



Asignatura: Física	Grupo: 11	Docente: Julián Tobón
Fecha: Junio 24 de 2020	Periodo: II Semana: 8	Indicador: 1. Plantea las relaciones que existen en las transformaciones de energía. 2. Deduzco ecuaciones para elongación, velocidad y aceleración en el MAS. 3. Establezco relaciones de energías en el movimiento MAS.
Recurso virtual utilizado para el envío: Grupo de Whatsapp		
Recurso virtual para recepción: Email: universofisico1905@gmail.com		
Fecha límite para recepción:		Hora:

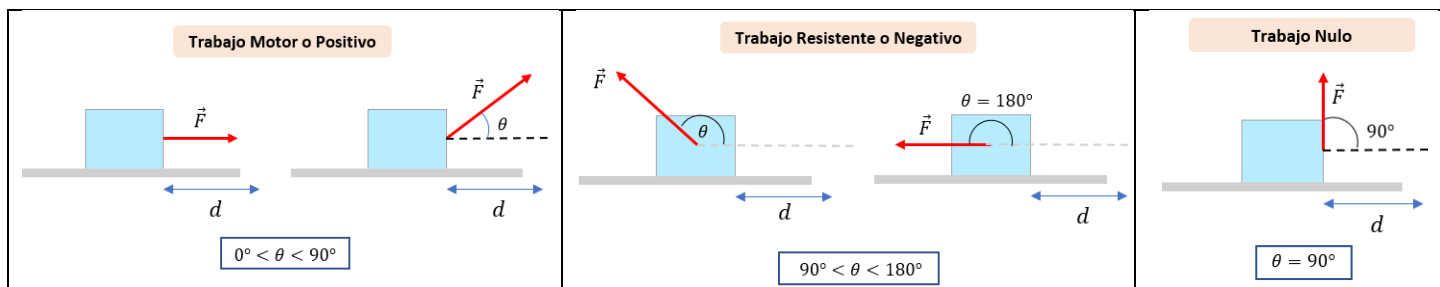
Trabajo

Definimos el trabajo realizado por una *fuerza constante* que actúa sobre un cuerpo que se mueve con *movimiento rectilíneo* como el producto escalar de la fuerza por el desplazamiento:

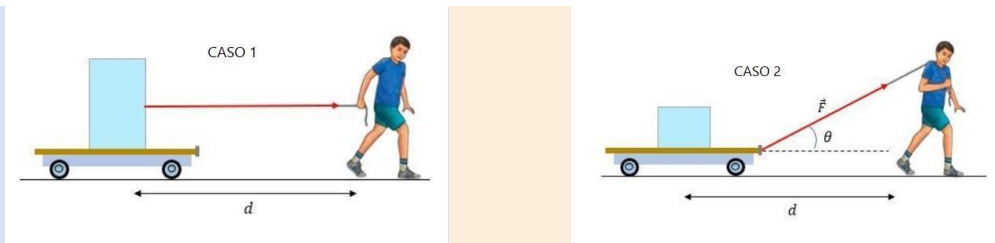
$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \cdot \cos\theta$$

Donde:

- W es el trabajo realizado por la fuerza. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Julio (J).
- F es una fuerza constante. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Newton (N).
- d es el vector desplazamiento del cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro.
- ϑ es el ángulo que forman la fuerza y el desplazamiento experimentado por el cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el radián (rad).



Ejemplo: Vea las siguientes imágenes que representan dos trayectorias rectilíneas, en ambos casos el niño jala a un carrito con una cierta carga, en el caso 1 el niño a un ángulo de 0° y aplica una fuerza de 20 N, en el caso 2 el niño jala con un ángulo de 60° y aplica una fuerza de 20 N. Determine el trabajo aplicado en ambos casos, la distancia del desplazamiento es de 8 metros.



