

¿QUÉ ES EL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE?



INDICADORES DE LOGROS:

- Describe el Movimiento Armónico Simple (MAS) relacionándolo con el movimiento circular uniforme.
- Identifica los conceptos de elongación, velocidad, aceleración y fuerza en un MAS.
- Aplica las relaciones matemáticas del Movimiento Armónico Simple en la solución de problemas.
- Analiza las ventajas y desventajas de las alternativas posibles, para elegir la más adecuada (**TOMA DE DECISIONES**).
- Asume responsabilidades por las decisiones tomadas.
- Comunica sus decisiones en forma oportuna.
- Toma decisiones en forma oportuna.

ES HORA DE TOMAR DECISIONES

La Toma de Decisiones es la capacidad para analizar cualquier problema y poner en marcha alternativas de solución. Exige compromiso, responsabilidad y riesgo, además de generar, en la mayoría de los casos, incertidumbre ante los resultados.

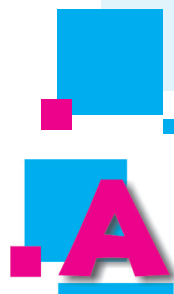
Respondo las siguientes preguntas:

- ¿Tengo dificultad para decidir la carrera que pronto voy a seguir?
- Si no voy a continuar estudios universitarios, ¿Qué pienso hacer?
- ¿Qué tipo de información o herramientas necesitamos para profundizar en el conocimiento de nosotros mismos, nuestros recursos personales y nuestro proyecto de vida?



Comparto las conclusiones con el Profesor y mis compañeros de subgrupo.

TENGO EN CUENTA LA OPINIÓN DE OTRAS PERSONAS PARA TOMAR MIS DECISIONES.



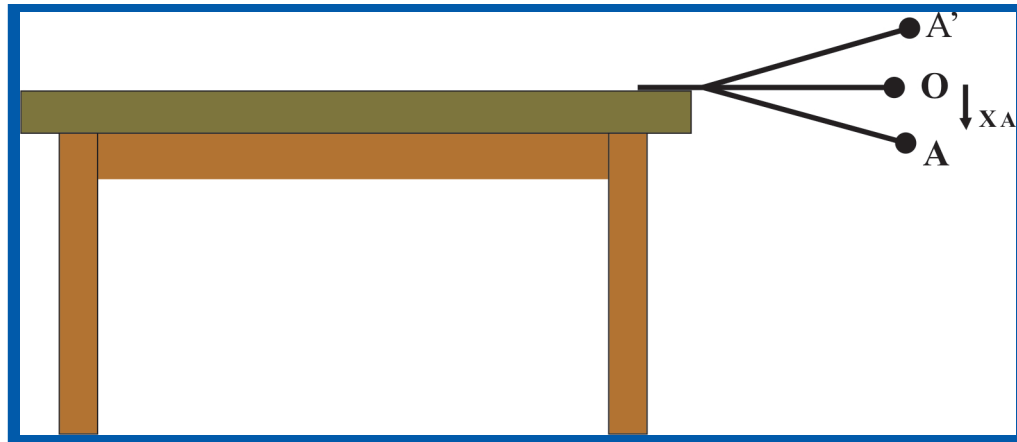
¿QUÉ SABEMOS DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (MAS)?

¿Qué decisiones debemos tomar para lograr éxito en el desarrollo de esta guía?

Con mis compañeros de subgrupo respondemos la pregunta anterior y realizamos los siguientes experimentos, para luego dar respuesta a los interrogantes que se formulan.

