo dentro de la dirección determinada. Por ejemplo, una fuerza con dirección horizontal puede tener sentido hacia la derecha o hacia la izquierda, lo cual afecta directamente el efecto que produce sobre un cuerpo.

Punto de aplicación: El punto de aplicación es el lugar específico sobre el cuerpo donde se ejerce la fuerza. Este punto es crucial porque determina cómo la fuerza afecta al objeto, ya que no solo influye en su movimiento trasnacional, sino también en su posible rotación si no se encuentra en el centro de masa.

Intensidad (magnitud): La intensidad o magnitud de una fuerza es el valor numérico que representa cuán fuerte es la fuerza ejercida, generalmente expresada en *Newton (N)*. Cuanto mayor sea la magnitud, mayor será el efecto que la fuerza puede producir sobre un objeto, ya sea acelerándolo, deformándolo o cambiando su estado de movimiento.



Las imágenes representan algunos ejemplos de fuerza.

Dependiendo de las formas en que interactúan los cuerpos, las fuerzas se clasifican en: fuerzas de contacto y fuerza a distancia.

Las fuerzas de interacción, son fuerzas que se presentan en los cuerpos que interactúan físicamente en contacto. Por

ejemplo, cuando empujamos una mesa, la fuerza de fricción, el peso de los cuerpos, entre otros.



La fuerza aplicada a los pedales de la bicicleta modifica el estado de reposo de la misma.



La fuerza aplicada al balón modifica la dirección de la misma.



La fuerza aplicada a la rampla modifica la altura del salto.

Estas fuerzas de interacción a distancia, se caracterizan por presentarse en los cuerpos que no interactúan físicamente. Por ejemplo, cuando un cuerpo cae (fuerza gravitatoria), un cuerpo cargado eléctricamente atrae trozos de papel, un imán atrae a un cuerpo metálico.



Dibujar una situación de la vida cotidiana donde se evidencie la aplicación de una fuerza (una caja, una mochila, un libro) y representar gráficamente las fuerzas que actúan sobre él usando vectores.

Asegúrate de incluir:

- ▶ Fuerza aplicada
- ▶ Fuerza de fricción
- ▶ Peso (fuerza gravitatoria)
- ▶ Fuerza normal (del suelo)

Presenta en plenario tus respuestas a tu maestro o maestra.

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

1. Selección múltiple (encierra la respuesta correcta):

¿Cuál es el instrumento que se utiliza para medir la fuerza?

- A) Termómetro B) Dinamómetro C) Multímetro D) Transportador

¿Qué representa la longitud de un vector de fuerza en un diagrama?

- A) El tiempo B) La temperatura C) La intensidad de la fuerza D) La masa del objeto

¿Qué sucede cuando se aplica una fuerza a un cuerpo en reposo?

- A) No pasa nada B) Cambia su temperatura C) Puede comenzar a moverse D) Se vuelve más pesado

2. Completa los espacios:

- a) La unidad de medida de la fuerza en el Sistema Internacional es el _____
b) Las fuerzas se representan con _____ que indican dirección, sentido e intensidad.
c) Si un objeto se deforma al aplicar una fuerza, decimos que la fuerza ha producido un _____.

3. Observa, analiza los siguientes casos y responde:

- a) Cuando empujas una puerta para abrirla, ¿dónde aplicas la fuerza? ¿Qué dirección tiene?
b) Si colocas un libro sobre una mesa, ¿qué fuerzas actúan sobre él aunque esté quieto?

4. Actividad práctica sencilla

Materiales:

Un objeto pequeño (como una botella), una cuerda y un dinamómetro o regla elástica.

Procedimiento:

- Amarra la cuerda al objeto.
- Usa el dinamómetro para jalarlo suavemente y mide la fuerza.
- Anota el valor medido.
- Luego intenta jalar un objeto más pesado y compara los resultados.

¿Qué observas?

A mayor masa del objeto, se necesita _____ fuerza para moverlo.

Autoevaluación. Marca con ✓ lo que lograste.

Comprendí qué es la fuerza y sus efectos.

Reconocí cómo se mide la fuerza con un dinamómetro.

Representé vectores de fuerza correctamente.

Apliqué el concepto de fuerza en ejemplos reales.

Diferencí entre dirección, sentido e intensidad.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Al inicio del encuentro te enteraste que la Mecánica es una rama de la Física que estudia y analiza el estado de reposo y de movimiento de los cuerpos bajo la acción de una fuerza.

La mecánica se divide en 3 sub ramas que son la Estática, la Cinemática y la Dinámica. La estática analiza cómo actúan las fuerzas sobre los cuerpos en reposo. La cinemática estudia el movimiento de los cuerpos sin conocer la causa que los produce. La dinámica estudia el movimiento de los cuerpos y las causas que lo producen. La causa del movimiento de los cuerpos es la acción de una fuerza. Explica las leyes de

Newton, también conocidas como Principios Fundamentales de la Mecánica Clásica, estas permiten explicar el estado de reposo o de movimiento de los cuerpos

Te preguntará cuáles serán esas famosas leyes, a continuación, comentamos.

Primera ley o ley de la inercia.

Segunda ley o ley fundamental de la dinámica.

Tercera ley o principio de acción y reacción.

En el próximo encuentro estaremos estudiando más a fondo lo que explican las leyes de Newton

Referencias Bibliográficas

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería* (7.^a ed.). Cengage Learning.

Ministerio de Educación. (Currículo Nacional Base).

Hewitt, P. G. (2011). *Física conceptual*. Pearson Educación.

Recursos digitales del Ministerio de Educación para ciencias naturales.

Encuentro 6 y 7: 2. Las tres Leyes de Newton.



En este encuentro analizaremos, los efectos que causa una fuerza, para su aplicación en la resolución de situaciones de la vida cotidiana relacionadas con su medición y representación gráfica.

Participa de manera activa y respetuosa al presentar a tu maestro o maestra las respuestas de la guía de autoestudio.

Recuerda la definición de fuerza, su **unidad** de medida, el instrumento de medición, los efectos de una fuerza, su representación gráfica y menciona algunos ejemplos de la vida cotidiana donde se evidencian estos aspectos que hemos estudiado.

Para dar inicio al estudio de este fascinante contenido te invito a contestar las siguientes preguntas generadoras y participar en la lluvia de ideas.

Reflexiona en cuanto a:

¿Se requiere de una fuerza para que los cuerpos se mantengan en movimiento?

¿Qué leyes están involucradas cuando damos un salto?

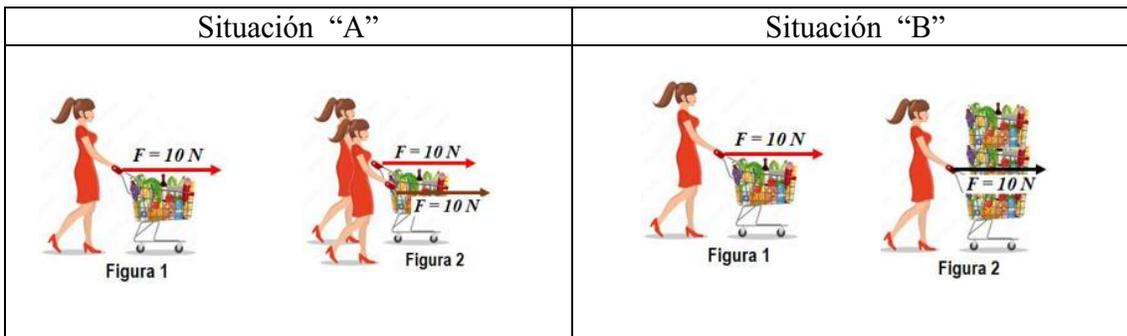
¿Qué relación cuantitativa existe entre la aceleración, la fuerza y la masa?

Te invito a realizar la siguiente experimentación con orientaciones de tu profesor:

Actividad "A"	Actividad "B"
<ul style="list-style-type: none">▪ Coloque sobre la mesa un carrito de juguete  <ul style="list-style-type: none">▪ Anota y comenta referente a:<ul style="list-style-type: none">• En relación a la mesa, ¿cuál es el estado de movimiento del carrito?• ¿Qué harías para variarle al carrito su estado de movimiento relativo?• ¿Por qué afirmamos que el estado de movimiento relativo del carrito es el reposo?	<ul style="list-style-type: none">▪ Coloque sobre la mesa un plano inclinado y esparza desde la base del plano inclinado arena.▪ Deje resbalar el carrito siempre desde la parte más alta del plano inclinado y mida desde la base del plano inclinado, la distancia recorrida por el carrito. Anota el resultado.▪ Cada vez que repita la experiencia, elimine cierta cantidad de arena hasta que la superficie de la mesa quede completamente limpia. 

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comenta lo ocurrido referente a: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es la trayectoria que describe el carrito durante su recorrido? • ¿Cuál es la razón de que el carrito recorra mayor distancia a medida en que la arena de la superficie de la mesa se va eliminando poco a poco? • ¿En cuál de los casos el carrito recorre mayor distancia? •¿Qué ocurriría con el carrito, si la superficie de la mesa fuera lo suficientemente pulimentada? •¿Cuál es el agente externo que retarda el movimiento del carrito?
--	---

Concluida la actividad anterior, te invito al análisis de la siguiente situación cotidiana.



Reflexiona en cuanto a:

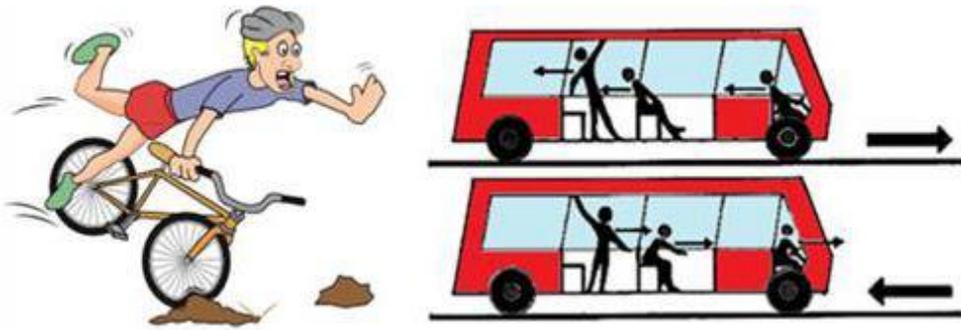
- ❖ Las magnitudes físicas involucradas en ambas situaciones (A y B).
- ❖ En la situación “A”:
 - ¿Cómo es la magnitud de la fuerza de la masa y de la aceleración?
 - ¿En cuál de las figuras (1 y 2), las magnitudes de aceleración y fuerza es mayor o menor? Fundamente su respuesta.
 - ¿Qué relación matemática existe entre la aceleración y la fuerza?

En la situación “B”:

- ¿Cómo es la magnitud de la fuerza de la masa y de la aceleración?
- ¿En cuál de las figuras (1 y 2), las magnitudes de aceleración y masa es mayor o menor? Fundamente su respuesta
- ¿Qué relación matemática existe entre la aceleración y la fuerza?

Concluida la actividad anterior, con ayuda de tu maestra o maestro analiza ejemplos relacionados con la primera y segunda Ley de Newton mediante situaciones planteadas.

a) Situación 1:



En ambos casos existe un agente externo que obliga a los cuerpos a no continuar con su movimiento.

b) Si dos cuerpos tienen la misma masa y se les aplica la misma fuerza, ambos llegarán al mismo tiempo pues alcanzan la misma aceleración.

c) Si dos cuerpos tienen diferentes masas y se les aplica la misma fuerza, se tiene que sus aceleraciones son inversamente proporcionales a las masas, es decir, a mayor masa su aceleración.

A continuación, te invito a leer la información facilitada, la cual te será de gran ayuda para realizar algunas actividades que se te sugieren más adelante.

Leyes de Newton

Isaac Newton (1643 – 1727) fue un científico inglés quien en 1687 en un escrito llamado "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica", describe las causas del movimiento de los cuerpos que se desplazan con velocidades mucho menores a la velocidad de la luz (300 000 km/s). Estas leyes permiten explicar tanto el movimiento de los cuerpos en nuestro planeta como el movimiento de los cuerpos celestes.

Primera Ley de Newton o Ley de Inercia

El filósofo Aristóteles al analizar de forma teórica las relaciones existentes entre las fuerzas y el movimiento, dedujo que un cuerpo se mantendría en movimiento solo si existiera una fuerza constante que actuara sobre el cuerpo. Actualmente esta idea es errónea porque se sabe que los cuerpos mantienen su estado de movimiento aun cuando sobre ellos no actúa ninguna fuerza.

Pero, ¿Qué plantea Newton en su Primera Ley?

Todos los cuerpos conservarán su estado de reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme a menos que sobre ellos actúen fuerzas externas que lo obliguen a cambiar su estado de movimiento.

Esta ley refuta la idea aristotélica que permaneció durante casi dos siglos, la cual planteaba, “**un cuerpo solo puede mantenerse en movimiento si se le aplica una fuerza**”. Además, nos expresa, que el movimiento termina cuando fuerzas externas de fricción actúan sobre la superficie del cuerpo hasta que se detiene. Por esta razón, el movimiento de un objeto que resbala por una superficie de hielo dura más tiempo que por una superficie de cemento, simplemente porque el hielo presenta menor fricción que el cemento.

Segunda Ley de Newton

La segunda Ley de Newton o ley de la aceleración, **también es conocida como ley de la fuerza o Ley Fundamental de la Dinámica**, en ella Isaac Newton analizó la relación que existe entre las magnitudes de: aceleración, fuerza y masa manteniendo constante una de ellas.

La aceleración que adquiere un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza aplicada de igual dirección y sentido de la fuerza e inversamente proporcional a la masa del cuerpo. Lo anterior expresado matemáticamente:

$$a = \frac{F}{m} \quad \text{"o"} \quad a = \frac{\sum F}{m} \quad \left\{ \begin{array}{l} F = m a \\ m = \frac{F}{a} \end{array} \right.$$

La Segunda Ley de Newton no es válida:

- Para cuerpos cuya masa varía constantemente, como es el caso de las naves espaciales cuando viajan al espacio.
- Si el objeto este viajando con velocidades próximas o mayores a la velocidad de la luz ($300\,000\text{ km/s}$) en cuyo caso deben incluirse los efectos relativistas.
- A nivel del átomo, en donde se debe de tomar en cuenta la mecánica cuántica.

Tercera Ley de Newton

La Tercera Ley de Newton, también conocida como Principio de Acción y Reacción nos dice que, si un cuerpo A ejerce una acción sobre otro cuerpo B, éste realiza sobre A otra acción igual y de sentido contrario llamada de reacción.

Esto es algo que podemos comprobar a diario en numerosas ocasiones. Por ejemplo, cuando queremos dar un salto hacia arriba, empujamos el suelo para impulsarnos. La reacción del suelo es la que nos hace saltar hacia arriba.

Cuando estamos en una piscina y empujamos a alguien, nosotros también nos movemos en sentido contrario. Esto se debe a la reacción que la otra persona hace sobre nosotros, aunque no haga el intento de empujarnos a nosotros.

Hay que destacar que, aunque los pares de acción y reacción tenga el mismo valor y sentidos contrarios, **no se anulan** entre sí, puesto que **actúan sobre cuerpos distintos**.

Cada vez que un cuerpo ejerce una acción sobre otro empujándolo tirando de él, atrayéndolo gravitatoriamente o magnéticamente, chocándolo o acariciándolo, se produce una interacción entre ambos cuerpos.

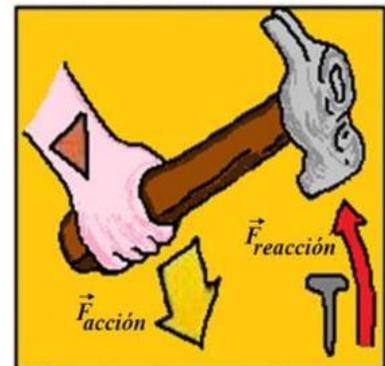
El martillo ejerce una fuerza sobre el clavo de madera, pero a su vez el clavo ejerce sobre el martillo una fuerza igual en intensidad, pero de sentido contrario. Esta fuerza sobre el martillo es la que detiene el martillo e incluso lo hace «rebotar» hacia arriba.

Las personas que se montan en botes pequeños, saben que antes de brincar del bote al muelle, es prudente que primero se amarre el bote a dicho muelle, para luego sujetarse del muelle antes de brincar, debido a que, si este no se encuentra amarrado, el bote se mueve "de manera mágica" retirándose del muelle, con la probabilidad de no caer en el muelle si no en el agua; o de alejar el bote fuera de alcance. Todo esto es debido a que, al impulsar el cuerpo con las piernas hacia el muelle, ellas también aplican al bote una fuerza igual en la dirección opuesta, lo cual lo empuja retirándolo del muelle.