Solución:

<p>Datos Caso 1: F = 20 N d = 8 m θ = 0°</p> <p>Basándonos en nuestros datos y anotándolos en la fórmula, tendremos:</p>	$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \cdot \cos\theta$ $W = (20N) \cdot (8m) \cdot \cos 0^\circ$ $W = 160Nm = 160J$ <p>Se tendría un trabajo de 160 Joules</p> $J = Kg \frac{m^2}{s^2} = Nm$
<p>Datos Caso 2: F = 20 N d = 8 m θ = 60°</p> <p>Considerando los datos anteriores y sustituyendo en nuestra fórmula, tenemos.</p>	$W = \vec{F} \cdot \vec{d} \cdot \cos\theta$ $W = (20N) \cdot (8m) \cdot \cos 60^\circ$ $W = 80Nm = 80J$ <p>Lo que sería igual a 80 Joules. Prácticamente la mitad de trabajo que el caso 1.</p>

Potencia

Se define la potencia como la rapidez con la que se realiza un trabajo. Su expresión viene dada por:

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

La unida de la potencia es el vatio(w). Otra forma de expresar la potencia es el caballo de fuerza (HP) cuya equivalencia es 1HP=746w o también en caballo de vapor (CV) cuya equivalencia es 1CV=735w

Ejemplo: Un automóvil circula por la carretera a una velocidad constante de 120 Km/h. Sabiendo que la fuerza de rozamiento con la carretera es de 200 N y la fricción con el aire supone 820 N, ¿Qué potencia debe desarrollar el automóvil para poder mantener la velocidad constante? Da el resultado en CV.

Solución: La potencia motriz será la encargada de desarrollar una fuerza F capaz de vencer las fuerzas de fricción. Las fuerzas de fricción son:

F_{fa} : Fricción con el aire de 820 N

F_{fs} : Fricción con el suelo de 200 N

La siguiente imagen ilustra la situación.



Para mantener la velocidad constante la sumatoria de fuerzas en X debe ser nula

$$\sum \vec{F}_x = \vec{F} - \vec{F}_{fs} - \vec{F}_{fa} = 0N$$

De donde: $\vec{F} = \vec{F}_{fs} + \vec{F}_{fa} = 200N + 820N = 1020N$

Lo que significa que el vehículo debe desarrollar una fuerza F de 1020N para superar la fuerza de fricción del suelo y del aire.

Por último, aplicamos la relación entre potencia, fuerza y velocidad para obtener la potencia necesaria para mantener la velocidad de 120 Km/h.

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\vec{F} \cdot \vec{d} \cdot \cos\theta}{t} = \vec{F} \cdot \vec{v} \cdot \cos\theta$$

$$P = (1020N) \cdot (33,33m/s) \cdot \cos 0^\circ = 33966Nm/s = 33966w$$

$$w = Kg \frac{m^2}{s^3} = \frac{J}{s} = N \frac{m}{s}$$

Finalmente, aplicando el factor de conversión (1 CV = 735 W), obtenemos los caballos que debe al menos tener el automóvil.

$$P = 33966w \cdot \left(\frac{1CV}{735w}\right) = 46,21CV$$

Relación Energía - Trabajo

Como hemos dicho anteriormente la energía y el trabajo se encuentran íntimamente relacionados. Mientras que la energía representa la capacidad de los cuerpos de producir un trabajo, es decir, una transformación en ellos mismos o en el entorno, el trabajo representa el proceso de transformación en sí.

Características de la Energía

La energía de un sistema o cuerpo físico cuenta con las siguientes características:

- La cantidad de energía se conserva en cualquier proceso. Permanece constante.
- Es necesaria para que el sistema pueda realizar transformaciones ya sea sobre sí mismos o sobre otros cuerpos.
- Existen diversos tipos de energía. Se puede convertir de un tipo a otro.

Tipos de Energía

Existen *distintas clasificaciones* posibles para la energía, según los aspectos en los que nos fijemos: eólica, solar, nuclear, calorífica, renovable, etc. Sin embargo, en Física se considera que existen 3 categorías fundamentales y la energía de un cuerpo o sistema puede pertenecer a uno solo o varios de las siguientes:

- **Energía cinética:** Debida al estado de *movimiento* del cuerpo
- **Energía potencial:** Debida a la *posición* que ocupa un cuerpo en un campo de fuerzas

Energía Cinética

Definimos la energía cinética como aquella que posee un cuerpo por el hecho de *moverse*. Su valor viene dado por:

$$E_c = \frac{1}{2}m \cdot v^2$$

Donde:

E_c: Es la *energía cinética* del cuerpo en movimiento. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Julio (J)