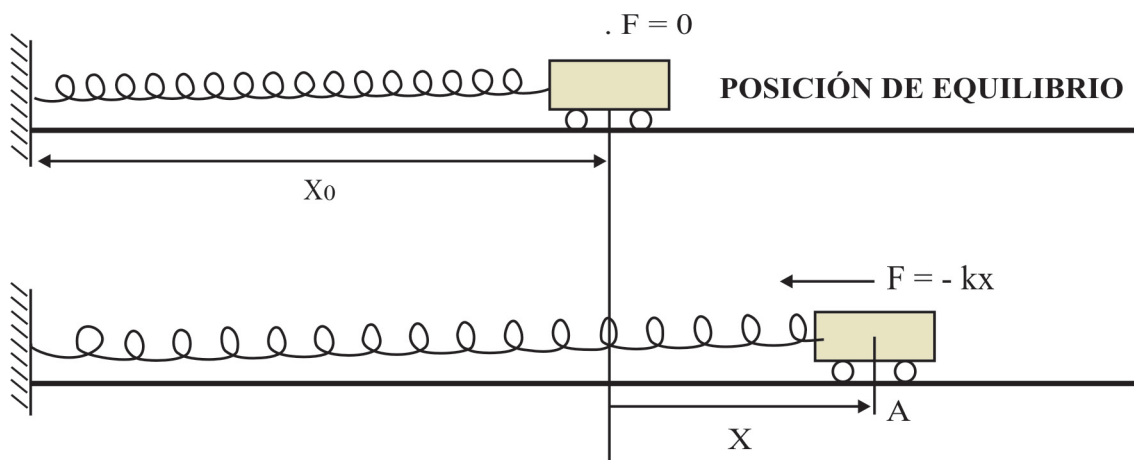


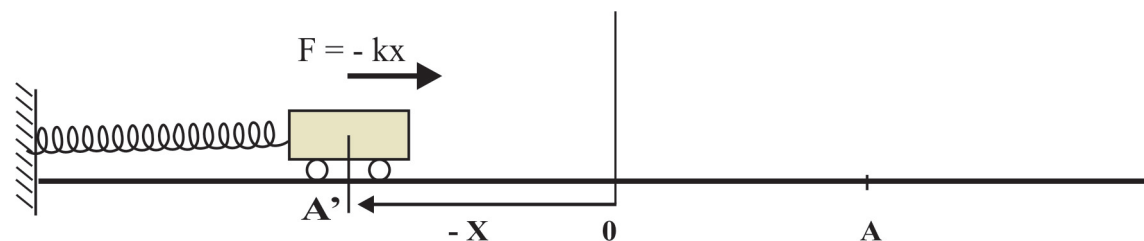
- a. Consideremos una lámina de acero (una hoja de sierra) sujeta en uno de sus extremos, como se indica en la figura.



Fijemos una pequeña masa en su extremo derecho y desplacémosla hacia abajo, hasta el punto A, una distancia x_A de su posición horizontal, para después soltarla: ¿Qué sucede? Se mueve hacia la posición inicial por efecto de una fuerza restauradora, la cual hace que el objeto se acelere y se mueva hacia su posición inicial O aumentando su velocidad. Cuando pasa por O, la fuerza es cero, pero debido a la velocidad que ha adquirido sobrepasa esta posición y continúa moviéndose hacia arriba; su velocidad va disminuyendo a causa de la fuerza recuperadora, que comienza a obrar sobre el cuerpo en dirección opuesta, hasta que el cuerpo se detiene en A', devolviéndolo de nuevo hacia la posición A, repitiéndose el movimiento.

- b. Coloquemos ahora un carrito, o mejor un patín, en el extremo de un resorte elástico, dispuesto horizontalmente y que tiene una longitud normal x_0 , como lo indica la figura.





Desplacemos el cuerpo desde la posición de equilibrio, hacia la derecha, una distancia x . Observemos que el resorte ejerce una fuerza F sobre el cuerpo hacia la izquierda. En forma similar, si el cuerpo se lleva hacia la izquierda de 0 , actúa sobre el una fuerza F dirigida hacia la derecha. Observemos que la dirección de la fuerza es opuesta al desplazamiento del cuerpo, medido a partir de la posición de equilibrio. Este comportamiento lo podemos expresar por medio de la ecuación:

$$F = - kx$$

Donde x es el desplazamiento del cuerpo desde su posición de equilibrio y k la constante elástica del resorte.

El signo menos significa que la dirección de la fuerza F es opuesta a la del desplazamiento. Entre más lejos se encuentre el cuerpo de la posición de equilibrio, o sea al aumentar x , mayor es la fuerza que tiende a hacerlo volver a la posición 0 . Esta clase de fuerza se conoce como **fuerza recuperadora**³.

Supongamos que el resorte se comporta elásticamente y el sistema total está libre de rozamiento. Si el carrito se suelta de la posición A , queda sometido a la acción de la fuerza recuperadora:

- Describa el movimiento resultante entre A y A' .
- ¿Cuál es el valor de la fuerza en el punto de equilibrio?
- ¿En qué puntos es máxima la fuerza?
- ¿Dónde es máxima la velocidad?
- ¿Cuál es el valor de la velocidad en los puntos A y A' ?

³ CASAS REYES, José Vicente, FÍSICA II. Editorial Norma.



Compartimos las respuestas con el profesor para socializar las conclusiones.



MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

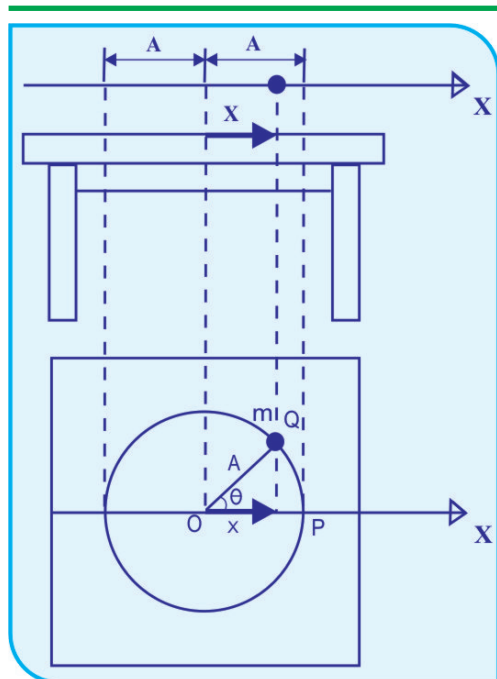
Otra decisión que debo tomar es elegir cuidadosamente qué apuntes debo consignar en mi cuaderno. Estudiar con guías, no es pasar textualmente la guía al cuaderno.