Es muy importante tener presente que este principio de acción y reacción relaciona dos fuerzas que no están aplicadas al mismo cuerpo, produciendo en ellos aceleraciones diferentes, según sean sus masas. Por lo demás, cada una de esas fuerzas obedece por separado a la segunda ley de Newton



Figura 2.19: La nadadora aplica una fuerza sobre la pared conocida como fuerza de acción; a su vez, la pared aplica una fuerza sobre los pies de la nadadora impulsándola hacia adelante llamada fuerza de reacción.



El martillo ejerce una fuerza de acción sobre el clavo y el clavo ejerce una fuerza de reacción sobre el martillo.

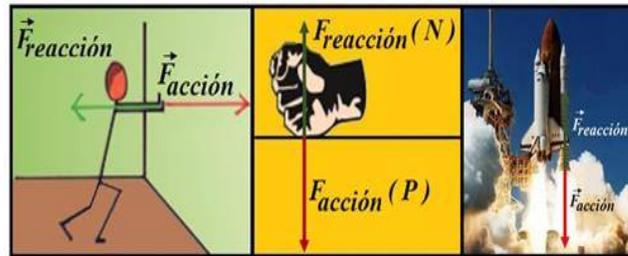
Las fuerzas del par de interacción son vectores como todas las fuerzas, pero tienen ciertas características:

- 1) Son de la misma intensidad.
- 2) Tienen sentidos opuestos.
- 3) Están en la misma recta de acción (tienen la misma dirección).
- 4) Actúan en cuerpos distintos, es decir, se encuentran aplicadas en cuerpos distintos
- 5) A las dos fuerzas del par se las suele llamar “acción» y “reacción».

Lo anterior nos permite plantear:

Cuando un primer cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo conocida como fuerza de acción, el segundo cuerpo ejercerá una fuerza sobre el primero, con la misma intensidad en la misma dirección, pero en sentido opuesto sobre el primer cuerpo llamada fuerza de reacción. Estas fuerzas no se pueden anular entre sí porque se encuentran aplicadas a cuerpos distintos.

Otros ejemplos de la aplicación de la Tercera Ley de Newton es la que se muestra en la siguiente imagen.



Ejemplos de aplicación de la Tercera Ley de Newton.

A fin de fomentar el análisis y la redacción, te invito a responder las siguientes interrogantes.

- ¿De qué magnitudes físicas depende la aceleración que adquiere un cuerpo?
- Si las fuerzas que actúan sobre un cuerpo son igual a cero, ¿en qué estado mecánico podemos encontrar el cuerpo?
- Expreso con mis propias palabras si los cuerpos necesitan de fuerzas externas para mantenerse en movimiento.
- ¿Qué plantea la primera ley de Newton?
- Describo un experimento sencillo en donde se evidencie la primera ley de Newton.
- ¿Qué le ocurrirá a un cuerpo que se encuentra en reposo si le aplicamos una fuerza lo suficientemente grande?
- ¿Qué plantea la segunda ley de Newton?
- ¿Qué ecuación nos sintetiza la segunda ley de Newton?
- Describa un ejemplo en donde se demuestre la segunda ley de Newton
- ¿Podrán adquirir la misma aceleración dos cuerpos que poseen diferentes masas si se les aplica la misma fuerza a ambos? Fundamente su respuesta.
- ¿Qué plantea la tercera Ley de Newton? Escriba dos ejemplos de ella.

Presta mucha atención a los ejercicios que el docente explicará.

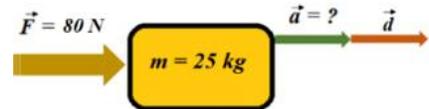
Ejemplo1:

Sobre un cuerpo situado sobre una superficie horizontal se aplica una fuerza de 80 N dirigida hacia la derecha. Sabiendo que el cuerpo adquiere movimiento y que la masa es de 25 kg :

- Determine el valor de la aceleración que adquiere el cuerpo.
- El sentido en que se desplaza el cuerpo producto de la fuerza aplicada

Solución

Para dar respuesta a esta situación problemática planteada, primeramente, elaboro un esquema o dibujo que corresponda a la situación planteada, tal a como lo muestra la figura de la derecha.



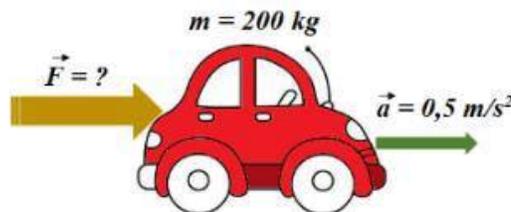
a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$F = 80\text{ N}$ $m = 25\text{ kg}$ $a = ?$	$a = \frac{F}{m}$	Introduciendo los datos en la expresión matemática: $a = \frac{80\text{ N}}{25\text{ kg}} = 3,2\text{ m/s}^2$
Respuesta razonada: la magnitud de la aceleración que adquiere el cuerpo de la fuerza aplicada es de $3,2\text{ m/s}^2$, desplazándose hacia la derecha.		

Ejemplo 2:

Determine la fuerza horizontal que se le aplica hacia la derecha a un carrito cuya masa es de 200 kg , si este se desplaza con una aceleración de $0,5\text{ m/s}^2$.

Solución

Elaboro un dibujo o esquema representativo de la situación problemática planteada y lo resuelvo utilizando el cuadro

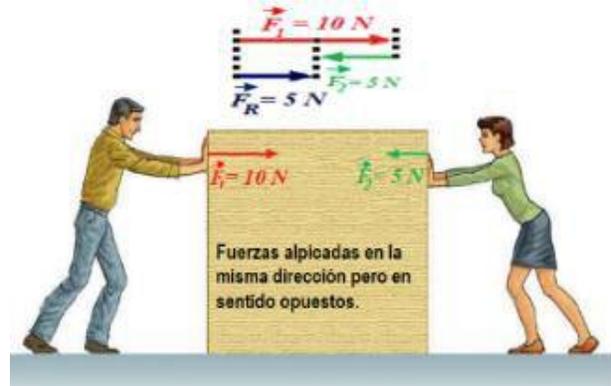


a) Datos	b) Expresión Matemática	c) Aplicación de la Expresión Matemática
$F = ?$ $a = 0,5\text{ m/s}^2$ $m = 200\text{ kg}$	Utilizaremos la siguiente ecuación: $a = \frac{F}{m}$	Introduciendo los datos en la expresión matemática: $F = (200\text{ kg})(0,5\text{ m/s}^2)$

	Despejando fuerza de la expresión matemática, nos resulta $F = m a$	$F = 100 N$
Respuesta razonada: la magnitud de la fuerza aplicada al carrito es de 100 N.		

A continuación, pondremos en práctica lo aprendido sobre las leyes de Newton

1. Un objeto de 15 Kg de masa experimenta una aceleración de 2 m/s² . ¿Cuál es la fuerza aplicada?
2. ¿Cuál es la masa que posee un cuerpo si al aplicarle una fuerza de 50 N se mueve con una aceleración de 10 m/s²?
3. Dos fuerzas de 10 N y 5 N respectivamente se encuentran aplicadas en sentidos contrarios sobre un mismo cuerpo de 5 kg de masa. Determine la aceleración que adquiere el cuerpo.



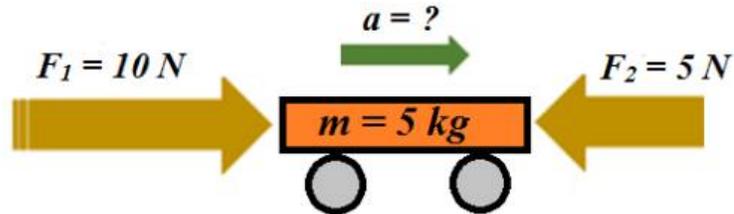
Analiza detenidamente las siguientes situaciones problemáticas planteadas y las resuelve con su equipo de trabajo.

1. ¿Sobre un cuerpo cuya masa es de 80 kg se aplica una fuerza horizontal de 25 N. Determine la aceleración producida en el cuerpo producto de la fuerza aplicada?
2. Una fuerza le proporciona a la masa de 2,5 kg apoyado sobre una superficie, una aceleración de 1,2 m/s². Calcular la magnitud de dicha fuerza.
3. Dos fuerzas de 20 N y 30 N respectivamente se encuentran aplicadas en sentidos contrarios sobre un mismo cuerpo de 5 kg de masa. Si la fuerza 30 N se encuentra aplicada de derecha a izquierda, determine la aceleración que adquiere el cuerpo.
4. ¿Sobre un cuerpo cuya masa es de 80 kg se aplica una fuerza horizontal de 25 N. Determine la aceleración producida en el cuerpo producto de la fuerza aplicada?

Participa en la solución de los ejercicios en la pizarra y corrige errores, si los hay.

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

1. Dos fuerzas de 5 N y 10 N se encuentran aplicadas sobre un mismo cuerpo de 5 kg de la forma que lo indica la figura. Determine la aceleración que adquiere el cuerpo.



2. Sobre un cuerpo situado sobre una superficie horizontal se aplica una fuerza de 80 N dirigida hacia la derecha. Sabiendo que el cuerpo adquiere movimiento y que la masa es de 25 kg :
 - a) Determine el valor de la aceleración que adquiere el cuerpo.
 - b) El sentido en que se desplaza.
 - c) Represente las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

El próximo encuentro estudiaremos al movimiento circular uniforme, te invito a que te prepares para movimiento circular uniforme es un tipo específico de movimiento en el que un objeto se desplaza en círculo a una rapidez constante.

Por ejemplo, cualquier punto de una hélice que gira a una velocidad constante en un movimiento circular uniforme. Otros ejemplos son las agujas de los segundos, los minutos y las horas de un reloj. Es notable que, los puntos de estos objetos en rotación se aceleren realmente, aunque la velocidad de rotación sea una constante.

Referencias Bibliográficas

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería* (7.^a ed.). Cengage Learning. Ministerio de Educación. (Currículo Nacional Base).

Hewitt, P. G. (2011). *Física conceptual*. Pearson Educación.

Recursos digitales del Ministerio de Educación para Ciencias Naturales.

Encuentro 8: Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.):

- Características

- Parámetros: Período (T) y frecuencia (f)



En esta guía, nos adentraremos en el Movimiento Circular Uniforme. Descubriremos sus características clave y exploraremos los parámetros que lo definen: el período (T), que es el tiempo de una vuelta, y la frecuencia (f), que indica cuántas vueltas se dan por unidad de tiempo. ¡Prepárense para girar con la física!

Recuerda presentar a tu maestro o maestra la resolución de la guía de autoestudio.

Aclara tus dudas.

Para dar inicio al estudio de este fascinante contenido te invito a juntos y juntas observemos la siguiente imagen y contestemos las interrogantes sugeridas:

- ¿Qué observan en la imagen?
- ¿Qué movimiento describe el carrito durante su recorrido?
- ¿Cuál es el sentido de giro del carrito?



Amigo si observas a tu alrededor te darás cuenta que existen movimientos en los cuales la trayectoria que realiza el móvil es una circunferencia como el movimiento de las sillas voladoras, el carrusel en los juegos mecánicos. El movimiento de las manecillas del reloj, etc.

Los movimientos de trayectoria curvilínea son muchos más abundantes que los movimientos rectilíneos.

Movimiento Circular. Si la trayectoria de un móvil es una circunferencia o si un cuerpo o sistema gira respecto a un eje de referencia estamos en presencia de un movimiento circular, este tipo de movimiento lo observamos con mucha frecuencia en nuestra cotidianidad



El movimiento circular uniforme está presente en multitud de situaciones de la vida cotidiana: las manecillas de un reloj, las aspas de un aerogenerador, las ruedas, el plato de un microondas, las fases de la Luna...

En el movimiento circular uniforme (MCU) el móvil describe una trayectoria circular con rapidez constante. Es decir, recorre arcos iguales en tiempos iguales.

Es común encontrar en las etiquetas o placas de los motores algo como 8 000 rpm, esto significa que el eje del motor gira a ocho mil revoluciones por minuto.

SIEMENS				3 - MOTOR 1LA7 083-2YA60			
				2.0 HP Ta -15/40°C FS 1.15			
S1	IP55	220 YY / 440 Y V	1000msnm				
60 Hz	IMB3	6.2 / 3.1 A.	10 Kg				
AISLF	173.4	COS. φ 0.86	BG 080				
IEC 34	Ia 6.3In	Tn/Ta 4.18/13.7Nm	3410 rpm				

rpm

Sociedad OERLIKON PARIS			
Talleres en 25 ORNANS FRANCIA			
Año	Matricula	OER	60652 C-1
		STC	
Motor = TIPO G 153/155 d2. Nc 88-P33			
750-600/825	V	27.2-21.7/36.5	
1800-1630	2160 rpm	Aisl. el. F.	Normas IGTCEI
Peso kg			

¿Puedes darte una idea de lo que esto significa? Dar ocho mil vueltas en un minuto

El movimiento circular uniforme **es un movimiento periódico**, ya que se repite a intervalos regulares de tiempo.

Se denomina **periodo (T)** al tiempo que el punto tarda en dar una vuelta (el movimiento vuelve a repetirse).

$$T = \frac{t}{n}$$

Se denomina **frecuencia (f)** al número de vueltas que el punto da en un segundo.

$$f = \frac{n}{t}$$

Veamos algunos ejemplos de aplicación.

Ejemplo 1: Un punto describe una trayectoria circular tardando 3,52 s en dar cinco vueltas. Calcular:

El periodo y la frecuencia del movimiento

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$t = 3,52 \text{ s}$ $n = 5 \text{ vueltas}$ $T = ? \text{ s}$ $f = ? \text{ Hz}$	Para determinar el periodo usaremos: $T = \frac{t}{n}$ Seguidamente usaremos: $f = \frac{1}{T}$	a) $T = \frac{t}{n}$ $T = \frac{3,52 \text{ s}}{5}$ $T = 0,704 \text{ s}$ b) $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{0,704 \text{ s}}$ $f = 1,420 \text{ Hz}$
Respuesta Razonada: El periodo es de 0.704 s y su frecuencia es de 1.420 Hz		

Ejemplo 2: Un disco gira con movimiento circular uniforme a 150 rpm (150 revoluciones por minuto).

Determina:

- La frecuencia del disco en Hertzios
- Calcula el periodo del disco

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$f = 150 \text{ rpm}$ $f = ? \text{ Hz}$ $T = ? \text{ s}$	Para determinar la frecuencia en Hertzios , usaremos la equivalencia: $1 \text{ min} = 60 \text{ segundos}$ Seguidamente usaremos la siguiente ecuación: $T = \frac{1}{f}$ para determinar el periodo del disco.	a) $150 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \rightarrow \text{Hz}$ $150 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = 2,5 \frac{\text{rev}}{\text{s}}$ $2,5 \text{ rps} = 2,5 \text{ s}^{-1} = 2,5 \text{ Hz}$ b) $T = \frac{1}{f}$ $T = \frac{1}{2,5 \text{ s}^{-1}}$ $T = 0,4 \text{ s}$
Respuesta Razonada: La frecuencia de 150 rpm equivale a 2,5 Hz y el periodo es de 0,4 segundos.		

A fin de fomentar el análisis y solución de situaciones problemáticas, te invito a realizar los siguientes ejercicios, organizados en equipos de trabajo:

1. Se ata un tapón a una cuerda se hace girar con rapidez constante. Si da seis vueltas completas en 4.0 segundos, determina:
 - a) La frecuencia del objeto (tapón) en Hertz (rev/s).
 - b) El periodo del tapón.
2. Una piedra atada al extremo de una cuerda se hace girar con rapidez constante. Si el periodo de la piedra es de 4.0 s. Determina la frecuencia de la piedra.
3. Una rueda gira a 600 rpm (revoluciones por minuto) con rapidez constante. Determina:
 - a) La frecuencia de la rueda en Hertz
 - b) El periodo de la rueda

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

1. Un punto recorre una trayectoria circular con una frecuencia de 0,25 s⁻¹.
 - a) Calcular el periodo del movimiento.
2. Un MCU tiene una frecuencia de 60 hercios. Calcula: a) su periodo
3. Las aspas de un ventilador giran uniformemente a razón de 90 vueltas por minuto. Determina:
 - a) el número de vueltas que darán las aspas en 5min.
 - b) Su periodo
 - c) su frecuencia

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Antes de iniciar el estudio del contenido, el docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre la siguiente situación:

Consideremos dos estudiantes de décimo grado; Pedro y Pablo, que se encuentran dando un paseo por el parque, ambos deciden subirse a un carrusel, Pedro se ubica a una distancia menor en relación al eje de rotación del carrusel, en cambio Pablo se ubica a una distancia mayor. Analiza:

- a) ¿Quién se mareará más rápido Pedro o Pablo? Fundamenta tu respuesta.
- b) ¿La velocidad lineal que experimenta Pedro es igual a la de Pablo?
- c) ¿La velocidad angular que experimenta Pedro es igual a la de Pablo?