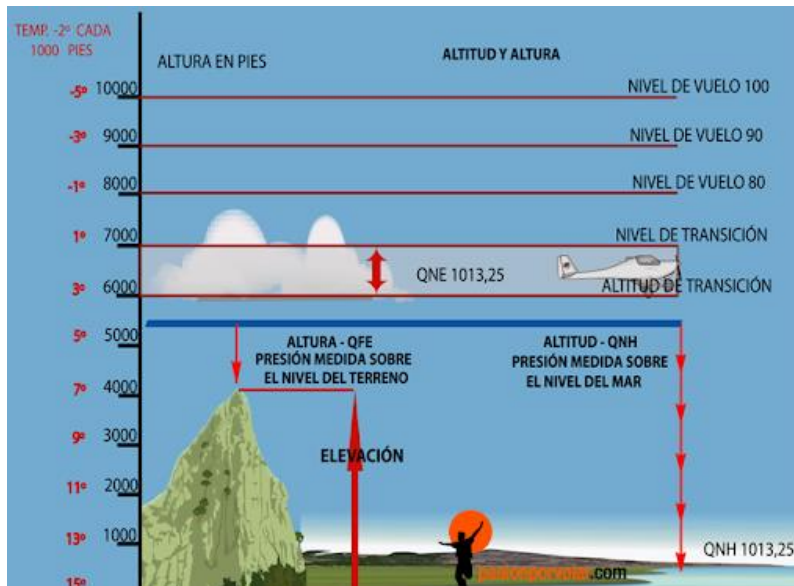
m: *Masa* del cuerpo en movimiento. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Kilogramo (Kg)

v: *Valor de la velocidad* del cuerpo en movimiento. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro por segundo (m/s)

Energía potencial gravitatoria

Definimos la energía potencial gravitatoria como la energía que posee un cuerpo por el hecho de encontrarse bajo la acción de la gravedad. Su valor, para el caso de alturas pequeñas sobre la superficie terrestre, viene dado por:

$$E_p = m \cdot \vec{g} \cdot \vec{h}$$



Donde:

E_p : Es la energía potencial del cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Julio (J)

m : Masa del cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Kilogramo (kg)

g : Valor de la aceleración que provoca la gravedad. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro por segundo al cuadrado (m/s^2)

h : Altura a la que se encuentra el cuerpo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el metro (m)

Energía Mecánica

Llamamos energía mecánica de un cuerpo a la suma de la energía cinética E_c y potencial E_p que posee:

$$E_M = E_C + E_P$$

Ejemplo: Calcula la energía potencial que posee un libro de 500 gramos de masa que está colocado sobre una mesa de 80 centímetros de altura.

$$E_p = m \cdot \vec{g} \cdot \vec{h}$$
$$E_p = (0,5kg) \cdot (9,8m/s^2) \cdot (0,8m) = 3,92J$$

La energía potencial que tiene el libro sobre la mesa es de 3,92J.

Ejemplo: Calcula la energía cinética de un coche de 500 kg de masa que se mueve a una velocidad de 100 km/h.

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot \vec{v}^2$$
$$E_c = \frac{1}{2} (500Kg) \cdot (27,78m/s)^2$$
$$E_c = \frac{1}{2} (500Kg) \cdot (771,73m^2/s^2) = 192932,5J$$

Note que fue necesario hacer primero la conversión de las unidades de la velocidad a m/s. La energía cinética del vehículo es de 192932,5J.

Oscilaciones y Vibraciones

Decimos que un cuerpo oscila o vibra cuando se mueve de forma *periódica* en torno a una *posición de equilibrio* debido al efecto de *fuerzas restauradoras*.

El Movimiento Armónico Simple: Características

Una partícula o sistema tiene movimiento armónico simple (m.a.s.) cuando vibra bajo la acción de *fuerzas restauradoras* que son *proporcionales* a la distancia respecto a la posición de equilibrio.

Características del movimiento armónico simple:

1. **Vibratorio:** El cuerpo oscila en torno a una posición de equilibrio siempre en el mismo plano
2. **Periódico:** El movimiento se repite cada cierto tiempo denominado *periodo* (T). Es decir, el cuerpo vuelve a tener las mismas magnitudes cinemáticas y dinámicas cada T segundos
3. Se describe mediante una función sinusoidal (seno o coseno indistintamente)

$$x = A \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0)$$

A la partícula o sistema que se mueve según un movimiento armónico simple se les denomina oscilador armónico.