Con mis compañeros de subgrupo analizo la siguiente información y decido que debo consignar en el cuaderno.

Un tipo especial de movimiento es el llamado MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE⁴, el cual ocurre cuando la magnitud de la fuerza recuperadora es directamente proporcional a la elongación. En este movimiento se desprecia la fricción. El sentido de la fuerza es contrario al de la elongación.

Tomar decisiones
implica riesgos.

Aceptemos el
reto.




Para describir la relación entre el MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE y el MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME, tomaremos el caso de un objeto que se mueve sobre una mesa con velocidad angular constante ω y describe una circunferencia de radio A .

Si observamos la figura, la masa m , vista desde arriba, describe una trayectoria circular de radio A con rapidez constante. Si un observador se sitúa a la altura de la mesa, verá que la masa describe un movimiento oscilatorio de amplitud A .

Al comparar los diagramas de la figura vemos que los puntos de la circunferencia se proyectan sobre el eje x .

⁴ BECHARA, Beatriz. Física 11. Editorial Santillana.



Cuando el objeto de masa m se encuentra en el punto Q, desplazado con respecto al punto P un ángulo θ , tenemos que:

$$x = A \cos\theta$$

Si el objeto, a partir del punto P, ha tenido un desplazamiento angular con velocidad angular constante, este desplazamiento está dado por $\theta = \omega t$. Por lo tanto, la ELONGACIÓN es:

$$x = A \cos \omega t$$

Podemos concluir que el MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE es una proyección del MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME sobre una línea recta. El desplazamiento x en el MAS se llama **elongación** que se calcula con la expresión $x = A \cos \omega t$, donde A es el mayor desplazamiento que puede tener el cuerpo y recibe el nombre de AMPLITUD, ω es la velocidad angular constante y t es el tiempo.

Analizo los siguientes 3 ejemplos con mis compañeros de subgrupo y resolvemos los 3 problemas propuestos.

EJEMPLO 1. La ecuación de la posición de un cuerpo que vibra es $x = 5 \cos \pi t$ (x expresada en centímetros y t en segundos).

Determinar:

- El valor de la amplitud
- La velocidad angular.
- La posición del objeto en el instante en que ha transcurrido $1/3$ de segundo.

Magnitudes Conocidas:

Sólo se conoce la ecuación $x = 5 \cos \pi t$

Magnitudes Incógnitas:

- Amplitud (A).
- Velocidad angular (ω).
- Elongación (x).

Haciendo una comparación entre la expresión matemática de la elongación y la ecuación dada:



$x = A \cos \omega t$ y $x = 5 \cos \pi t$ puedo concluir que $A = 5 \text{ cm}$ y $\omega = \pi \frac{\text{rad}}{\text{seg}}$ que corresponde a las preguntas a) y b).

Aplico la ecuación dada para $t = 1/3 \text{ seg}$.

$$x = 5 \cos \pi t$$

$$x = 5 \cos (\pi 1/3)$$

$$x = 5 \cos (\pi /3)$$

$$x = 5 \times 0.5$$

$$x = 2.5 \text{ cm.}$$

BUSQUE ANALIZAR Y ENTENDER EL PROBLEMA QUE DEBE ENFRENTAR.

CREA EN SI MISMO Y SUS HABILIDADES

EJEMPLO 2. En un MAS la amplitud tiene un valor de 0.05 metros y el desplazamiento angular es de 150° . Calcular la elongación a los 0.2 segundos de haberse iniciado el movimiento.

Magnitudes Conocidas:

Amplitud (A) = 0.05 m = 5 cm.

Desplazamiento angular (θ) = 150°

Tiempo (t) = 0.2 segundos.

Magnitudes Incógnitas:

Elongación (x).

$$x = A \cos \theta \text{ (Primera ecuación deducida)}$$

$$x = 5 \cos 150^\circ$$

$$x = 5 \text{ cm} \times (-0.866) = -4.330 \text{ cm.} \approx -4.3 \text{ cm.}$$

El signo menos indica que el cuerpo se encuentra a la izquierda del punto de equilibrio, a los 0.2 segundos, a una distancia de 4.3 cm.

Antes de plantear el Ejemplo 3, analicemos otras formas de la expresión matemática de la elongación.