Encuentro 9: Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.):

-Parámetros:

1.2 Velocidad lineal o tangencial en función del período y de la frecuencia

1.3 Velocidad angular (ω) en función del período y de la frecuencia.

1.4 Relación entre la velocidad lineal y la velocidad angular.



En este encuentro nos adentraremos en el Movimiento Circular Uniforme, un tipo de movimiento fascinante donde la velocidad de un objeto que se mueve en círculo se mantiene constante. Descubriremos parámetros clave como la velocidad lineal, la velocidad angular, y su íntima relación. ¡Prepárense para girar y aprender!

Antes de iniciar el estudio de este contenido, reflexionaremos sobre la siguiente situación:

Consideremos dos estudiantes de décimo grado; Pedro y Pablo, que se encuentran dando un paseo por el parque, ambos deciden subirse a un carrusel, Pedro se ubica a una distancia menor en relación al eje de rotación del carrusel, en cambio Pablo se ubica a una distancia mayor.

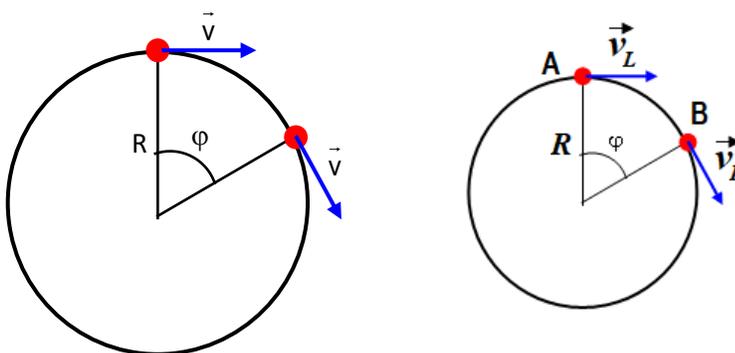
Analiza:

- ¿Quién se mareará más rápido Pedro o Pablo? Fundamenta tu respuesta.
- ¿La velocidad lineal que experimenta Pedro es igual a la de Pablo?
- ¿La velocidad angular que experimenta Pedro es igual a la de Pablo?

Luego de analizar la situación planteada, leamos la siguiente información

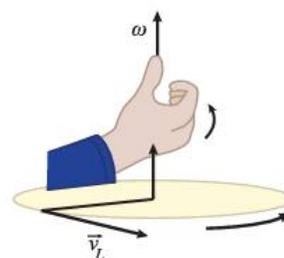
Pero, ¿Qué es la velocidad lineal o tangencial?

Velocidad tangencial o lineal (v) Magnitud física vectorial que se define como la longitud de arco recorrido por el móvil en la unidad de tiempo. Se representa por un vector tangente a la trayectoria en cada instante de tiempo.



La velocidad tangencial o lineal representa la velocidad que llevará un cuerpo al salir disparado en forma tangencial a la circunferencia que describe.

Veamos las expresiones matemáticas, que permiten determinar la magnitud de la velocidad tangencial o lineal:

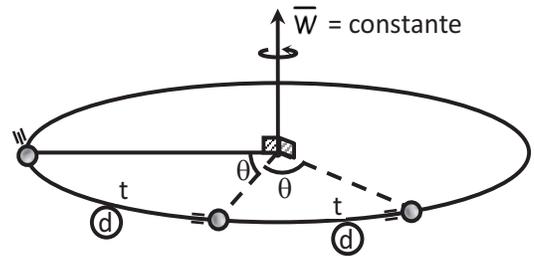


Magnitud	Definición	Expresión matemática	
		En función del periodo	En función de la frecuencia
Velocidad tangencial o lineal	<p>Velocidad del movimiento, que corresponde a la distancia en un determinado tiempo. Su unidad de medida es metros por segundo [m/s].</p> <p>En cinemática se definía como</p> $v = \frac{d}{t}$	$\vec{v}_L = \frac{2\pi R}{T}$ <p>Donde:</p> <p>\vec{v}_L: Velocidad lineal [m/s]</p> <p>R: Radio [m]</p> <p>T: periodo [s]</p>	$\vec{v}_L = 2\pi R f$ <p>Donde:</p> <p>\vec{v}_L: Velocidad lineal [m/s]</p> <p>R: Radio [m]</p> <p>f: frecuencia [s^{-1} o Hz]</p>

Examinemos ahora; **¿Qué es la velocidad angular?**

Previo a dar respuesta a esta pregunta es necesario estar claro de lo siguiente:

Cuando un cuerpo describe una trayectoria circular es necesario definir el ángulo de giro o espacio angular recorrido que es descrito por el radio vector, que va desde el centro de la circunferencia hasta el punto donde se encuentra el cuerpo.



La dirección de la velocidad angular (ω) es perpendicular al plano que contiene a la circunferencia y su sentido está dada por la regla de la mano derecha, tal como se muestra en la figura:

En el Sistema Internacional (S.I.) la velocidad angular se mide en $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ o en $\frac{1}{\text{s}} = \text{s}^{-1}$ (el radian no tiene

dimensiones). Otras unidades son: $\frac{\text{vueltas}}{\text{s}}$; $\frac{\text{revoluciones}}{\text{min}} = \text{r.p.m}$

Para convertir vueltas o grados a radianes:

Convertir 30° a radianes

Aplicando la ecuación $\frac{S}{180^\circ} = \frac{R}{\pi}$

S = 30° ; R = radianes

$$\frac{30^\circ}{180^\circ} = \frac{\text{radianes}}{\pi}$$

Despejando

$$\text{Radianes} = \frac{30^\circ \pi}{180^\circ} = \frac{\pi}{6}$$

$$30^\circ = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

Convertir 0,9 vueltas a radianes

Para resolver esto debemos de tener presente: 1 vuelta equivale a 360° “o” 1 vuelta equivale a $2\pi \text{ rad}$

Planteado una regla de tres nos resulta:

1 vuelta ----- $2\pi \text{ rad}$	$x = \frac{(0,9 \text{ vueltas})(2)(\pi)(\text{rad})}{1 \text{ vuelta}}$ $x = 1,8 \pi \text{ rad}$ <p>Respuesta: 0,9 vueltas equivalen a $1,8 \pi \text{ rad}$</p>
0,9 vuelta ----- x	

Convertir 0,6 vueltas a grados

1 vuelta ----- 360°	$x = \frac{(0,6 \text{ vueltas})(360^\circ)}{1 \text{ vuelta}} = 600^\circ$
0,6 vuelta ----- X	

Veamos las expresiones matemáticas, que permiten determinar la magnitud de la velocidad angular:

Magnitud	Definición	Expresión matemática	
		En función del periodo	En función de la frecuencia
Velocidad angular	Es la variación del ángulo del centro barrido durante un intervalo de tiempo, su dirección es perpendicular al plano que contiene la circunferencia y su sentido se rige por la regla de la mano derecha. Su unidad de medida es radianes por segundo [rad/s].	$w = \frac{2\pi}{T}$ <p>Donde: w: Velocidad angular [rad/s] T: periodo[s]</p>	$w = 2\pi f$ <p>Donde: w: Velocidad angular [rad/s] f: frecuencia [s^{-1} o Hz]</p>

El movimiento circular uniforme es **un movimiento periódico**, ya que se repite a intervalos regulares de tiempo.

Se denomina **periodo (T)** al tiempo que el punto tarda en dar una vuelta (el movimiento vuelve a repetirse).

Se denomina **frecuencia (f)** al número de vueltas que el punto da en un segundo.

Periodo y frecuencia son magnitudes inversamente proporcionales:

$$T = \frac{1}{f}; \quad f = \frac{1}{T}; \quad T \cdot f = 1$$

El periodo se mide en segundos (s)

La frecuencia se mide en s^{-1} o **Hz** (hertzios)

Relación entre la velocidad lineal y la velocidad angular



Estamos estudiando el movimiento de cuerpos, pero no la causas que lo originan.

En el movimiento circular la velocidad tangencial y la angular están relacionados

$$\text{por: } \vec{v}_L = \omega \cdot R$$

¡No te olvides!

Actividades de comprensión o ejercicios prácticos

A continuación, veamos algunos problemas de nuestro entorno sobre velocidad lineal y angular:

Ejemplo 1: Un disco de 20.0 cm de diámetro gira con movimiento circular uniforme a 150 rpm (150 revoluciones por minuto). Contesta las siguientes preguntas.

- Determina la frecuencia del disco en Hertz.
- Determina la velocidad angular del disco en rad/s.
- Determina la velocidad lineal de un punto situado en la periferia del disco.
- Calcula el periodo del disco

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$D = 20 \text{ cm} \rightarrow 20 \text{ cm} \left(\frac{1m}{100 \text{ cm}} \right) = 0,2 \text{ m}$ $f = 150 \frac{\text{rev}}{\text{min}}$ a) $f = ? \text{ Hz}$ b) $\omega = ? \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ c) $\vec{v}_L = ? \text{ m/s}$ d) $T = ? \text{ s}$	a) Para determinar la frecuencia en Hz, se usará la equivalencia: 1 min = 60 s b) Para la velocidad angular usaremos: $\omega = 2\pi f$ c) Para la velocidad lineal se utilizará $\vec{v}_L = \omega \cdot R$ d) Seguidamente usaremos la siguiente ecuación: $T =$	a) $f = 150 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = 2,5 \frac{\text{rev}}{\text{s}}$ $f = 2,5 \text{ Hz}$ b) $\omega = 2\pi f$ $\omega = 2(3,14)(2,5 \text{ s}^{-1})$ $\omega = 15,7 \text{ rad/s}$ c) $R = \frac{D}{2}$ $R = \frac{0,2 \text{ m}}{2}$ $R = 0,1 \text{ m}$ $\vec{v}_L = \omega \cdot R$

	$\frac{1}{f}$ para determinar el periodo del disco.	$\vec{v}_L =$ $\left(15,7 \frac{rad}{s}\right) \cdot (0,1 m)$ $\vec{v}_L = 1,57 m/s$ d) $T = \frac{1}{f}$ $T = \frac{1}{2,5 s^{-1}}$ $T = 0,4 s$
Respuesta Razonada: La frecuencia es de 2,5 Hz, la velocidad angular es de 15,7 rad/s, la velocidad lineal es de 4,57 m/s y el periodo es de 0,4 s.		

Ejemplo 2: Un punto describe una trayectoria circular de 30 cm de radio tardando 3,52 s en dar cinco vueltas. Calcular:

- La velocidad angular en r.p.m y en rad/s
- El periodo y la frecuencia del movimiento
- La velocidad lineal o tangencial

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$R = 30 cm \rightarrow 30 cm \left(\frac{1m}{100 cm}\right) = 0,3 m$ $t = 3,52 s$ $n = 5 vueltas$ a) $w = ? rpm$ y $\frac{rad}{s}$ b) $T = ? s$ c) $f = ? Hz$ d) $\vec{v}_L = ? m/s$	a) Para determinar la velocidad angular en r.p.m y rad/s, se usarán las equivalencias: $1 min = 60 s$ $1 vuelta = 2\pi rad$ b) Seguidamente usaremos la siguiente ecuación: $T = \frac{t}{n}$ para determinar el periodo del disco y $f = \frac{1}{T}$ para la frecuencia. c) Para la velocidad lineal se utilizará $\vec{v}_L = w \cdot R$	$\omega = \frac{5 vueltas}{3,52 s} \cdot \frac{60 s}{1 min} = 85,23 \frac{vueltas}{min} = 85,23 r.p.m.$ $\omega = \frac{5 vueltas}{3,52 s} \cdot \frac{2\pi rad}{1 vuelta} = 2,84 \pi \frac{rad}{s} = 2,84 \pi s^{-1}$ $T = \frac{3,52 s}{5} = 0,704 s$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,704 s} = 1,420 s^{-1} = 1,420 Hz$ $\vec{v}_L = w \cdot R$ $\vec{v}_L = \left(2,84 \pi \frac{rad}{s}\right) \cdot (0,3 m)$ $\vec{v}_L = \left((2,84)(3,14) \frac{rad}{s}\right) \cdot (0,3 m)$ $\vec{v}_L = 2,67 m/s$
Respuesta Razonada: La velocidad angular es de $2,84 \pi$ rad/s, el periodo es de 0,704 s, la frecuencia es de 1,420 Hz y la velocidad lineal es de 2,67 m/s		

A fin de fomentar el análisis y solución de situaciones problemáticas, te invito a realizar los siguientes ejercicios, organizados en equipos de trabajo:

Una piedra atada al extremo de una cuerda de 0.30 m de largo se hace girar con rapidez constante. Si el periodo de la piedra es de 4.0 s. Determina.

- a) La frecuencia de la piedra.
 - b) La velocidad angular en rad/s.
 - c) La velocidad lineal de la piedra en m/s.
1. Una rueda de 0.30 m de radio gira a 600 rpm (revoluciones por minuto) con rapidez constante. Determina:
- a) La frecuencia de la rueda en Hertz.
 - b) El periodo de la rueda.
 - c) La velocidad angular de la rueda en rad/s.
 - d) La velocidad lineal de un punto situado en la periferia de la rueda en m/s
2. Un auto se mueve por una pista circular de 50.0 m de radio con rapidez constante. Si el auto tarda 10.0 s en dar una vuelta completa, determina:
- a) La velocidad angular del auto en rad/s.
 - b) La velocidad lineal del auto en m/s.

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

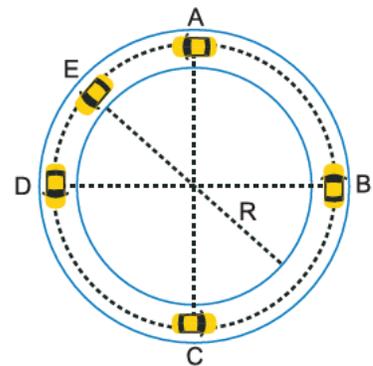
- 1) Una rueda de 50 cm de radio gira a 180 r.p.m. Calcula: a) El módulo de la velocidad angular en rad/s Resultado: $\omega = 6\pi$ rad/s b) El módulo de la velocidad lineal de su borde. c) Su frecuencia. Resultado:
- 2) Un CD-ROM, que tiene un radio de 6 cm, gira a una velocidad de 2500 rpm. Calcula: a) El módulo de la velocidad angular en rad/s b) El módulo de la velocidad lineal de su borde. c) Su frecuencia.
- 3) Siendo 30 cm el radio de las ruedas de un coche y 900 las revoluciones que dan por minuto, calcúlese:
 - a) la velocidad angular de las mismas;
 - b) la velocidad del coche en m/s y en km/h
- 4) Una rueda de bicicleta de 80cm de radio gira a 200 revoluciones por minuto. Calcula: a) su velocidad angular b) su velocidad lineal en la llanta c) su periodo d) su frecuencia.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

De manera individual leamos detenidamente la situación que se nos plantea, reflexionemos, organicemos las ideas y respondamos sin temor a ser evaluado/a.

Mario estudiante del décimo grado, ha dibujado en una cartulina una pista circular con un automóvil en diferentes posiciones, como se muestra en la figura adjunta y le pregunta a su compañera Rosa lo siguiente:

- ¿Cuáles consideras que son las magnitudes físicas que inciden en el movimiento circular que realiza el automóvil? Indícalas.
- ¿Crees que el automóvil experimenta aceleración centrípeta?
- ¿Qué es para ti la aceleración centrípeta?



Encuentro 10: Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.):

-Parámetros: - Aceleración centrípeta (a) y Fuerza Centrípeta (F_c) en función de la velocidad lineal y de la velocidad angular.

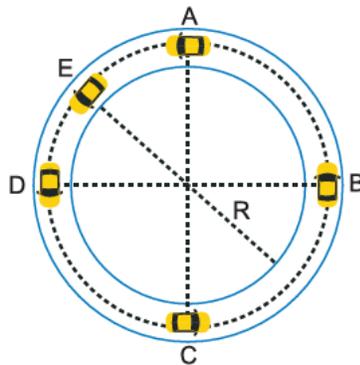


En esta guía, nos adentraremos en el fascinante mundo del Movimiento Circular Uniforme (MCU). Descubriremos cómo objetos giran a velocidad constante y exploraremos parámetros clave como la aceleración centrípeta y la fuerza centrípeta. Entenderemos cómo estas se relacionan con la velocidad lineal y angular. ¡Prepárense para girar con el conocimiento!

Antes de iniciar el estudio de este contenido, reflexionaremos sobre la siguiente situación:

De manera individual leamos detenidamente la situación que se nos plantea, reflexionemos, organicemos las ideas y respondamos sin temor a ser evaluado/a.