Magnitudes del movimiento armónico simple

4. **Elongación, x :** Representa la posición de la partícula que oscila en función del tiempo y es la separación del cuerpo de la posición de equilibrio. Su unidad de medidas en el Sistema Internacional es el metro (m)
5. **Amplitud, A :** *Elongación máxima*. Su unidad de medidas en el Sistema Internacional es el metro (m).
6. **Frecuencia, f :** El *número de oscilaciones o vibraciones que se producen en un segundo*. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Hertzio (Hz). $1 \text{ Hz} = 1 \text{ oscilación} / \text{segundo} = 1 \text{ s}^{-1}$.

$$f = \frac{\#osc}{t} = \frac{1}{T}$$

7. **Periodo, T :** El *tiempo que tarda en cumplirse una oscilación completa*. Es la inversa de la frecuencia $T = 1/f$. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el segundo (s).

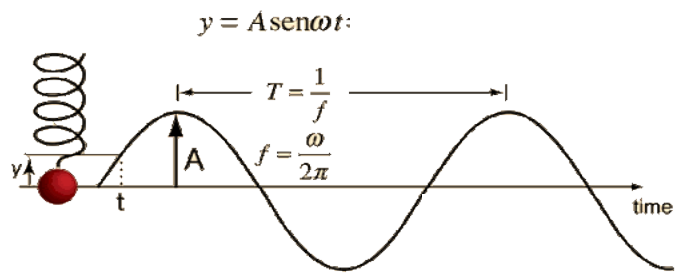
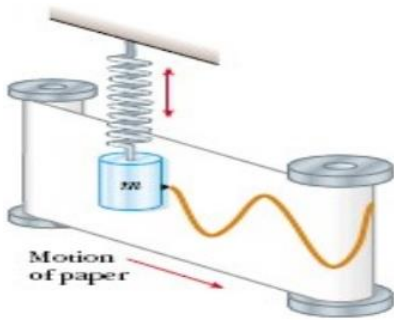
$$T = \frac{t}{\#osc} = \frac{1}{f}$$

8. **Fase inicial, φ_0 :** Se trata del *ángulo* que representa el estado inicial de vibración, es decir, la elongación x del cuerpo en el instante $t = 0$. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el radián (rad):

$\varphi_0 = 0 \text{ rad}$	$\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$	$\varphi_0 = \pi \text{ rad}$	$\varphi_0 = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$
Si el movimiento inicia en el punto de equilibrio hacia la parte positiva.	Si el movimiento inicia en la amplitud positiva.	Si el movimiento inicia en el punto de equilibrio hacia la parte negativa.	Si el movimiento inicia en la amplitud negativa.

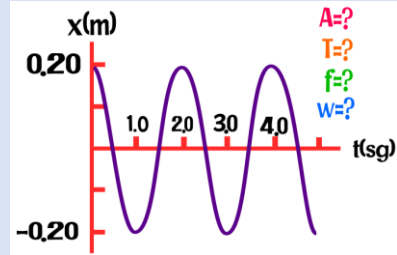
9. **Frecuencia angular, velocidad angular o pulsación, ω :** Representa la velocidad de cambio de la fase del movimiento. Se trata del *número de periodos* comprendidos en $2 \cdot \pi$ segundos. Su unidad de medida en el sistema internacional es el radián por segundo (rad/s). Su relación con el período y la frecuencia es:

$$\omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{T} = 2\pi \text{ rad} \cdot f$$



Ejemplo: En la figura se muestra el desplazamiento de un objeto oscilante en función del tiempo. Calcule:

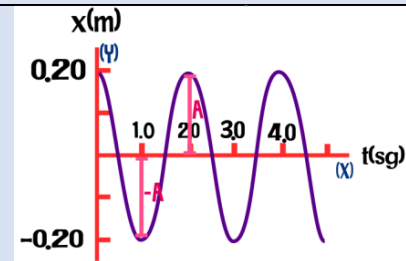
- La amplitud
- El periodo
- La frecuencia
- La frecuencia angular de este movimiento
- La ecuación de movimiento



Solución:

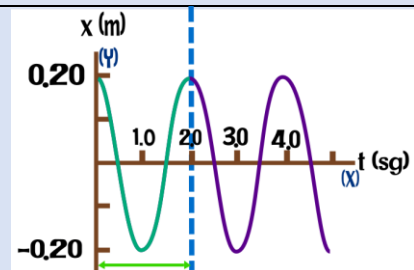
- a) La Amplitud la obtendremos observando la figura en el eje (Y). La amplitud es el desplazamiento máximo en relación con su posición de equilibrio. Entonces el desplazamiento máximo de la amplitud que vemos en la figura es 0.2m en el eje (Y) positivo y en el eje (Y) negativo.