Sabemos que el desplazamiento angular está dado por la expresión $\theta = \omega t$, por lo tanto,

la velocidad angular ω es igual a $\omega = \frac{2\pi}{T}$. Si el desplazamiento angular es 2π (360°), el tiempo corresponde a un período T , así:

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

Si reemplazamos esta expresión obtenida para la elongación $x = A \cos \omega t$, obtenemos:

$$x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$$

Sabemos también que $f = 1/T$, por lo tanto $\omega = 2\pi f$ y podemos obtener otra expresión para la elongación:

$$x = A \cos 2\pi ft$$

EJEMPLO 3. En un MAS la amplitud tiene un valor de 20 cm. y el período es de 0.5 segundos. Calcular la elongación a 1.25 segundos de haberse iniciado el movimiento.

Magnitudes Conocidas:

Amplitud (A) = 20 cm.

Período (T) = 0.5 segundos.

Tiempo (t) = 1.25 segundos.

Magnitudes Incógnitas:

Elongación (x).

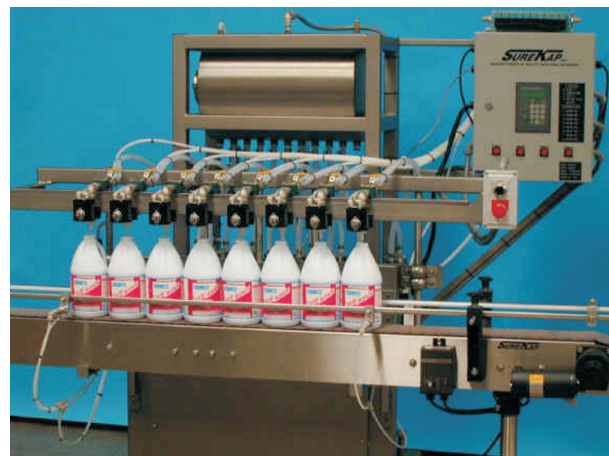
$$x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$$

$$x = 20\text{cm} \left(\cos \frac{2\pi}{0.5 \text{ seg}} \right) 1.25 \text{ seg}$$

$$x = 20 \text{ cm. } \cos 900^\circ$$

$$x = 20 \text{ cm. } (-1)$$

$$x = -20 \text{ cm. } \quad (\text{¿Cómo se interpreta esta respuesta?})$$



La **Toma de Decisiones** se evidencia en la Escuela en la interacción con los compañeros de subgrupo y de aula. En la resolución de ejercicios siempre hay alguien que se decide a tomar la iniciativa. Para resolver los 3 ejercicios siguientes, lo podemos hacer individualmente, en parejas o todo el subgrupo. Alguien puede analizarlos y



no hacerlos porque los ve muy fáciles. No importa la decisión que se tome, lo importante es que cada uno debe asumir las consecuencias. Los resultados del trabajo en grupo son responsabilidad de todos.

EJERCICIOS.

- La ecuación de la posición de un cuerpo que vibra es $x = -10 \cos 0.5 \pi t$, x expresada en centímetros y t en segundos. Hallar.
 - El valor de la amplitud.
 - La velocidad angular.
 - El período.
 - La frecuencia.
 - La posición del cuerpo a los 4 segundos.
- La aguja de una máquina de coser realiza un MAS. Si la amplitud es de 0.03 metros y la frecuencia es de 5 Hz. Calcular la elongación para tiempos de 0.5 y 1.6 segundos de haberse iniciado el movimiento.
- Hallar la ecuación de la elongación del movimiento de un pistón que se mueve con MAS en el cual la amplitud vale 9 cm. y el período 3 segundos. Teniendo la ecuación, hallar:
 - Velocidad angular.
 - Frecuencia.
 - Posición del cuerpo a los 4.5 segundos.

Socializamos nuestras respuestas con nuestro Profesor.

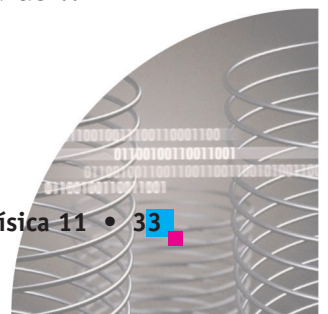
Después de resolver los ejercicios, seguimos analizando las demás expresiones matemáticas que se aplican para calcular la velocidad, la aceleración, la fuerza y el período en un Movimiento Armónico Simple.