Mario estudiante del décimo grado, ha dibujado en una cartulina una pista circular con un automóvil en diferentes posiciones, como se muestra en la figura adjunta y le pregunta a su compañera Rosa lo siguiente:



- ¿Cuáles consideras que son las magnitudes físicas que inciden en el movimiento circular que realiza el automóvil? Indícalas.
- ¿Crees que el automóvil experimenta aceleración centrípeta?
- ¿Qué es para ti la aceleración centrípeta?

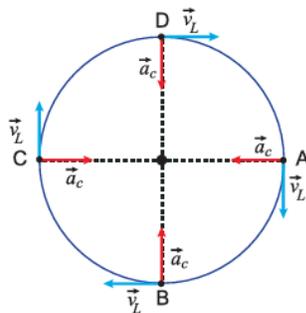


Ahora nos disponemos a estudiar lo que es la aceleración centrípeta y la fuerza centrípeta.

¿Qué es la aceleración centrípeta?

La fuerza y aceleración centrípetas son conceptos fundamentales en física que describen el movimiento circular o movimiento acelerado. Aunque la cinemática describe el movimiento de los objetos por lo regular analiza gráficamente el movimiento lineal.

La variación de dirección y sentido produce una aceleración que es perpendicular al vector velocidad y está dirigida hacia el centro de la circunferencia por lo que se denomina **Aceleración Centrípeta**.



Veamos algunos ejemplos cotidianos para entender mejor cómo funciona la aceleración centrípeta:

- **Un carrusel:** Cada asiento del carrusel experimenta una aceleración centrípeta dirigida hacia el centro del carrusel.
- **Las aspas de un ventilador:** Cada punto de un aspa experimenta una aceleración centrípeta hacia el eje de rotación.
- **Los planetas en su órbita:** Cada planeta experimenta una aceleración centrípeta hacia el Sol.
- **Una pelota atada a una cuerda y siendo girada:** La pelota experimenta una aceleración centrípeta hacia el centro de la circunferencia.

Ahora, veamos las expresiones matemáticas, que permiten determinar la magnitud de la aceleración centrípeta:

Magnitud	Definición	Expresión matemática	
		En función de la velocidad lineal	En función de la velocidad angular
Aceleración centrípeta	Su dirección es radial y su sentido está dirigido hacia el centro de la circunferencia. Su unidad de medida es metros por segundo al cuadrado [m/s ²].	$\vec{a}_c = \frac{\vec{v}_L^2}{R}$ <p>Donde: \vec{a}_c : aceleración centrípeta [m/s²] R: Radio [m] \vec{v}_L: Velocidad lineal [m/s]</p>	$\vec{a}_c = w^2 R$ <p>Donde: \vec{a}_c : aceleración centrípeta [m/s²] R: Radio [m] w: Velocidad angular [rad/s]</p>

A continuación, veamos algunos problemas de nuestro entorno sobre aceleración centrípeta:

Ejemplo 1: Un coche gira en una glorieta de 8 m de radio con una rapidez de 50 km/h. Calcula su aceleración centrípeta.

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$R = 8 \text{ m}$ $v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ $\vec{a}_c : ? \text{ m/s}^2$	Primero convertimos los Km/h a m/s, seguidamente usamos la ecuación que vincula la aceleración centrípeta con la velocidad lineal: $\vec{a}_c = \frac{\vec{v}_L^2}{R}$	$v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right) \left(\frac{1 \text{ h}}{3600}\right) = 13,9 \text{ m/s}$ <p>Sustituimos en:</p> $\vec{a}_c = \frac{\vec{v}_L^2}{R}$ $\vec{a}_c = \frac{(13,9 \text{ m/s})^2}{8 \text{ m}}$ $\vec{a}_c = \frac{193,21 \text{ m}^2/\text{s}^2}{8 \text{ m}}$ $\vec{a}_c = 24,15 \text{ m/s}^2$
Respuesta Razonada: La aceleración centrípeta del coche es de $24,15 \text{ m/s}^2$		

Ejemplo 2: Un punto describe una trayectoria circular de 30 cm de radio tardando 3,52 s en dar cinco vueltas. Calcular:

- La velocidad angular en r.p.m y en rad/s
- El periodo y la frecuencia del movimiento
- Su aceleración centrípeta

Datos	Expresión Matemática	Aplicación de la Expresión Matemática
$R = 30 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm} \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 0,3 \text{ m}$ $t = 3,52 \text{ s}$ $n = 5 \text{ vueltas}$ $w = ? \text{ rpm y } \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ $T = ? \text{ s}$ $f = ? \text{ Hz}$ $\vec{a}_c : ? \text{ m/s}^2$	<p>a. Para determinar la velocidad angular en r.p.m y rad/s, se usarán las equivalencias: $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ $1 \text{ vuelta} = 2\pi \text{ rad}$</p> <p>b. Seguidamente usaremos la siguiente ecuación: $T = \frac{t}{n}$ para determinar el periodo del disco y $f = \frac{1}{T}$ para la frecuencia.</p> <p>c. Para la aceleración centrípeta se utilizará $\vec{a}_c = w^2 R$</p>	$\omega = \frac{5 \text{ vueltas}}{3,52 \text{ s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 85,23 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} = 85,23 \text{ r.p.m.}$ $\omega = \frac{5 \text{ vueltas}}{3,52 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 2,84 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 2,84 \pi \text{ s}^{-1}$ $T = \frac{3,52 \text{ s}}{5} = 0,704 \text{ s}$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,704 \text{ s}} = 1,420 \text{ s}^{-1} = 1,420 \text{ Hz}$ $\vec{a}_c = w^2 R$ $\vec{a}_c = \left(2,84 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)^2 (0,3 \text{ m})$ $\vec{a}_c = \left((2,84)(3,14) \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)^2 (0,3 \text{ m})$ $\vec{a}_c = \left((2,84)(3,14) \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)^2 (0,3 \text{ m})$ $\vec{a}_c = (79,52 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2})(0,3 \text{ m})$ $\vec{a}_c = 23,86 \text{ m/s}^2$
<p>Respuesta Razonada: La velocidad angular es de $2,84 \pi \text{ rad/s}$, el periodo es de $0,704 \text{ s}$, la frecuencia es de $1,420 \text{ Hz}$ y la aceleración centrípeta del coche es de $23,86 \text{ m/s}^2$</p>		

A continuación, organizados en equipos de trabajo resuelven los siguientes ejercicios:

1. Un carrusel en rotación da una revolución en 4 s, cuando un niño está sentado a 1,2 m del centro.

Calcular:

- a. Frecuencia
- b. Periodo
- c. Velocidad lineal
- d. Velocidad angular
- e. Aceleración centrípeta

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

- 1) Un aerogenerador cuyas aspas tienen 10 m de radio gira dando una vuelta cada 3 segundos. Calcula: a) Su velocidad angular. b) Su frecuencia c) La velocidad lineal del borde del aspa. c) La aceleración centrípeta en el centro del aspa.
- 2) Un ventilador de 20 cm de diámetro gira a 120 r.p.m. Calcula: a) Su velocidad angular en unidades S.I. b) La aceleración centrípeta en el borde externo del aspa

Un punto recorre una trayectoria circular de radio 36 cm con una frecuencia de 0,25 s⁻¹.

- a) Calcular el periodo del movimiento.
- b) Calcular la velocidad angular y la lineal.
- c) La aceleración normal o centrípeta.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

De manera individual leamos detenidamente la situación que se nos plantea, reflexionemos, organicemos las ideas y respondamos sin temor a ser evaluado/a.

¿Porque los autos o cualquier vehículo al tomar una curva cerrada no se salen de ella?

En el mundo cotidiano, es frecuente observar las trayectorias curvas que describen algunos cuerpos en su movimiento continuo. Cuando una partícula se mueve según una trayectoria curva debe tener una componente de la aceleración perpendicular a dicha trayectoria, incluso si su rapidez es constante. Para una trayectoria circular existe una relación sencilla entre la componente normal de la aceleración, la rapidez de la partícula y el radio de la trayectoria. Un satélite espacial que gira en torno a la Tierra o el hecho de que ésta gire alrededor del Sol son ejemplos en una trayectoria circular.

Encuentro # 11: Aplicaciones del movimiento circular uniforme en la vida cotidiana y la técnica.

Importancia del peralte en las curvas de las carreteras.



Hoy nos sumergiremos en el fascinante mundo del movimiento circular uniforme. Descubriremos cómo este movimiento se manifiesta en nuestra vida diaria. Además, comprenderemos la importancia del peralte en las curvas de las carreteras, ¡un concepto clave para nuestra seguridad! ¡Comencemos esta emocionante aventura!

Comenta a los estudiantes, que, en el encuentro anterior, la importancia de la fuerza y aceleración centrípeta en situaciones con trayectoria circular.

Recuerde a los estudiantes, las expresiones matemáticas que permiten calcular la fuerza y aceleración centrípeta.

Para dar inicio al estudio de este fascinante contenido te invito a reflexiona sobre la siguiente situación y participar en la lluvia de ideas.

De manera individual leamos detenidamente la situación que se nos plantea, reflexionemos, organicemos las ideas y respondamos sin temor a ser evaluado/a.

¿Porque los autos o cualquier vehículo al tomar una curva cerrada no se salen de ella?

En el mundo cotidiano, es frecuente observar las trayectorias curvas que describen algunos cuerpos en su movimiento continuo. Cuando una partícula se mueve según una trayectoria curva debe tener una componente de la aceleración perpendicular a dicha trayectoria, incluso si su rapidez es constante. Para una trayectoria circular existe una relación sencilla entre la componente normal de la aceleración, la rapidez de la partícula y el radio de la trayectoria. Un satélite espacial que gira en torno a la Tierra o el hecho de que ésta gire alrededor del Sol son ejemplos en una trayectoria circular.

El movimiento circular uniforme (MCU) se encuentra en numerosas aplicaciones cotidianas y técnicas. Ejemplos incluyen ruedas de vehículos, ventiladores, lavadoras, y hélices de helicópteros, así como sistemas de engranajes y satélites artificiales en órbita.

En la vida cotidiana:

- * Ruedas de vehículos: Las ruedas de bicicletas, automóviles y otros vehículos giran con MCU, permitiendo el desplazamiento lineal.
- * Electrodomésticos: Ventiladores, lavadoras (en el ciclo de centrifugado), y algunos tipos de licuadoras utilizan MCU para sus funciones.
- * Relojes: Las manecillas de un reloj, tanto las de segundos, minutos y horas, describen MCU.
- * Molinos de viento: Las aspas de un molino de viento se mueven en MCU debido al viento.
- * Plato de microondas: El plato dentro del microondas gira en MCU para distribuir el calor uniformemente.

En la técnica:

- * Satélites artificiales: Satélites artificiales que orbitan la Tierra siguen una trayectoria circular, demostrando MCU.
- * Hélices de helicópteros: Las hélices de un helicóptero giran en MCU para generar sustentación.
- * Engranajes: En sistemas de engranajes, el movimiento circular de un engranaje se transmite a otro, a menudo con MCU.
- * Turbinas: Las turbinas de gas y otros tipos de turbinas utilizan MCU para generar energía.
- * Aceleradores de partículas: En física, dispositivos como los aceleradores de partículas utilizan el MCU para dirigir haces de partículas.

En resumen, el MCU es un concepto fundamental con aplicaciones diversas, desde la mecánica simple de objetos cotidianos hasta sistemas complejos en la industria y la tecnología.

Importancia del peralte en las curvas de las carreteras.

El peralte no es más que la inclinación transversal de la calzada en las curvas horizontales que sirven para contrarrestar la fuerza centrífuga que tiende a desviar radialmente a los vehículos hacia fuera de su trayecto.

Cuando un vehículo toma una curva, las diferentes fuerzas que actúan sobre él al hacer el giro provocan cierta tendencia a seguir en la dirección inicial, es decir, recto. El peralte contrarresta estas fuerzas, ayudando a que el vehículo permanezca en la vía y evitando su salida de la misma.



Para el cálculo del peralte hay que tener en cuenta principalmente el radio de la curva, el peso del vehículo y la velocidad del mismo, y con esto los ingenieros calculan las dimensiones para que los peraltes sean válidos para la mayor parte de los vehículos que transitan por una carretera. La importancia de estos peraltes puede comprobarse fácilmente si comparamos el tráfico de una carretera con el que se produce en un circuito de carreras.

Después de haber analizado la información, vamos a clasificarla en un organizador gráfico, destacando los aspectos más importantes.

Actividad #1: Los estudiantes trabajarán individualmente o en parejas para crear un mapa conceptual o un cuadro sinóptico que resuma las aplicaciones del Movimiento Circular Uniforme, basándose en la información proporcionada.

- Idea central: El concepto principal será "Movimiento Circular Uniforme (MCU)".
- Ramificaciones principales: Identifica las dos grandes categorías de aplicaciones mencionadas: "En la Vida Cotidiana" y "En la Técnica". Estas serán tus primeras ramificaciones o subcategorías principales.
- Detalles y ejemplos: Dentro de cada categoría principal, lista los ejemplos específicos proporcionados (ruedas de vehículos, ventiladores, satélites, engranajes, etc.). Para cada ejemplo, puedes añadir una breve descripción de cómo se aplica el MCU.
- Conexiones (para mapas conceptuales): Si optas por un mapa conceptual, busca conexiones lógicas entre diferentes aplicaciones o ideas, utilizando palabras de enlace como "permite", "se utiliza en", "ejemplo de", etc.

A fin de fomentar el análisis y la redacción, te invito a dar respuesta a las siguientes situaciones.

En grupos pequeños (3-4 estudiantes): analizan en su guía de aprendizaje de 5-7 escenarios diferentes.

Escenarios para la actividad:

- Escenario A: Una piedra atada a una cuerda que se gira en un círculo horizontal a velocidad constante.
- Escenario B: Un coche dando una curva en una carretera, acelerando mientras gira.
- Escenario C: Un satélite de comunicación en órbita geoestacionaria alrededor de la Tierra.
- Escenario D: Las aspas de un ventilador de techo encendiéndose desde cero hasta alcanzar su velocidad máxima.
- Escenario E: Un niño en un carrusel que gira a velocidad constante.
- Escenario F: Una rueda de la fortuna (noria) en un parque de diversiones.

Para cada escenario, lean cuidadosamente la descripción del movimiento.

- ¿Es este un ejemplo de Movimiento Circular Uniforme (MCU)? (Sí/No)
- Justifica tu respuesta. Explica claramente por qué sí lo es (menciona la trayectoria circular y la velocidad constante) o por qué no lo es (identifica qué característica del MCU no se cumple, por ejemplo, si la velocidad cambia, o la trayectoria no es circular).

Cada grupo compartirá sus análisis con el resto de la clase, y abriremos un debate constructivo sobre los puntos de vista, corrigiendo posibles errores conceptuales.

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se presentan una serie de actividades que te ayudarán a realimentar lo aprendido en este encuentro, lee y analiza detenidamente, si presentas dudas con la resolución de las mismas, consulta a tu docente:

- a) Explique la importancia del ángulo de Peralte en las curvas de una carretera.
- b) Investigue 3 Aplicaciones prácticas del MCU en la vida cotidiana y en la técnica.

Referencias bibliográficas

Carvajal, J. A. (2013). Física I. México: McGRAW-HILL.

Espinoza, N. F. (2018). Física. Texto del estudiante. Chile, Chile: Universidad de Chile.

Narváez, L. M. (2017). Módulo Autoformativo. Física Décimo Grado (Primera ed.). Managua: PROSEN.

Encuentro 12: Gravitación Universal:

-Modelos del sistema planetario



Hoy nos embarcaremos en un viaje fascinante a través del cosmos, explorando la Gravitación Universal. Descubriremos cómo una fuerza invisible, pero poderosa, rige el movimiento de los planetas y estrellas. Analizaremos los modelos del sistema planetario que nos han permitido comprender nuestro lugar en el universo. ¡Prepárense para desvelar los secretos del espacio!

Presenta a tu maestro o maestra las respuestas de la guía de autoestudio que te asignaron en el encuentro anterior.

Explorar ideas previas del nuevo contenido: El maestro y maestra harán preguntas a los estudiantes y seleccionará a uno de ellos para que escriba cada idea en la pizarra.

- ¿Cómo crees que se formaron el Sol, la Tierra y los demás planetas?
- ¿Sabes cuál es el planeta más cercano al Sol y cuál es el más lejano?
- ¿Qué cosas sabes que hay en el cielo, además de la Luna y el Sol?
- ¿Sabes por qué la Tierra no se cae ni se aleja del Sol?
- ¿Por qué crees que en la Tierra hay día y noche?
- ¿Qué pasaría si la Tierra dejara de girar o de moverse alrededor del Sol?
- ¿Quién crees que está en el centro del universo: ¿la Tierra o el Sol? ¿Por qué?