Entonces la amplitud es: $A=0,2\text{m}$



- b) Cada oscilación está compuesta por una parte negativa y otra positiva que forman una oscilación completa. Vemos que un ciclo completo termina en el punto 2.0 en el eje (X) que corresponde al tiempo.

El periodo de oscilación es: $T=2,0\text{s}$



- c) La frecuencia es la inversa del periodo por lo que:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,0\text{s}} = 0,5\text{Hz}$$

- d) La frecuencia angular obedece a la ecuación:

$$\omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{T} = \frac{2\pi \text{ rad}}{2\text{s}} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- e) Finalmente debemos considerar que el movimiento inicia en la amplitud positiva, es decir $\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$. Con todos estos resultados podemos escribir la ecuación de movimiento de la siguiente manera:

$$x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

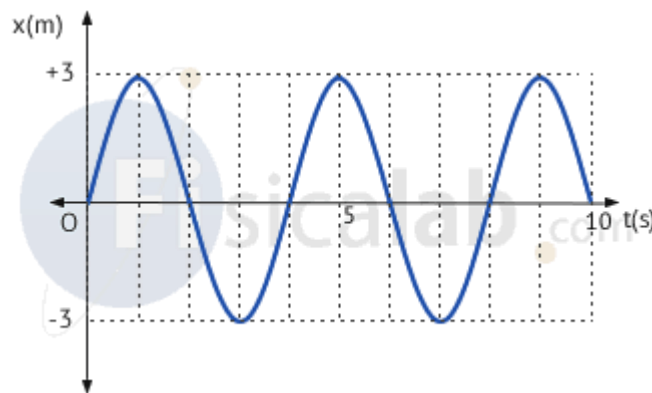
$$x = 0,2 \sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

En el sistema internacional

Actividad

Con miras a continuar con el trabajo de estudio presencial, que se plantea desde la presidencia de la república, es necesario tener todos los contenidos al día en los cuadernos, por lo que debes iniciar desde ahora con la organización y transcripción de todos los talleres (teoría y ejercicios) realizados hasta el momento, en tu cuaderno, incluyendo este. Esta actividad será la primera nota que tomaré en cuenta cuando podamos tener el estudio en los salones de clase. Les recomiendo algo que ya muchos vienen haciendo y es desarrollar el taller directamente en sus cuadernos, tomarle fotos a lo que desarrollen y organizar dichas fotos en el orden que corresponden para su envío. Algunos programas que te pueden ayudar a organizar estas fotografías pueden ser Word, power point, camscanner, entre otros.

1. se lanza una esfera de 0,2 kg verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20m/s ¿cuál es el valor de la energía cinética en el momento del lanzamiento?
2. Dos equipos de estudiantes tiran de una cuerda en un juego. El equipo A está ganando, ya que la cuerda se mueve en su dirección a una velocidad constante de 0,01 m/s. La tensión en la cuerda vale 4000 N. ¿Qué potencia desarrolla el equipo A?
3. Un avión comercial se encuentra a una altura de 2300m. Si el avión pesa $1,5 \times 10^4 \text{N}$ y la velocidad con la cual se mueve es de 310km/h, determina:
 - a. ¿cuál es el valor de la energía cinética?
 - b. ¿cuál es el valor de la energía potencial?
4. Un móvil describe un MAS de 5 cm de amplitud y 1,25 s de periodo. Escribir la ecuación de su elongación sabiendo que en el instante inicial la elongación es máxima y positiva.
5. Un cuerpo se mueve según un movimiento armónico simple dado en la gráfica de la figura.



A la vista de ella, di si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones y justifícalas.

- a. Cada dos segundos el cuerpo está en el mismo estado vibracional
- b. El periodo del movimiento vale 4 segundos
- c. El movimiento tiene una amplitud de 6 m
- d. La frecuencia del movimiento es de 0,25 Hz
- e. La ecuación del movimiento es $x = 3 \text{sen} \left(\frac{\pi}{2} \cdot t \right)$ en el sistema internacional.