VELOCIDAD. En forma similar a la utilizada para deducir que $x = A \cos \omega t$, podemos obtener

$$V = -\omega A \sin \omega t$$

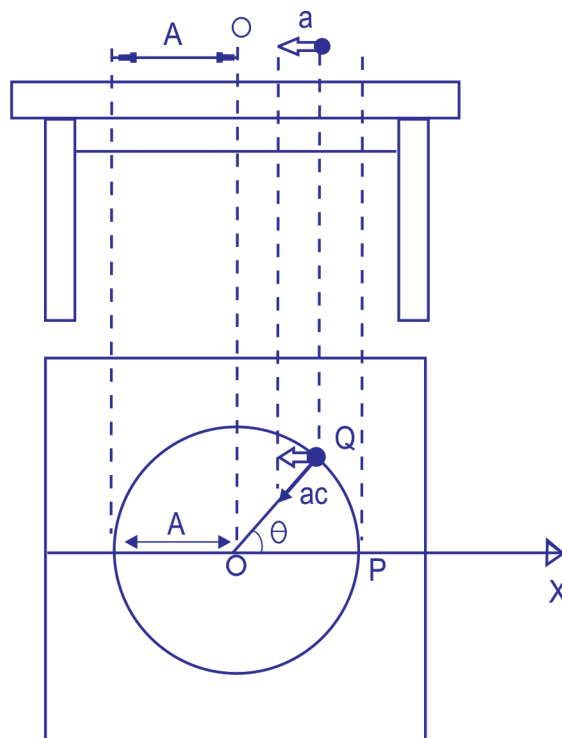
En la que V es la velocidad del MAS, ω es la velocidad angular y se calcula así:.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{6.28}{T} \quad \text{y} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{360^\circ}{T}$$



ACELERACIÓN. Teniendo en cuenta, como indica la figura siguiente, que la aceleración del MAS es la componente de la aceleración centrípeta sobre el eje x, entonces: $a = -a_c \cos \theta$, donde $a_c = \omega^2 A$ y $\theta = \omega t$. Por lo tanto:

$$a = -\omega^2 A \cos \omega t$$



Recordemos que $x = A \cos \omega t$; como $a = -\omega^2 A \cos \omega t$, podemos concluir que $a = -\omega^2 x$; es decir, que la aceleración es directamente proporcional a la elongación y de sentido contrario.

FUERZA. Sabemos que $F = ma$ (segunda Ley de Newton). Como $a = -\omega^2 x$, entonces la fuerza ejercida sobre un objeto en un MAS es: $F = -m\omega^2 x$. Puesto que la velocidad angular y la masa son constantes, la fuerza se puede expresar como:

$$F = -kx \quad \text{con} \quad k = m\omega^2$$

Lo cual comprueba que el movimiento de la proyección sobre el eje x es armónico simple.

PERÍODO. Para obtener otra expresión del período, partimos de la fórmula de velocidad angular.



Si $\omega = \frac{2\pi}{T}$, entonces $T = \frac{2\pi}{\omega}$ Pero, $\omega^2 = \frac{k}{m}$ entonces $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ y $\frac{1}{\omega} = \sqrt{\frac{m}{k}}$. Por

lo tanto, $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, donde m es la masa del cuerpo oscilante y k es la constante.

Analizo, con mis compañeros de subgrupo, el último ejemplo.

EJEMPLO 4. Un objeto de masa 2 Kg se ata a un resorte de constante elástica 100 N/m. Si se aleja 10 cm de la posición de equilibrio y se suelta, determinar:

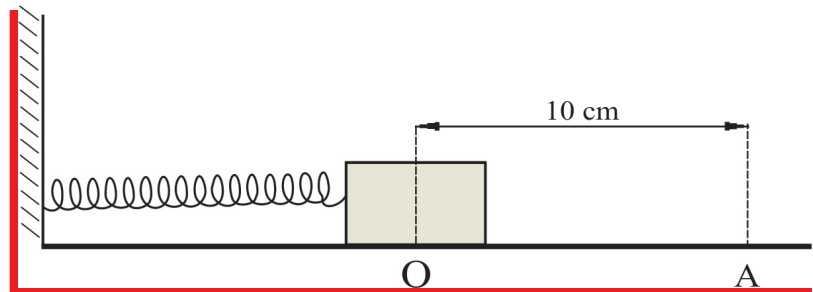
- La amplitud del movimiento.
- El Período.
- La frecuencia.
- La posición al cabo de 3 segundos de movimiento.

Magnitudes conocidas.

$M = 2 \text{ Kg.}$
 $K = 100 \text{ N/m}$
 $x = 10 \text{ cm}$

Magnitudes Incógnitas:

- Amplitud (A)



Si el objeto se aleja de la posición de equilibrio 10 cm y se suelta, la elongación máxima (Amplitud) es de 10 cm.


- Período (T)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 6.28\sqrt{\frac{2\text{Kg}}{100\text{N/m}}} = 0.888 \text{ s} \approx 0.89 \text{ s}$$

- La frecuencia.




$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.888} = 1.126 \text{ osc./s} \approx 1.13 \text{ osc./s.} \text{ ó } 1.13 \text{ s}^{-1}$$

d) Elongación (x) a los 3 segundos.