Observa las láminas del sistema solar y corregir las respuestas de tus preguntas previas con apoyo de ellas.



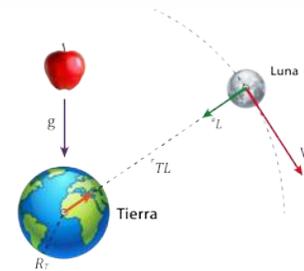
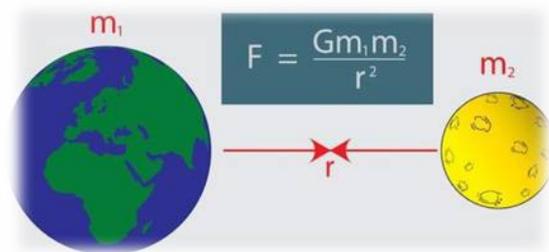
Gravitación Universal y los Modelos del Sistema Planetario.

Has escuchado en muchas ocasiones la siguiente expresión: “Eres mi Universo”, entonces conozcamos el concepto de Universo desde el punto de vista de la Física.

El universo es la totalidad de espacio y tiempo, materia y energía, incluyendo todo lo que podemos observar, percibir, medir o detectar. Incluye galaxias, estrellas, planetas, nebulosas, agujeros negros y más. Es el contexto en el que existen todas las cosas y donde se desarrollan las leyes físicas que las gobiernan. La ciencia que estudia todos los acontecimientos que ocurren en el Universo es la Astronomía, es por eso que vamos a conocer algunos modelos que han aportado al estudio del Sistema Planetario

¿Qué es la Gravitación Universal?

La Ley de la Gravitación Universal, formulada por Isaac Newton en 1687, establece que: “Todos los cuerpos del Universo se atraen entre sí con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.”



Fundamentos de la ley de Gravitación Universal

- ✓ Explica el movimiento de los planetas alrededor del Sol.
- ✓ Sustenta por qué los objetos caen al suelo en la Tierra.
- ✓ Unifica los fenómenos terrestres y celestes bajo una misma ley.
- ✓ Es el principio base del modelo heliocéntrico y del sistema solar actual.

Origen del Sistema Planetario

El origen del sistema planetario ha sido explicado por diversas teorías a lo largo de la historia. Las más relevantes son:

Teoría Nebular – Immanuel Kant y Pierre-Simon Laplace

- ✓ **Kant (1755)** propuso que el sistema solar se originó a partir de una nube de gas y polvo interestelar que giraba lentamente.
- ✓ **Laplace (1796)** retomó y detalló esta teoría, afirmando que al girar la nube se fue achatando y formando un disco. El Sol se formó en el centro y los planetas se condensaron a partir del material restante.

Teoría de la Acreción – Al final del siglo XIX y en el siglo XX: Desarrollada por diversos astrónomos modernos: Sostiene que partículas sólidas en la nebulosa solar comenzaron a chocar y

pegarse (acreción), formando cuerpos mayores llamados planetesimales. Estos crecieron y formaron los planetas.

Teoría de la Captura – James Jeans (1917)

Propuso que el Sol ya existía y que una estrella cercana pasó cerca de él, extrayendo material que luego formó los planetas.

Esta teoría fue descartada más tarde por su baja probabilidad.

Teoría del Modelo Geocéntrico

Propuesto por: Claudio Ptolomeo (siglo II d.C.): Esta teoría fundamenta que “La Tierra es el centro del universo. Todos los astros, incluido el Sol, giran alrededor de la Tierra.

Apoyado por: Aristóteles y la Iglesia durante siglos.

Características de esta teoría

- ✓ Los cuerpos celestes se mueven en esferas cristalinas.
- ✓ Movimiento circular perfecto.
- ✓ Fue aceptado por más de 1400 años

Teoría del Modelo Heliocéntrico

Propuesto por: Nicolás Copérnico (1543): Esta teoría fundamenta: “El Sol está en el centro del universo y la Tierra, junto con los demás planetas, gira alrededor de él.

Apoyado y perfeccionado por: Johannes Kepler (leyes del movimiento planetario, 1609), Galileo Galilei (observaciones con telescopio, 1610)

Características de esta teoría

- ✓ Explica mejor el movimiento retrógrado de los planetas.
- ✓ La Tierra rota sobre su eje y orbita al Sol.

Modelos del Sistema Planetario. 1. Modelo Geocéntrico (Ptolomeico)

Este modelo fue propuesto por Claudio Ptolomeo en el siglo II d.C. Muy complejo y no explicaba con precisión los movimientos reales de los planetas.

Se basaba en ideas filosóficas y no en observación científica rigurosa.

La Tierra está en el centro del Universo.

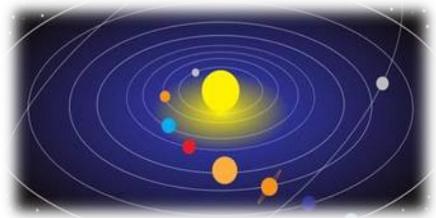
Todos los astros (el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas) giran en órbitas circulares alrededor de la Tierra. Se usaban epiciclos (pequeños círculos sobre los que se mueve el planeta) para explicar los movimientos retrógrados (cuando un planeta parece ir hacia atrás).



2. Modelo Heliocéntrico (Copernicano): Propuesto por: Nicolás Copérnico (1543). Explica mejor los movimientos retrógrados sin necesidad de epiciclos complejos

El Sol está en el centro del Sistema Solar, no la Tierra.

Los planetas, incluida la Tierra, giran alrededor del Sol en órbitas circulares.



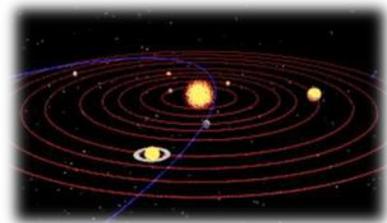
Diferencia principal respecto al modelo geocéntrico:

El centro ya no es la Tierra, sino el Sol.

Explica los movimientos planetarios de forma más simple.

3. Modelo de Kepler (Modelo Heliocéntrico con órbitas elípticas)

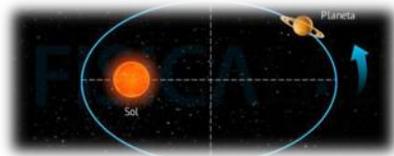
Propuesto por: Johannes Kepler (1609-1619): Conserva el centro en el Sol (modelo heliocéntrico), pero descubre que los planetas se mueven en órbitas elípticas, no circulares.



Establece tres leyes del movimiento planetario, basadas en observaciones del astrónomo Tycho Brahe.

Principales leyes

- ✓ Los planetas se mueven en órbitas elípticas con el Sol en uno de los focos.
- ✓ Los planetas barren áreas iguales en tiempos iguales (se mueven más rápido cuando están cerca del Sol).
- ✓ Existe una relación matemática entre el tiempo que tarda un planeta en dar una vuelta y su distancia al Sol.



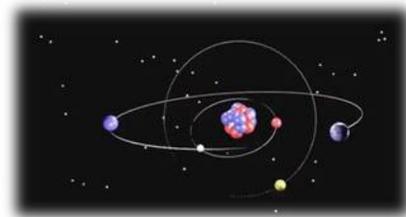
Diferencias clave con Copérnico

Kepler eliminó los errores del modelo circular, mejorando la precisión de las predicciones planetarias.

4. Modelo de Newton

Propuesto por: Isaac Newton (1687): Explica por qué los planetas se mueven: por la fuerza de gravedad del Sol.

Introduce la ley de la gravitación universal, que indica que todos los cuerpos se atraen entre sí con una fuerza proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia.



Ejemplo: La Tierra no se va volando al espacio ni cae hacia el Sol porque la gravedad del Sol la atrae y su velocidad la mantiene en órbita.

Diferencias

- ✓ Es el primer modelo dinámico que explica el motivo físico de las órbitas planetarias.

Actividades # 2: Completa el siguiente cuadro comparativo entre el modelo geocéntrico y heliocéntrico.

Pregunta	Modelo Geocéntrico	Modelo Heliocéntrico
1- ¿Qué cuerpo está en el centro del sistema?		
2- ¿Quién propuso cada modelo?		
3- ¿Qué movimientos tienen los planetas?		
4- ¿Cuál fue aceptado por la Iglesia por siglos?		
5- ¿Cuál explica mejor el movimiento retrógrado de los planetas?		

Actividad # 3: Trivia de opción múltiple

1. ¿Quién propuso el modelo heliocéntrico?

a) Newton b) Copérnico c) Ptolomeo d) Galileo

2. ¿Qué planeta es el tercero desde el Sol?

a) Venus b) Marte c) Tierra d) Júpiter

3. ¿Qué forma tienen las órbitas planetarias?

a) Circulares b) Elípticas c) Irregulares d) Triangulares

4. ¿Qué científico usó el telescopio para observar el cielo?

a) Newton b) Galileo c) Copérnico d) Kepler

5. ¿Qué fuerza mantiene a la Luna en órbita?

a) Fricción b) Magnetismo c) Gravedad d) Inercia

Guía de autoestudio

Estimado estudiante, a continuación, se te proporciona una guía de aprendizaje para que afiances tus conocimientos. Debes apoyarte de la información científica y de la explicación de tu maestro y maestra.

Actividades de razonamiento: lea y analiza cada una de las preguntas

- 1- ¿Por qué los planetas no salen volando si giran tan rápido alrededor del Sol?
- 2- ¿Qué pasaría si la gravedad de la Tierra desapareciera por un día?
- 3- ¿Por qué decimos que el Sol es una estrella y no un planeta?
- 4- ¿Cómo podemos saber que la Tierra no está en el centro del sistema solar?
- 5- ¿Cómo se relacionan las leyes de Kepler con la gravedad?

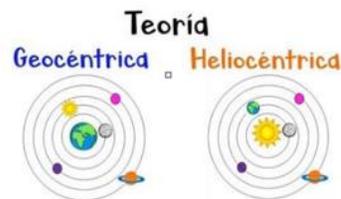
Construye una línea de tiempo y Ordena cronológicamente los siguientes hechos científicos.

- a) Ptolomeo propone el modelo geocéntrico (siglo II)
- b) Copérnico propone el modelo heliocéntrico (1543)
- c) Kepler plantea sus leyes (1609-1619)
- d) Galileo usa el telescopio para estudiar los planetas (1610)
- e) Newton formula la Ley de Gravitación Universal (1687)

Actividad de dibujo: Realiza un dibujo del sistema solar mostrando los planetas y el Sol en el centro. Debes colorear cada uno de los planetas.

Identifica:

- a) Nombre de los 8 planetas en orden.
- b) Dirección del movimiento de rotación y traslación.
- c) Representación del modelo heliocéntrico.
- d) El tamaño relativo del Sol respecto a los planetas.
- e) Ubicación del cinturón de asteroides.



- I. Sopa de letras: Encuentra las siguientes palabras relacionadas con el sistema planetario y la gravitación universal:** Tierra, Sol, Planetas, Órbita, Gravedad, Newton, Copérnico, Ptolomeo, Kepler, Universo, Galaxia, Estrella, Satélite, Elipse, Atracción.

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

Hemos llegado al final de esta temática, aprendiste sobre los principales modelos del sistema planetario, también conociste el aporte que dieron de algunos científicos en el descubrimiento y evolución del sistema planetario.

En el próximo encuentro daremos continuidad a la gravitación Universal, pero esta vez conoceremos sobre los movimientos de planetas y satélites y las tres leyes de Kepler.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Información de Interés

Los planetas son objetos celestes sin luz propia que giran alrededor de una estrella. Tienen tres movimientos principales: Rotación, translación y precesión. La rotación es el giro sobre sí mismos alrededor de un eje imaginario, normalmente perpendicular al plano de la órbita con el Sol o "eclíptica".

Un satélite es un objeto pequeño que orbita o gira alrededor de un objeto más grande en el espacio. Los satélites pueden ser naturales o artificiales (creados por el hombre).

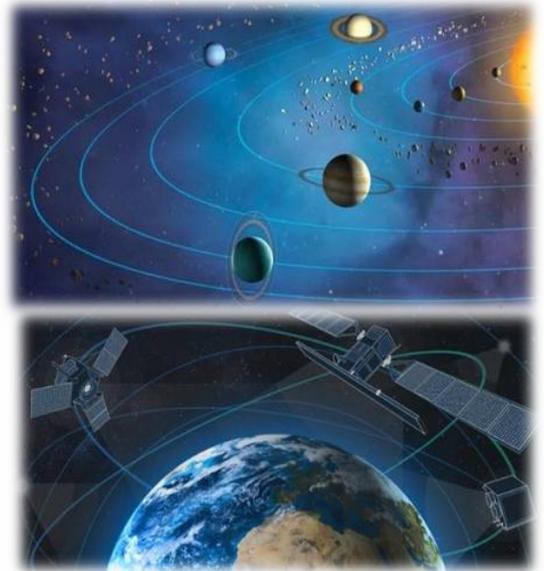
Los planetas y satélites en el sistema solar realizan principalmente dos tipos de movimientos: rotación y translación. La rotación es el giro sobre su propio eje, mientras que la translación es el movimiento alrededor del Sol (en el caso de los planetas) o de otro planeta (en el caso de los satélites).

Movimientos de planetas y satélites

A) Movimiento de rotación: Es el giro que hace un cuerpo celeste sobre su propio eje.

Planetas: Como la Tierra, giran sobre su eje. La Tierra tarda 24 horas en dar una vuelta completa, lo que produce el día y la noche.

Satélites: Como la Luna, también giran sobre su eje. Curiosamente, la Luna tarda el mismo tiempo en rotar y en trasladarse alrededor de la Tierra (unos 28 días), por eso siempre vemos la misma cara desde la Tierra.



B) Movimiento de traslación: Es el desplazamiento de un cuerpo celeste alrededor de otro.

Planetas: Giran alrededor del Sol en órbitas elípticas. Por ejemplo, la Tierra tarda 365 días en completar una vuelta: esto causa las estaciones del año.

Satélites: Como la Luna, giran alrededor de un planeta, en este caso la Tierra. La Luna tarda 28 días en hacerlo, y esto origina fenómenos como las fases lunares y los eclipses.



Encuentro 13: Leyes de Kepler:

-Movimientos de planetas y satélites.

Ley de Gravitación Universal



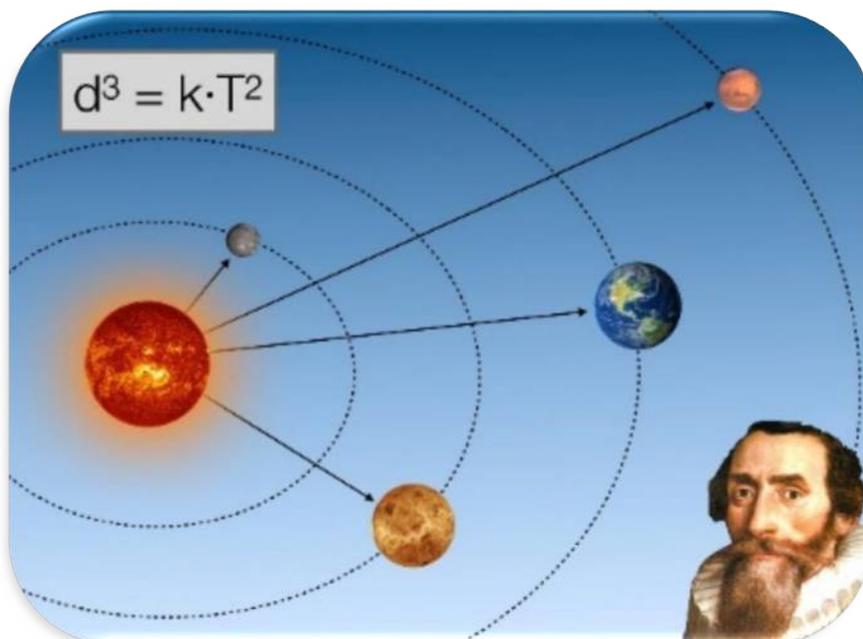
Hoy nos embarcaremos en un viaje cósmico para explorar el movimiento de planetas y satélites. Descubriremos las Leyes de Kepler, que revelan la danza de los cuerpos celestes, y la Ley de Gravitación Universal de Newton, que explica por qué giran. Prepárense para desentrañar los misterios del universo que nos rodea. ¡Comencemos esta emocionante odisea!

Entrega a tu maestro o maestra la resolución de tu guía de autoestudio.

Para dar inicio al estudio de este fascinante contenido te invito a contestar las siguientes preguntas generadoras y participar en la lluvia de ideas.