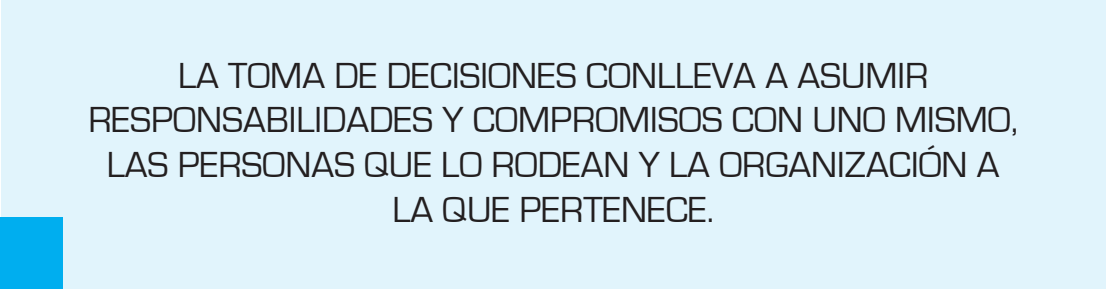
$$x = A \cos \omega t$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{6.28 \text{ rad}}{0.89 \text{ s}} \approx 7.07 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$x = 10 \text{ cm} \cos (7.07 \times 3)$$

$$x = - 7.10 \text{ cm.}$$

A los 3 segundos el cuerpo está ubicado a 7.1 cm. a la izquierda de 0.



LA TOMA DE DECISIONES CONLLEVA A ASUMIR RESPONSABILIDADES Y COMPROMISOS CON UNO MISMO, LAS PERSONAS QUE LO RODEAN Y LA ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE.



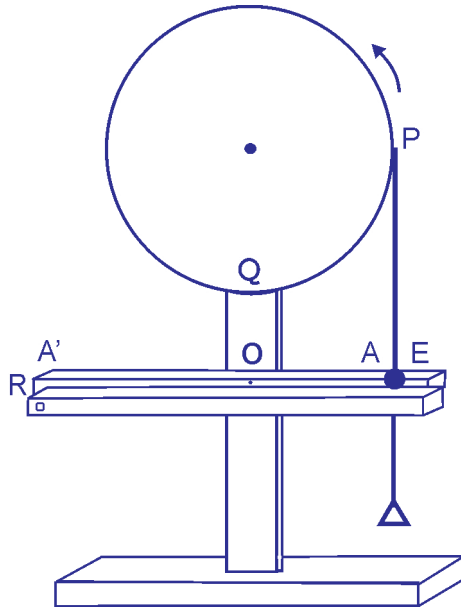
PROBLEMAS Y EJERCICIOS DE APLICACIÓN

La Toma de Decisiones es un proceso que puede ser participativo y cooperativo en procesos de equipo ya sean familiares, educativos, sociales o empresariales. Trae como beneficios el mayor compromiso con las acciones y consecuencias que se desprenden de las decisiones. Si es participativo, se corren más riesgos por la decisión personal tomada.

Los conceptos vistos sobre el MAS tienen gran aplicación, entre otras muchas, en la construcción de aparatos como el que se sugiere más adelante.



Conforme un equipo de compañeros de estudio o familiares para elaborar un modelo que explique los conceptos vistos sobre MAS y Movimiento Circular Uniforme. Dicho aparato puede ser donado al Colegio para el laboratorio de Física. Construya un aparato como el de la figura.



De un perno fijo P al borde de un disco, pende libremente un alambre delgado que atraviesa una esfera E por un orificio de diámetro mayor que el del alambre, de tal modo que este pueda ascender y descender sin llevar la esfera hacia arriba o hacia abajo. La esfera descansa sobre una ranura R, longitudinal, hecha en un listón colocado horizontalmente.

Haga girar el disco en la dirección indicada por la flecha, comenzando el movimiento en el punto Q. Observe que cuando P está en Q, la esfera E está en el punto O (posición de equilibrio); si el disco gira $1/2$ vuelta, la esfera recorre las distancias OA y AO (medio ciclo); cuando el punto P completa la vuelta,

la esfera recorre las distancias OA' y $A'O$, llegando al punto de partida (un ciclo).

Como las posiciones de E son proyecciones de las posiciones de P, entonces la proyección de un movimiento circular es un movimiento OSCILATORIO y si el movimiento circular es uniforme, su proyección es un MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE.

Explique con el aparato los conceptos vistos sobre Amplitud, Período, frecuencia, elongación, velocidad y aceleración. Presente un informe escrito al Profesor.

Para la realización del siguiente laboratorio y de los ejercicios propuestos, es necesario tomar algunas decisiones:

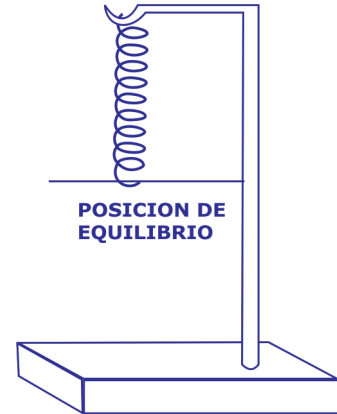
- ¿Qué recursos se deben utilizar?
- ¿Quiénes serán los responsables de su consecución y conservación?
- ¿Quiénes serán los encargados de dirigir la práctica?
- ¿Quiénes serán los responsables de registrar los resultados de la observación y análisis de la práctica?



1. LABORATORIO. Determinemos experimentalmente la constante elástica de un resorte.

Elementos:

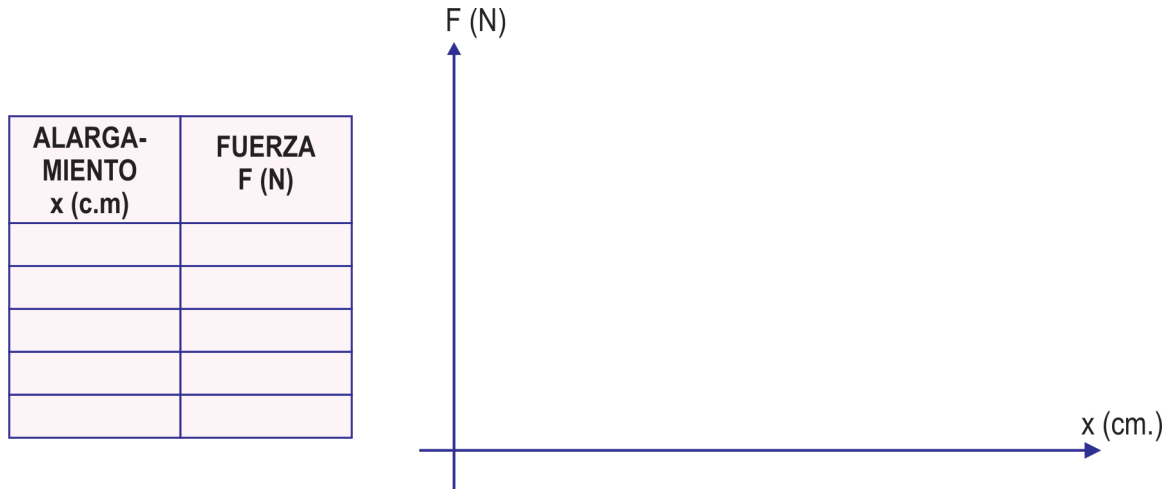
- Un soporte con gancho.
- Un resorte.
- Un juego de pesas.
- Regla graduada.



Procedimiento:

Cuelgue de un resorte diferentes pesos previamente calibrados en Newtons y mida en cada caso el alargamiento producido. Tome como referencia para estas medidas la posición de equilibrio.

Relacione los datos obtenidos en la tabla y haga una gráfica.



Conclusiones

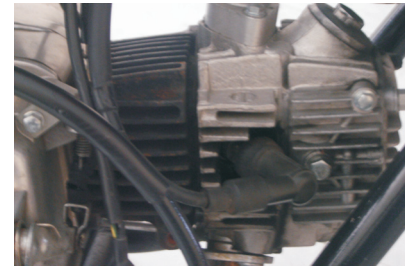
- a. Determine la pendiente de la gráfica obtenida. ¿Cuáles son sus unidades?
- b. ¿Qué sentido físico tiene la pendiente? ¿Por qué?
- c. ¿Cuál es la ecuación que relaciona las variables que aparecen representadas en los ejes de la gráfica?
- d. ¿Puede calcular ahora el alargamiento que produciría en el resorte un peso de 9.8 N, utilizando la ecuación?





e. ¿Cómo puedo averiguar un peso desconocido experimentalmente?

2. El pistón de un motor se mueve con MAS en el que la amplitud tiene un valor de 0.10 metros y el período es de 1.2 segundos. Calcular el valor de la velocidad y aceleración a los 0.8 segundos después de haberse iniciado el movimiento.



3. Si la frecuencia de un MAS es de 4 Hz, determinar el valor de la aceleración para cuando el valor de la elongación es de 3 y 5 cm.