- ¿Qué entiendes por ley?
- ¿Qué es movimiento desde el punto de vista físico?
- ¿Qué tipo de movimientos realizan los planetas? ¿cuánto tiempo duran esos movimientos?
- ¿Qué es un satélite y cuál es su función?
- Mencione algunos tipos de satélites que conozcas
- ¿Por qué no caen a la Tierra los satélites y planetas?

Observa la lámina del sistema solar y analiza las preguntas anteriores.



A continuación, te invito a leer la información facilitada, la cual te será de gran ayuda para realizar algunas actividades que se te sugieren más adelante.

⚡ Las Tres Leyes de Kepler

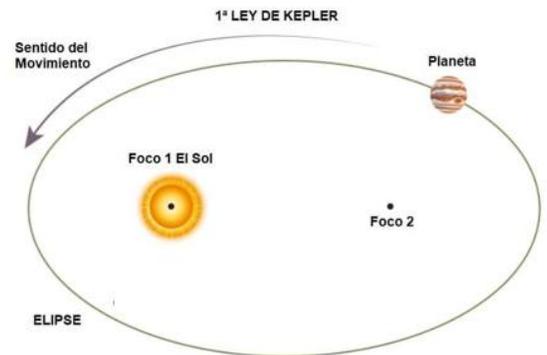


El astrónomo Johannes Kepler, basándose en las observaciones de Tycho Brahe, formuló tres leyes que describen el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Estas leyes explican cómo se mueven los planetas.

📍 Primera Ley de Kepler: “Ley de las Órbitas”

“Los planetas se mueven en órbitas elípticas alrededor del Sol, y el Sol ocupa uno de los focos de la elipse.”

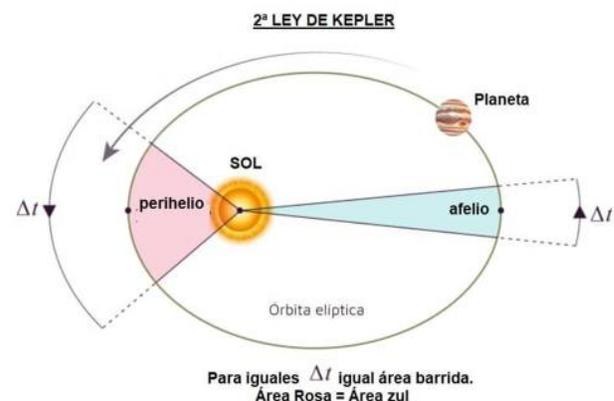
Esto significa que “Las órbitas no son círculos perfectos, sino elipses (como un círculo estirado). El Sol no está en el centro exacto, sino en un punto llamado foco”.



📍 Segunda Ley de Kepler: “Ley de las Áreas”

“El radio vector que une un planeta con el Sol barre áreas iguales en tiempos iguales.”

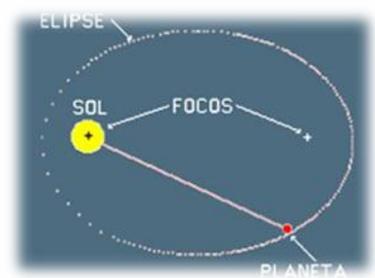
Esto significa que “Cuando un planeta está cerca del Sol (en el perihelio), se mueve más rápido. Cuando está lejos del Sol (en el afelio), se mueve más lento”. Aun así, en el mismo tiempo, el área que recorre es igual.



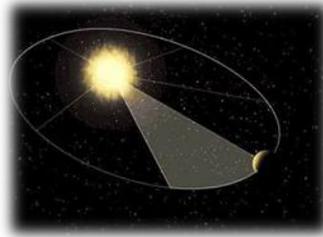
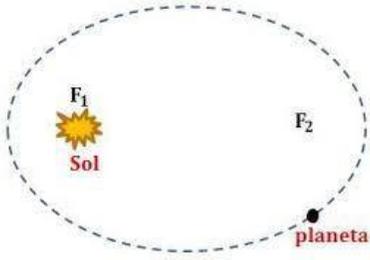
Ejemplo sencillo: Si dibujas una línea entre el Sol y el planeta cada día, notarás que cuando está más cerca, la línea es más corta pero el planeta se mueve mucho; cuando está lejos, la línea es larga pero el planeta se mueve poco.

📍 Tercera Ley de Kepler: “Ley de los períodos”

“El cuadrado del tiempo que tarda un planeta en dar una vuelta al Sol (período) es proporcional al cubo de la distancia media entre el planeta y el Sol.”



Esto significa que “Mientras más lejos está un planeta del Sol, más tiempo tarda en dar una vuelta completa (su año es más largo)”.



⚡ Movimientos de Planetas y Satélites

✚ **Los planetas** son objetos celestes sin luz propia que giran alrededor de una estrella.

Tienen tres movimientos principales: Rotación, translación y precesión. La rotación es el giro sobre sí mismos alrededor de un eje imaginario, normalmente perpendicular al plano de la órbita con el Sol o "eclíptica".

✚ **Un satélite** es un objeto pequeño que orbita o gira alrededor de un objeto más grande en el espacio. Los satélites pueden ser naturales o artificiales (creados por el hombre).



Los planetas y satélites en el sistema solar realizan principalmente dos tipos de movimientos: rotación y translación. La rotación es el giro sobre su propio eje, mientras que la translación es el movimiento alrededor del Sol (en el caso de los planetas) o de otro planeta (en el caso de los satélites).

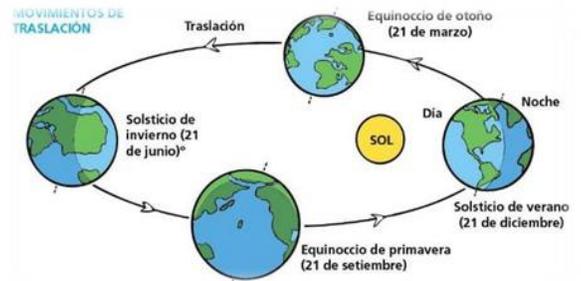
⚡ Tipos de Movimientos

1. Movimiento de translación

Es el movimiento que hacen los planetas alrededor del Sol y los satélites alrededor de un planeta.

Este movimiento forma una órbita que puede ser elíptica (ovalada), como dijo Kepler.

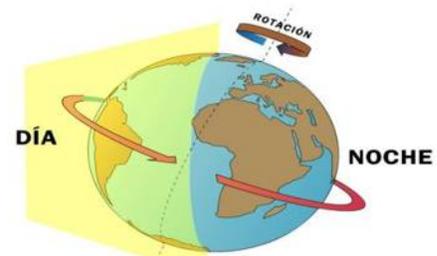
Ejemplo: la Tierra tarda 365 días en dar una vuelta al Sol (un año). La Luna tarda 28 días en girar alrededor de la Tierra.



2. Movimiento de rotación

Es el giro de un cuerpo sobre su propio eje.

Ejemplo: la Tierra gira sobre sí misma en 24 horas, lo que origina el día y la noche.



🌀 ¿Qué hace que se muevan?

Según Newton y su Ley de Gravitación Universal: Los planetas se mueven porque el Sol los atrae con su fuerza gravitatoria. Los satélites también se mantienen girando alrededor de su planeta por esa misma fuerza de atracción.

Movimiento	¿Quién lo hace?	¿Alrededor de qué?	¿Para qué sirve?
Traslación	Planetas y satélites	Planetas → Sol / Satélites → Planetas	Marca el año o el mes lunar
Rotación	Todos los cuerpos	Su propio eje	Genera el día y la noche

Ejemplo concreto: La Tierra gira sobre su eje cada 24 horas (rotación) y gira alrededor del Sol cada 365 días (traslación)

La Luna gira sobre sí misma y también alrededor de la Tierra cada 28 días., Por eso vemos siempre la misma cara de la Luna

🚀 Movimientos de los Satélites

- ✓ **Órbita:** Los satélites se mueven en órbitas alrededor de un planeta. Estas órbitas pueden ser circulares o elípticas, dependiendo de la velocidad del satélite y la fuerza gravitatoria del planeta.
- ✓ **Rotación:** Algunos satélites, como nuestra Luna, también rotan sobre su propio eje, presentando siempre la misma cara al planeta que orbitan.
- ✓ **Movimiento retrógrado:** Algunos satélites, especialmente los irregulares, pueden tener movimientos retrógrados, orbitando en sentido contrario al de la rotación del planeta.
- ✓ **Movimiento prógrado:** La mayoría de los satélites naturales giran en el mismo sentido que la rotación del planeta, lo que se conoce como movimiento prógrado.



En síntesis, los movimientos de planetas y satélites son diversos y complejos, pero se pueden englobar principalmente en rotación y traslación, con variaciones y movimientos adicionales como la precesión y la nutación en los planetas, y órbitas elípticas o circulares, además de movimientos retrógrados o prógrados en los satélites.

A fin de fomentar el análisis y la redacción, te invito a responder las siguientes actividades.

Identifica las leyes de Kepler arrastrando cada ley a la imagen que corresponde.

Identifica las leyes de Kepler, arrastrando cada ley a la imagen que corresponde.

Leyes de Kepler

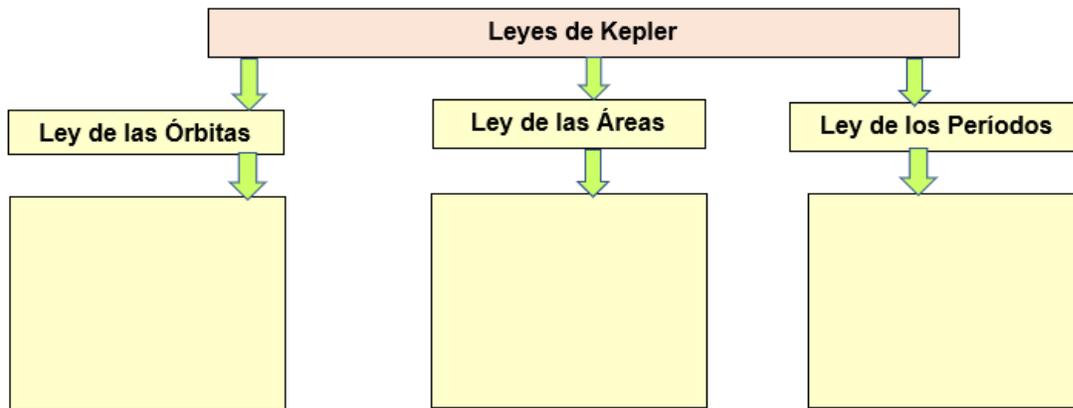
Below the diagrams are three empty boxes for identification.

Below the diagrams are three boxes for the laws:

- Ley de las órbitas
- Ley de las áreas
- Ley de los períodos

Explica las 3 Leyes de Kepler completando el siguiente esquema

ACTIVIDAD # 2: Explica las 3 Leyes de Kepler completando el siguiente esquema:



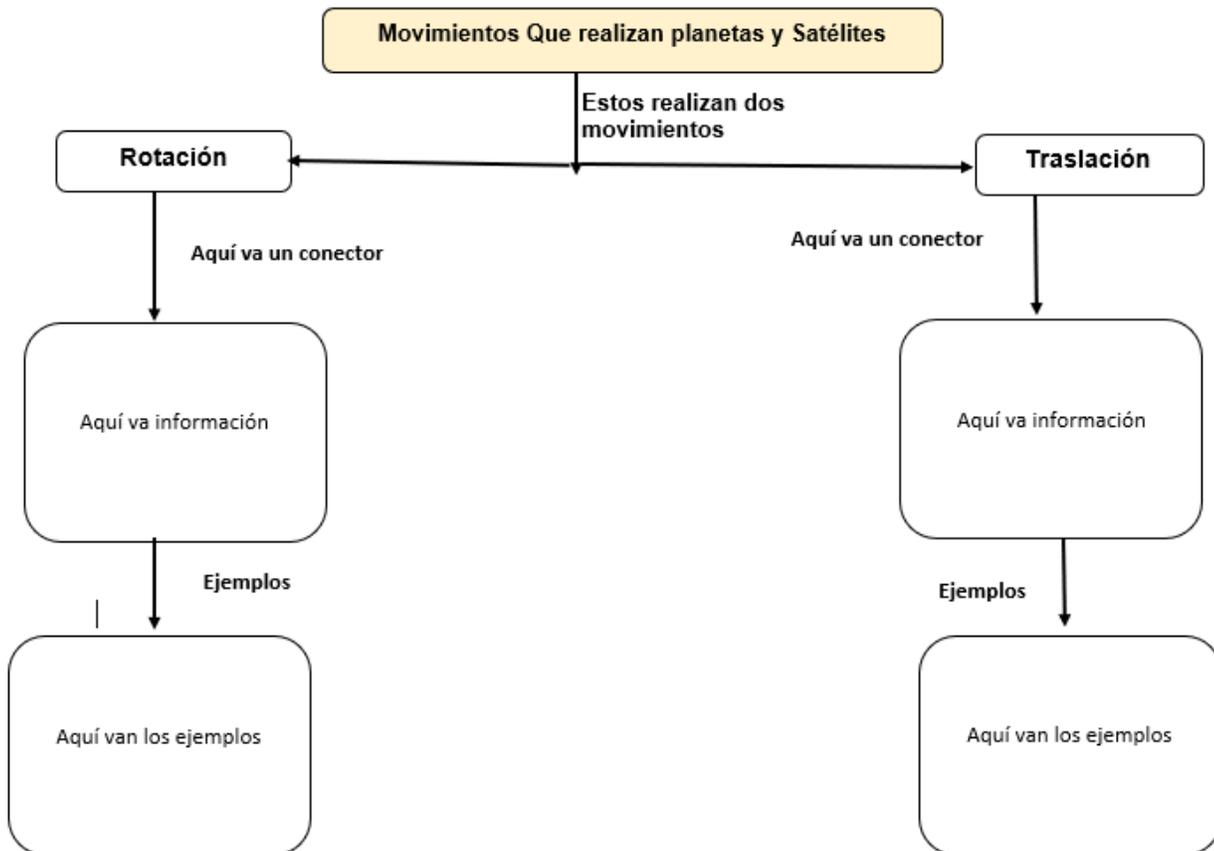
Conteste:

- 1) ¿Qué son los satélites y que hace que se muevan?
- 2) ¿Cuál es la importancia de los satélites de comunicación? Cite 5 ejemplos de la importancia.

Guía de autoestudio

Estimada y estimado estudiante, a continuación, te explico la resolución de las actividades que realizarás en casa.

- **Mediante un mapa conceptual explique los dos movimientos que realizan los planetas y satélites. (Recuerda que el mapa conceptual lleva conectores fuera que enlazan la idea). Debes colorear el mapa**



- **Analiza la siguiente situación**

Cada noche, varios estudiantes de tu comunidad se reúnen para observar el cielo. Han notado que algunas “estrellas” parecen moverse lentamente a lo largo de los días, mientras otras permanecen fijas. Se preguntan por qué los planetas no se salen de su camino, ni colisionan entre ellos, y cómo es posible que los astrónomos puedan predecir con tanta precisión eclipses, órbitas de satélites o el momento exacto en que un planeta aparecerá en el horizonte. ¿Qué leyes explican ese comportamiento tan ordenado del universo?

Responda

- a) ¿Qué beneficios ha traído para la humanidad comprender el movimiento de los planetas?
- b) ¿Qué pasaría si los planetas no siguieran trayectorias regulares en sus órbitas?

- Realiza un esquema gráfico describiendo lo siguiente:

Durante una semana, observa el cielo cada noche desde el mismo lugar y a la misma hora. Elige al menos un objeto celeste visible y dibuja su posición con relación a una referencia fija (como un árbol o techo). Al finalizar, elabora un gráfico o serie de dibujos donde muestres el cambio de posición del cuerpo celeste, e interpreta el tipo de movimiento observado.

Dibuja todo lo observado en tu cuaderno.

Hemos llegado al final de esta temática del encuentro. Es necesario que repases las actividades realizadas en esta semana.

En la próxima sesión de clases abordaremos el contenido:

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Importancia de los satélites en la comunicación, meteorología y avances científicos sobre el universo.

Importancia de los Satélites

***En la comunicación**

Permiten transmitir señales de televisión, radio, internet y llamadas telefónicas a larga distancia. Gracias a ellos, es posible comunicarse en tiempo real entre países o zonas remotas donde no hay cables ni torres.

***En la meteorología (clima y tiempo)**

Los satélites meteorológicos observan las nubes, tormentas, huracanes y cambios climáticos desde el espacio.

Proveen información para predecir el clima y alertar a la población sobre desastres naturales, lo que ayuda a salvar vidas.

***En los avances científicos sobre el universo**

Ayudan a estudiar el espacio exterior, planetas, estrellas y galaxias.

Misiones con satélites han permitido obtener imágenes del universo, medir radiaciones cósmicas y explorar otros planetas (como Marte).