4. Relacione el MAS y el Movimiento Circular Uniforme para demostrar que:
 $V = -\omega A \sin \omega t$.

5. Para calcular experimentalmente la constante elástica de un resorte, un alumno realiza la siguiente experiencia: para diferentes masas suspendidas, mide el tiempo invertido en hacer 10 oscilaciones, obteniendo los siguientes datos:

Masa (g)	100	150	200	250
Tiempos (s)	14.0	17.2	19.8	22.2

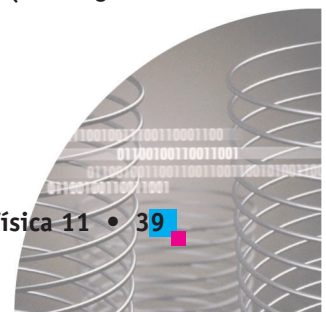
- ¿Cuál es el valor de la constante elástica del resorte?
- ¿Cuál sería el período de oscilación si la masa fuera de 225g?

Presento las conclusiones del laboratorio y las respuestas de los problemas al Profesor.



¿DESEA TENER MÁS INFORMACIÓN PARA DEFINIR SU VOCACIÓN EN LO LABORAL?

Con el ánimo de ofrecer elementos de reflexión para la formulación de su proyecto de vida, se presenta la siguiente lectura, que le será muy útil en la toma de una decisión importante para su vida: cómo decidir sobre la actividad laboral (trabajador profesional, técnico, tecnólogo, empresario, etc).



Con mis compañeros de subgrupo, analizamos apartes del capítulo XXIX del libro COMO SUPRIMIR LAS PREOCUPACIONES Y DISFRUTAR DE LA VIDA de Dale Carnegie. El título de ese capítulo es LA GRAN DECISIÓN DE TU VIDA.

“(Este capítulo está dedicado a los jóvenes que no han encontrado todavía la profesión que les agradaría. Si está usted incluido en el grupo, la lectura de este capítulo puede influir profundamente en su vida).



En realidad, hallar la profesión acertada tiene importancia hasta para la misma salud. Cuando el Dr. Raymond Pearl, del Johns Hopkins, hizo un estudio, en unión de varias compañías de seguro, para descubrir los factores de la longevidad, encontró que “la profesión acertada” ocupaba uno de los primeros lugares de la lista.

Pasarlo bien en su trabajo. Si disfruta de lo que esta haciendo, podrá trabajar largas horas, pero no le parecerá que trabaja en absoluto. Le parecerá un juego.

Un hombre puede triunfar en cualquier cosa por la que tenga un entusiasmo ilimitado.



Pero ¿cómo se puede tener entusiasmo por un trabajo cuando no se tiene la menor idea de lo que se quiere hacer?

La mayor tragedia que conozco es el hecho de que tantos jóvenes no lleguen a descubrir nunca lo que quieren hacer.

Aun a riesgo de provocar disputas familiares, me atrevo a decir a los jóvenes: no os sintáis **obligados** a entrar a un negocio o **profesión** por la sola razón de que la familia lo quiera. ¡No sigáis una carrera que no os agrade! En última instancia, a vosotros corresponde la **decisión** final. Sois los únicos que vais a ser felices o desdichados con vuestro trabajo.

Ahora, una vez dicho esto, permitidme que os haga estas indicaciones -algunas de ellas son prevenciones- respecto a la elección de profesión:



1. Estudia las siguientes cinco indicaciones acerca de la elección de un asesor de orientación profesional.
 - a. No oigáis nunca a nadie que os diga que tiene un sistema mágico para indicaros vuestra “aptitud profesional”.
 - b. No oigáis nunca a nadie que os diga que os someterá a una sola prueba que indicará la profesión que debéis elegir.
 - c. Buscad a un asesor que tenga una adecuada biblioteca de información sobre profesiones.
 - d. Un servicio de orientación profesional completo exige por lo general más de una entrevista.
 - e. Nunca aceptéis la orientación profesional a distancia.
2. Alejaos de los negocios y profesiones que estén ya atestados y rebosantes. Tened especial cuidado de no tratar de abrirse paso en las “ocupaciones de relumbróm” (derecho, medicina, ingeniería, arquitectura,...).
3. Manteneos al margen de las actividades en que hay una probabilidad contra nueve de ganarse la vida.
4. Emplead meses - y hasta años, si es necesario- en averiguar todo lo referente a una profesión antes de decidiros a abrazarla para toda la vida. ¿Cómo? Hablando con hombres y mujeres que lleven ya diez, veinte o cuarenta años en tal profesión.
5. Rechazad la **equivocada** creencia de que sólo sois apto para una sola profesión. Toda persona normal puede triunfar en muy diversas ocupaciones y fracasar en otras muchas.”

Con mis compañeros de subgrupo, respondemos las siguientes preguntas:

- a. ¿Tengo ya definida mi profesión?
- b. ¿Estoy seguro que esa profesión es la que más me agrada?
- c. Si necesito asesoría ¿el colegio podrá proporcionármela?
- d. Si el colegio no tiene asesoría de orientación profesional, ¿qué estoy dispuesto a hacer para escoger bien mi profesión?

Compartimos las respuestas con el profesor y solicitamos sus consejos.



ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