También ayudan a entender mejor la formación del sistema solar y las leyes del universo

Encuentro # 14: Importancia de los satélites en la comunicación, meteorología y avances científicos sobre el universo.

Presenta a tu maestro o maestra las respuestas de la guía de autoestudio del encuentro anterior.

En este encuentro, describiremos la importancia de los satélites, en la comunicación, meteorología, mineralogía e investigaciones espaciales.

Para dar inicio al estudio de este fascinante contenido te invito a analices la siguientes situación problémica, responde las interrogantes y participa en la lluvia de ideas.

Durante una tormenta fuerte, el servicio de televisión satelital y señal telefónica fallaron en una comunidad. Al mismo tiempo, en las noticias se hablaba de cómo los satélites meteorológicos habían permitido predecir la llegada del fenómeno con días de anticipación. Esta situación generó preguntas entre los habitantes.

- a) ¿Qué tipo de satélites se usan para prever tormentas?
- b) ¿Cómo funciona un satélite de comunicación?
- c) ¿Qué beneficios traen los satélites para la ciencia y la sociedad?

Participa al momento que el profesor haga las preguntas respecto al análisis de la situación problémica.



A continuación, te invito a leer la información facilitada, la cual te será de gran ayuda para realizar algunas actividades que se te sugieren más adelante.

Los satélites son objetos que orbitan alrededor de un cuerpo celeste más grande debido a la fuerza de gravedad. Pueden ser naturales (como la Luna, que orbita la Tierra) o artificiales (como los satélites de comunicaciones o GPS creados por el ser humano).

❖ Importancia de los satélites artificiales

Los satélites artificiales han revolucionado la forma en que la humanidad se comunica, investiga y se relaciona con el planeta. Desde su primer lanzamiento en 1957, estos dispositivos han sido fundamentales para establecer redes de comunicación global, permitiendo llamadas telefónicas, conexión a internet, transmisión de televisión y otros servicios que hoy consideramos esenciales. Gracias a ellos, las señales pueden viajar largas distancias de manera rápida y eficiente, incluso a lugares donde no hay infraestructura terrestre.



En el campo de la meteorología, los satélites permiten la observación constante del clima y el comportamiento atmosférico. Proveen datos en tiempo real que ayudan a predecir fenómenos como tormentas, huracanes o sequías. Esta información es vital para prevenir desastres naturales, tomar decisiones agrícolas y planificar actividades humanas. Además, monitorean el medio ambiente, detectando incendios, contaminación y cambios en los ecosistemas.



Los satélites también son esenciales para el desarrollo científico, especialmente en la exploración del espacio. Gracias a ellos se ha podido estudiar el universo, observar otros planetas, galaxias y eventos cósmicos, además de recopilar datos sobre la Tierra desde el espacio. Esto ha permitido avanzar en áreas como la astronomía, la geografía, la navegación y la defensa, fortaleciendo el conocimiento humano sobre el planeta y más allá.



❖ Tipos de satélites artificiales según su función

Satélites de comunicaciones: Transmiten señales de televisión, radio, internet y telefonía. Permiten la conexión entre lugares lejanos del planeta, incluso en zonas rurales o de difícil acceso.

Satélites meteorológicos: Observan el clima y los fenómenos atmosféricos. Ayudan a predecir el tiempo, alertar sobre huracanes y estudiar el cambio climático.

Satélites de observación terrestre: Captan imágenes detalladas de la superficie de la Tierra. Se usan para agricultura, minería, vigilancia ambiental y cartografía.

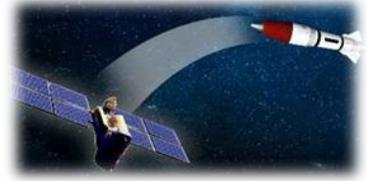


Satélites científicos o astronómicos: Estudian el espacio, las estrellas, los planetas y otros cuerpos celestes. Un ejemplo famoso es el Telescopio Espacial Hubble.

Satélites de navegación: Permiten el funcionamiento de sistemas GPS, usados en teléfonos, vehículos, aviones y barcos para ubicarse con precisión.

✚ **Satélites de comunicaciones móviles:** Estos satélites facilitan la comunicación móvil en áreas remotas o donde no hay infraestructura terrestre.

✚ **Estaciones espaciales:** Son satélites de gran tamaño que pueden albergar tripulación humana y se utilizan para la investigación científica y la exploración espacial.



Estimada y estimado estudiante, a continuación, se presentan las siguientes actividades de aprendizaje. Debe leer la información científica relacionada al tema.

Ejercicio 1: Seleccione en un círculo la respuesta correcta.

1. ¿Cuál de los siguientes satélites se utiliza para observar el estado del tiempo y predecir fenómenos climáticos?

- a) Satélite espía
- b) Satélite meteorológico
- c) Satélite de navegación
- d) Satélite astronómico

2. ¿Qué tipo de satélite permite la transmisión de llamadas y señal de televisión a larga distancia?

- a) Satélite meteorológico
- b) Satélite científico
- c) Satélite de comunicaciones
- d) Satélite de observación terrestre

3. ¿Cuál es una función principal de los satélites artificiales?

- a) Producir energía para la Tierra
- b) Iluminar durante la noche
- c) Capturar imágenes desde el espacio
- d) Girar sin ningún propósito

4. ¿Cómo contribuyen los satélites a la agricultura?

- a) Observando el comportamiento de las plantas-
- b) Detectando la velocidad del viento.
- c) Predicción de rendimientos.
- d) Controlando el tránsito de plagas.

5. ¿Qué satélite se usa para conocer nuestra ubicación exacta en un mapa o aplicación de navegación?

- a) Satélite meteorológico
- b) Satélite GPS
- c) Satélite astronómico
- d) Satélite espía

Ejercicio 2: Relacione la columna “A” con la columna “B” seleccionando los conceptos correctos.

1. Satélite de comunicación	a. Predice tormentas y huracanes.
2. Satélite meteorológico	b. Observa el universo.
3. Satélite astronómico	c. Transmite señal de radio, TV e internet.
4. Satélite de navegación (GPS)	d. Ubicación y rutas de transporte.
5. Satélite de observación terrestre	e. Detecta cambios en la superficie terrestre.
6. Satélite científico	f. Investiga el clima, minerales o el espacio.

Ejercicio 3: Escribe V si la afirmación es verdadera o F si es falsa. Justifica las falsas.

1. () Los satélites meteorológicos permiten anticipar el impacto de huracanes.
2. () Los satélites giran alrededor del Sol para captar mejor la señal de televisión.
funciones específicas como comunicación o meteorología.
3. () Gracias a los satélites GPS, es posible ubicar lugares exactos desde un teléfono móvil.
4. () Los satélites científicos ayudan a estudiar el universo desde fuera de la atmósfera.
5. () Todos los satélites tienen como función observar el clima.

Estimada y estimado estudiante, a continuación, se te proporciona una guía de aprendizaje para que afiances tus conocimientos. Debes apoyarte de la información científica.

Guía de autoestudio

I. Razona y contesta cada una de las preguntas:

1. ¿Qué pasaría si no existieran los satélites de comunicación?
2. ¿Por qué los satélites son importantes para los agricultores?
3. Explica cómo un satélite puede salvar vidas.

II. Dibuja un satélite artificial en órbita alrededor de la Tierra señala con flechas los siguientes elementos:

La Tierra, la órbita del satélite, paneles solares, antena de comunicación y el nombre del satélite.

III. Lea y analice la siguiente situación

En una comunidad, durante la época de invierno, se reciben alertas sobre lluvias intensas y posibles inundaciones por medio del teléfono. La radio y la televisión también informan sobre el estado del tiempo. Sin embargo, pocos conocen que toda esta información es enviada por satélites meteorológicos que observan desde el espacio. A través de la señal de estos satélites, se logran prevenir tragedias y organizar evacuaciones. Además, en zonas rurales donde no llega el cable, muchas familias acceden a internet y televisión gracias a satélites de comunicación.

Preguntas para reflexionar:

- a) ¿Cómo influyen los satélites en la seguridad de las personas durante emergencias naturales?
- b) ¿Qué ventajas tienen los satélites para las comunidades rurales?

IV. Consulta a tu mamá, papá o abuelos, porque al momento de sembrar maíz, frijoles, trigo u otro producto, siempre están pendiente de las fases lunares. ¿Qué tiene que ver la Luna con la producción agrícola? Anota todo lo que te dicen y en el próximo encuentro realizamos un conversatorio.

V. Ubica a la par de cada enunciado el tipo de satélite según la función que se describe. (Utiliza las frases del cuadro de abajo)

- 1) Capturan imágenes y datos del planeta para monitorear el clima, los océanos, la vegetación, los desastres naturales. _____
- 2) Permiten la transmisión de señales de televisión, radio, internet y llamadas telefónicas entre distintas regiones del mundo. _____
- 3) Observan fenómenos atmosféricos para predecir el tiempo y estudiar el clima a largo plazo. _____
- 4) Realizan investigaciones sobre el universo, la Tierra, el Sol y otros cuerpos celestes. ____
- 5) Proveen información precisa de ubicación y tiempo para sistemas GPS y navegación terrestre, aérea y marítima. _____
- 6) Observan estrellas, galaxias y otros fenómenos fuera de la atmósfera terrestre sin interferencia atmosférica. _____
- 7) Prueban nuevas tecnologías en el espacio antes de que se usen en misiones operativas. _____
- 8) La atracción gravitatoria de este satélite sobre los océanos genera las mareas altas y bajas, que influyen en los ecosistemas marinos y costeros. _____

Satélites de observación de la Tierra

Satélite natural La Luna

Satélites de navegación

Satélites astronómicos

Satélites de espionaje o militares.

Satélites experimentales

Satélites meteorológicos

Satélites científicos.

Satélites de comunicaciones

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro



En el próximo encuentro estaremos abordando la ley de Conservación de la Masa. Te invito a que leas la siguiente información para que te prepares.

✚ **Trabajo Mecánico:** El trabajo mecánico es una magnitud física que se produce cuando una fuerza actúa sobre un objeto y lo desplaza en la dirección de esa fuerza.



✚ **Potencia Mecánica:** La potencia mecánica es la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. Es decir, mide qué tan rápido se realiza un trabajo.



Ejemplos de aplicación del trabajo mecánico

- ✓ Levantar una caja del suelo: Aplicas una fuerza hacia arriba que desplaza la caja; estás realizando trabajo mecánico.
- ✓ Empujar una carretilla: Cuando la mueves hacia adelante aplicando fuerza, realizas trabajo.
- ✓ Subir una mochila a la espalda: La fuerza que haces al levantarla contra la gravedad implica trabajo.

Ejemplos de aplicación de la potencia mecánica

- ✓ Un motor que levanta un peso rápidamente: A mayor velocidad en el levantamiento, mayor potencia.
- ✓ Un ciclista subiendo una colina: Si dos ciclistas suben la misma colina, pero uno lo hace en menos tiempo, tiene mayor potencia.
- ✓ Una bomba de agua: Si llena un tanque en menos tiempo que otra, tiene más potencia.

Encuentro 15: Trabajo y Potencia Mecánica

- Ecuación general del trabajo.
- Potencia Mecánica.



Este tema los sumergirá en el fascinante mundo de cómo se realiza el esfuerzo y con qué rapidez. Aprenderemos a cuantificar el trabajo que se efectúa al mover objetos y entenderemos la potencia como la medida de cuán rápido se realiza ese trabajo. ¡Prepárense para aplicar la física a su alrededor!

Presenta a tu maestro o maestra la resolución de tu guía de autoestudio del encuentro anterior y consolida tu aprendizaje.

En el encuentro anterior se abordó la importancia de los satélites en la comunicación

Explora tus conocimientos analizando algunas situaciones

Observa las imágenes y responde: ¿Quién o quiénes realizan trabajo? ¿Por qué?

Comparte en plenario tus respuestas.

Integrate a formar equipos de trabajo con tus compañeros para realizar las siguientes actividades:.

Cargar sacos, empujar una bicicleta, subir una caja por una rampa.

En esas situaciones identifica la fuerza, el desplazamiento, el ángulo y el tiempo.

Análiza si hay o no trabajo mecánico y cuánto sería aproximadamente.





Lee y analiza la siguiente información.



Después de haber reflexionado sobre los conceptos de trabajo y potencia a la luz de nuestra experiencia, examinemos que nos plantea la Física sobre dichos conceptos

Generalmente relacionamos el trabajo con asuntos laborales comunes e intelectuales que se realizan a diario. Entonces es necesario distinguir estos tipos de trabajo con el trabajo desde el punto de vista de la física. El trabajo como una actividad laboral, es una actividad común que necesita de un esfuerzo físico

El trabajo intelectual es una actividad mental que requiere del pensamiento y la reflexión para lograr un objetivo. ejemplos son: estudiar, investigar, enseñar física u otra asignatura etc. Todos los profesionales realizan trabajo intelectual.

Desde el punto de vista de la Física, el trabajo está relacionado con la fuerza que actúa sobre un cuerpo y el desplazamiento que provoca sobre este, como es el caso de una persona que empuja un carretón, en donde la fuerza aplicada es constante y además la fuerza y el desplazamiento son paralelos entre sí.

Consideremos el caso de un camioncito que se mueve horizontalmente con una fuerza constante F dirigida en la dirección del desplazamiento, por lo que el ángulo que se forma entre la fuerza aplicada al cuerpo y su desplazamiento es de cero grados (0°), tal a como se muestra en la imagen.

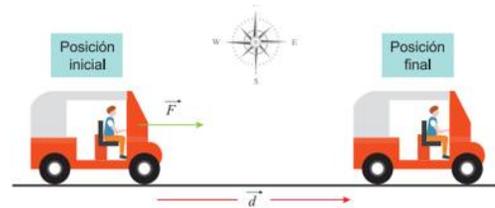


Figura 4.5 Trabajo realizado por una F constante dirigida en la dirección del desplazamiento

En la imagen podemos apreciar que la fuerza aplicada provoca en el cuerpo un desplazamiento realizando un trabajo, el cual consiste en desplazar al cuerpo de un punto a otro, además; también podemos apreciar, que tanto la fuerza aplicada como el desplazamiento son paralelos entre sí.

Por lo que podemos plantear:

Ecuaciones de trabajo
$W = F d$ Condiciones: $F = cte.$; F y d son //
$W = F d \cos \theta$ Condiciones: $F = cte.$, F y d forman un ángulo entre sí.

Debido a que la fuerza y el desplazamiento forman un ángulo entre sí, el trabajo mecánico realizado suele clasificarse en:

Trabajo positivo o motor: Se dice que el trabajo realizado por un cuerpo es positivo, si la fuerza tiene una componente en la misma dirección del desplazamiento, es decir; si el ángulo de separación que se forma entre la fuerza aplicada y la dirección del desplazamiento es mayor o igual a 00 y menor de 900, es decir, θ se encuentra localizado en el intervalo de: $00 \leq \theta < 900$.

Por ejemplo, el trabajo que realiza un caballo que tira de una carreta.

Trabajo nulo: Se afirma, que el trabajo realizado por un cuerpo es nulo, si el ángulo de separación entre la fuerza aplicada y la dirección del desplazamiento es de 900, es decir, el trabajo es nulo si el desplazamiento y la fuerza aplicada a dicho cuerpo son perpendiculares ente si ($\theta = 900$). Por ejemplo, el trabajo que realiza tu peso cuando te desplazas en un carro.

Trabajo negativo o resistivo: Cuando la fuerza constante que actúa sobre un cuerpo tiende a retardar el movimiento, es decir, cuando una fuerza constante actúa en sentido contrario al desplazamiento del cuerpo, se dice que el trabajo realizado es negativo. En este caso el ángulo de separación entre la fuerza aplicada y la dirección del desplazamiento es mayor de 900 y menor o igual a 1800 ($900 < \theta \leq 1800$).

Por ejemplo, el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

Unidades de Medición del Trabajo

En el Sistema Internacional (SI) de unidades, el trabajo se mide en Nm esta unidad se llama Joule (J). Un Joule es el trabajo realizado por una fuerza de un Newton para desplazar en un metro una masa de un kilogramo. $[1J] = [1N] [1m$

Analicemos lo que nos plantea la Física sobre el concepto de Potencia Mecánica, para ello auxiliémonos de la situación 2 del diagnóstico, el cual nos plantea que doña María y don Juan suben un balde lleno de agua a velocidad constante, desde la profundidad de un pozo usando una polea. Cada uno lo hace lo más rápido que puede. Doña María jala el balde lleno de agua en 6 s y Don Juan lo hace en 10 s.

Podemos afirmar que ambos realizan la misma cantidad de trabajo para subir el balde lleno de agua. Recordemos que el trabajo que se realiza para elevar un cuerpo hasta una altura determinada está dado por: $W = m g h$

En el caso de nuestro ejemplo doña María y don Juan suben el mismo peso a la misma altura, solo que doña María lo hace en menor tiempo en 6 s, en cambio don Juan lo hace en mayor tiempo en 10 s, entonces doña María desarrolla mayor potencia.

Según el ejemplo anterior, podemos definir el concepto de potencia como:

“La rapidez con que se transfiere energía mediante el trabajo en una unidad de tiempo, esto nos indica que dos cuerpos pueden realizar el mismo trabajo, pero si uno lo realiza en menor tiempo decimos que tiene mayor potencia.

La **potencia** se expresa como:

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

Las unidades de **potencia** está dada por:

$$[P] = \frac{[1 \text{ Joule}]}{[1 \text{ segundo}]} = \frac{[1 J]}{[1 s]} = [1 \text{ Watt}]$$

La **potencia** de los motores se mide en otra unidad, el caballo de vapor (*CV*)

$$1 \text{ CV} = 736 \text{ W}$$

La **potencia** se puede definir en función de la fuerza y la velocidad. Consideremos que un cuerpo se mueve con velocidad constante, sabiendo que:

$$P = \frac{W}{\Delta t}; \quad W = \frac{\vec{F} \Delta \vec{d}}{\Delta t}; \quad \vec{v} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} \rightarrow$$

Al sustituir nos resulta:

$$P = \frac{\vec{F} \Delta \vec{d}}{\Delta t} = F v$$

$$P = \vec{F} \vec{v}$$

Dado que el Watt es una unidad muy pequeña, se utilizan múltiplos de la misma, como el kilowatt:

$$(1 \text{ kW} = 1000 \text{ W})$$

o el megawatt

$$(1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}).$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

Veamos cómo aplicar las ecuaciones las ecuaciones de trabajo.

Cuál es el trabajo realizado por un cuerpo, si este debido a una fuerza constante aplicada de 20 N se desplaza una distancia de 2 m, y el ángulo de separación entre la fuerza y el desplazamiento es de:

- a) $\theta = 00$ b) $\theta = 600$ c) $\theta = 900$ d) $\theta = 1800$

Solución al inciso "a"

Datos	Ecuación	Solución
$\vec{F} = 20 \text{ N}$ $\vec{d} = 2 \text{ m}$ $\theta = 0^\circ$ $W = ?$	$W = \vec{F} \vec{d} \cos \theta$	$W = (20 \text{ N}) (2 \text{ m}) (\cos 0^\circ)$ $W = (20 \text{ N}) (2 \text{ m}) (1)$ $W = 40 \text{ J}$
Respuesta razonada: el trabajo realizado por el cuerpo es de 40 J en la dirección del desplazamiento.		

Solución al inciso "b"

Datos	Ecuación	Solución
$\vec{F} = 20 \text{ N}$ $\vec{d} = 2 \text{ m}$ $\theta = 60^\circ$ $W = ?$	$W = \vec{F} \vec{d} \cos \theta$	$W = (20 \text{ N}) (2 \text{ m}) (\cos 60^\circ)$ $W = (20 \text{ N}) (2 \text{ m}) (0,5)$ $W = 20 \text{ J}$
Respuesta razonada: el trabajo realizado por el cuerpo es de 20 J en la dirección del desplazamiento.		

Solución inciso "c"

Datos	Ecuación	Solución
$\vec{F} = 20\text{ N}$ $\vec{d} = 2\text{ m}$ $\theta = 90^\circ$ $W = ?$	$W = \vec{F} \vec{d} \cos \theta$	$W = (20\text{ N}) (2\text{ m}) (\cos 90^\circ)$ $W = (20\text{ N}) (2\text{ m}) (0)$ $W = 0\text{ J}$
Respuesta razonada: el trabajo realizado por el cuerpo es nulo, debido a que la fuerza y el desplazamiento son perpendiculares entre sí.		

Solución inciso "d"

Datos	Ecuación	Solución
$\vec{F} = 20\text{ N}$ $\vec{d} = 2\text{ m}$ $\theta = 180^\circ$ $W = ?$	$W = \vec{F} \vec{d} \cos \theta$	$W = (20\text{ N}) (2\text{ m}) (\cos 180^\circ)$ $W = (20\text{ N}) (2\text{ m}) (-1)$ $W = -40\text{ J}$
Respuesta razonada: el trabajo realizado por el cuerpo es de -40 J en la dirección del desplazamiento.		

Resuelve los siguientes ejercicios aplicando la fórmula del trabajo mecánico y potencia mecánica

1. Sofía empuja una caja con una fuerza de 120 N formando un ángulo de 40° con la horizontal. La caja se desplaza 5 metros. ¿Cuánto trabajo realiza Sofía?
2. Una persona que trabaja en actividades agrícolas, jala un saco con una fuerza de 150 N en dirección totalmente horizontal durante 8 metros. ¿Cuál es el trabajo realizado?
3. Un motor realiza 600 J de trabajo en 20 segundos. ¿Cuál es su potencia?
4. Un niño transporta un balde de agua aplicando una fuerza constante, desplazándolo 4 metros en 4 segundos, y realiza un trabajo de 80 J. ¿Cuál es la potencia?

Guía de autoestudio

Estimada y estimado estudiante, a continuación, se te proporciona una guía de aprendizaje para que afiances tus conocimientos. Debes apoyarte de la información científica.

1-Resuelve los siguientes problemas:

1. Andrés empuja un carrito aplicando una fuerza de 120 N en un ángulo de 45° , y logra moverlo 8 metros. ¿Cuánto trabajo realiza?
2. María jala una maleta con una fuerza de 150 N totalmente horizontal durante 6 metros. ¿Qué trabajo realiza?
3. Una persona empuja una pared con mucha fuerza, pero la pared no se mueve. ¿Se realiza trabajo mecánico? Justifica tu respuesta.
4. Si el trabajo del ejercicio 1 se realiza en 10 segundos, ¿cuál es la potencia que aplica Andrés?
5. Un obrero realiza 900 J de trabajo en 30 segundos. ¿Cuál es su potencia?

2. Responde con tus propias palabras:

1. ¿Qué diferencia hay entre hacer trabajo físico y hacer trabajo según la física?
2. ¿Qué crees que es más importante: aplicar mucha fuerza o hacerlo en poco tiempo? ¿Por qué?
3. Menciona dos situaciones reales en tu casa o comunidad donde se realice trabajo y potencia mecánica.
3. Que los estudiantes preparen una pequeña presentación o experimento casero para demostrar una situación donde se realice trabajo y/o se pueda calcular potencia.

Información relacionada a los contenidos para el siguiente encuentro

Te invito a que leamos un poco sobre el contenido que desarrollaremos en el próximo encuentro relacionado con los tipos de energía, Energía cinética.

La energía es la capacidad de realizar trabajo, es decir, la capacidad de causar cambios o movimiento. Se manifiesta de diversas formas, como energía cinética, potencial, térmica, eléctrica, química, entre otras. La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.

La energía es fundamental para la vida y el funcionamiento del mundo que nos rodea. Se transforma constantemente, por ejemplo, la energía química de los alimentos se transforma en energía cinética para el movimiento, o la energía solar se transforma en energía eléctrica en paneles solares.

Encuentro 16: Principio de conservación de la energía Mecánica

Tipos de energía:

Energía cinética. Energía potencial (gravitatoria y elástica). Ecuación de la conservación

Unidad V: Conservación de la Energía.

En este encuentro exploraremos cómo la energía se transforma a nuestro alrededor. Aprenderemos sobre la energía cinética del movimiento y la energía potencial, ya sea por la altura (gravitatoria) o por la deformación (elástica). Descubriremos un concepto clave: el principio de conservación de la energía mecánica, que nos muestra cómo la energía total de un sistema se mantiene constante. ¡Será un viaje fascinante!

Recuerda entregar a tu maestro o maestra la resolución de tu guía de autoestudio.

Elabora un resumen de forma oral para recordar que estudiaron en el encuentro anterior.

Intégrate a las actividades que tu maestro o maestra te orienten.

Observa las imágenes que tu maestro o maestra presentan, luego menciona de forma oral o escribe las siguientes situaciones:

Una persona moviendo un carretón cargado de frutas.



Una pelota de béisbol en movimiento.



Un niño usando una honda para arrojar una piedra.



Un vaso de agua.



Niños y niñas jugando en un parque.



Después, que responde en plenario, recordando las normas de convivencia y el valor del respeto:

¿Cuáles de estas situaciones está presente la energía? Explica.

¿Qué es para ti la energía? ¿Es posible “verla” o “sentirla”?

¿Qué fue necesario hacer para que estos cuerpos se movieran?

Ahora lee y analiza la siguiente información.

Energía: Propiedad de la materia que le permite efectuar trabajo o de realizar transformaciones físicas en las sustancias., es decir, la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un cambio (en este caso, movimiento) en su ambiente o en otro cuerpo. Aunque su definición es compleja, una forma de entender la energía es a través de sus manifestaciones y transformaciones.

Organízate en equipo de trabajo colaborativo para realizar lo siguiente:

3 estaciones rotativas, donde experimenten una acción física y reflexionan sobre dónde está la energía en cada caso.

Energía del movimiento	Energía que se “almacena”	
Energía Cinética	Potencial Gravitacional	Potencial Elástica
Materiales: pelotas, carritos, tapas o botellas rodantes. Acción: empujar una pelota o un carrito para que se desplace	Material: piedra pequeña, bolsa con arena, cuaderno o cualquier objeto. Acción: levantar el objeto desde el suelo y mantenerlo en alto.	Material: ligas (coletas), resortes, hules, pinzas de ropa. Acción: estirar una liga.

Analiza y responde las siguientes interrogantes.

1. ¿Qué fue necesario para poner en movimiento el carro, alzar el objeto o estirar un hule? ¿Dónde se manifestó la energía?
2. ¿Qué diferencias hay entre cada una de las acciones realizadas?
3. ¿Estas acciones pueden verse reflejadas en un solo mecanismo? ¿Cómo lo construirías o ilustramos?
4. ¿Notaron que la energía se almacena en el cuerpo o se transforma en otras formas de energía?

Energía Cinética: Es la energía que tiene un cuerpo debido a su movimiento. Esta depende de cuán rápido se mueve un objeto y la masa que posee. Se calcula mediante la ecuación $E_c = \frac{1}{2}mv^2$

Energía Potencial: Es aquella energía que se almacena en el cuerpo y está lista para utilizarse, ya que en su estado almacenado tiene el potencial de efectuar trabajo. En mecánica se pueden encontrar generalmente dos tipos de energía: Potencial gravitatoria y Potencial Elástico.

Energía Potencial Gravitacional: Es la energía que posee un cuerpo debido a su posición respecto a un punto de referencia elegido, es el trabajo ejercido para elevar un cuerpo en contra de la gravedad. almacena en el cuerpo Esta depende del peso y de la altura (respecto a ese punto elegido). Se calcula mediante la ecuación. $E_{pg} = mgh$

Energía Potencial Elástica: Es la energía almacenada en un cuerpo elástico debido a su deformación en un cuerpo elástico (cuando se estira o comprime). Al liberarse, se transforma generalmente en energía cinética. Depende de un valor llamado constante de elasticidad y de la elongación (de cuánto está estirado o comprimido) respecto a su posición de equilibrio. Se calcula mediante la ecuación:

$$E_{pe} = \frac{1}{2}kx^2$$

Principio de Conservación de la Energía: La energía no se puede crear ni destruir; se puede transformar de una forma a otra, pero la cantidad total de energía nunca cambia. $E_i = E_f$

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

Resuelve los siguientes problemas relacionados con aplicar el principio de conservación de la energía.

Ejemplo 1. Alfredo viaja en su taxi de 1200 kg con una rapidez de 80 km/h. ¿Cuál es la energía cinética del taxi? ¿Qué pasaría con la energía cinética del taxi si se reduce la rapidez a la mitad?

Solución

Leamos detenidamente el ejercicio planteado y extraigamos los datos necesarios.

Datos	Ecuación	Solución
$m = 1200 \text{ kg}$ $v = 80 \text{ km/h}$ $v = 22,22 \text{ m/s}$	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $E_c \propto v^2$	Convertamos los 80 km/h a m/s que son las unidades que corresponden al SI. $80 \text{ km/h} / (1000 \text{ m} / 1 \text{ km}) (1 \text{ h} / 3600 \text{ s}) = 22,22 \text{ m/s}$ $E_c = \frac{1}{2} (1200 \text{ kg}) (22,22 \text{ m/s})^2$ $E_c = 296\,237,04 \text{ J}$ Si se reduce la rapidez la energía cinética se reduce cuatro veces por ser la $E_c \propto v^2$ $E_c = 74\,059,26 \text{ J}$

Respuesta razonada: la energía cinética del taxi es de $296\,237,04 \text{ J}$. Si se reduce la rapidez hasta la mitad de su valor original, la energía cinética se reduce cuatro veces entonces la $E_c = 74\,059,26 \text{ J}$.

Ejemplo 2

Luisa, deja caer accidentalmente una macetera desde cierta altura adquiriendo esta una velocidad de $9,81 \text{ m/s}$ y una energía cinética de 324 J ¿Cuál es la masa de la macetera?

Datos	Ecuación	Solución
$v = 9,81 \text{ m/s}$ $E_c = 324 \text{ J}$ $m = ?$	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $m = \frac{2 E_c}{v^2}$	$m = \frac{2 (324 \text{ J})}{(9,81 \text{ m/s})^2}$ $m = \frac{648 \text{ J}}{96,24 \text{ m}^2/\text{s}^2} = 6,73 \text{ kg}$ Deducción de las unidades $\frac{\text{J}}{(\text{m/s})^2} = \frac{\text{N m}}{\text{m}^2/\text{s}^2} = \frac{(\text{kg m/s}^2)\text{m}}{\text{m}^2/\text{s}^2} = \frac{\text{kg} (\text{m}^2/\text{s}^2)}{\text{m}^2/\text{s}^2} = \text{kg}$

Respuesta razonada: la masa de la macetera es de $6,73 \text{ kg}$

Ejemplo 3: Supongamos que el niño de la figura 4.27 posee una masa de 16 kg y la altura de la escalera del resbalador es de $2,5 \text{ m}$ ¿Cuánto vale la energía potencial del niño a esa altura?

Datos	Ecuación	Solución
$m = 16 \text{ kg}$ $h = 2,5 \text{ m}$ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ $E_{p_g} = ?$	$E_{p_g} = mgh$	$E_{p_g} = 16 \text{ kg} (9,8 \text{ m/s}^2) (2,5 \text{ m})$ $E_{p_g} = 392 \text{ J}$
Respuesta razonada: la energía potencial gravitatoria que posee el niño en la parte más alta del resbaladero es de 392 J .		

Reflexionemos sobre las siguientes preguntas. No olvidemos participar con entusiasmo y respetar las ideas de nuestros compañeros y compañeras de clase.

- ¿Qué le ocurre a la energía potencial de un cuerpo si se disminuye la altura hasta tres veces? 2. Si la energía potencial de un cuerpo aumenta cuatro veces ¿Cuántas veces se ha aumentado la masa?
- Juanita afirma que la energía potencial depende exclusivamente del nivel de referencia a que se encuentra situado un cuerpo. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación? Explica

Resuelve los siguientes ejercicios.

- Ricardo quiere saber a qué altura respecto al piso debe colgar una piñata de 4 kg , para que tenga una energía potencial de 60 J .
- Lorenzo deja caer una caja de confites de $2,5 \text{ kg}$ desde una altura de 12 m . ¿Qué energía potencial tiene la caja antes de ser dejada caer?

Guía de autoestudio

Analiza y responde las siguientes interrogantes:

- ¿De qué depende la energía potencial elástica?
- Comenta al menos tres ejemplos de la vida cotidiana en donde se evidencia la energía potencial elástica.

3. ¿El trabajo realizado por un resorte que se ha comprimido 1 cm, es el mismo que realiza cuando se estira 1 cm? Explica.

4. ¿En cuánto varía la E_{pe} de un resorte cuando disminuye su deformación a la mitad de la máxima deformación?

II. Resuelve las siguientes situaciones aplicando las ecuaciones del Principio de Conservación de la energía.

¿Qué trabajo realiza un resorte cuya constante elástica es de 50 N/m, para volver a su posición normal si se ha estira 30 cm?

Supongamos que el taxi del ejercicio anterior es capaz de pasar de $v_A = 72 \text{ km/h}$ a una velocidad $v_B = 120 \text{ m/s}$ en un tiempo de 5 s. Determinar:

a) El trabajo realizado por el motor del taxi

b) La potencia desarrollada por el motor del taxi.

Referencia bibliográfica

Módulo autoformativo Física Décimo grado. MINED

