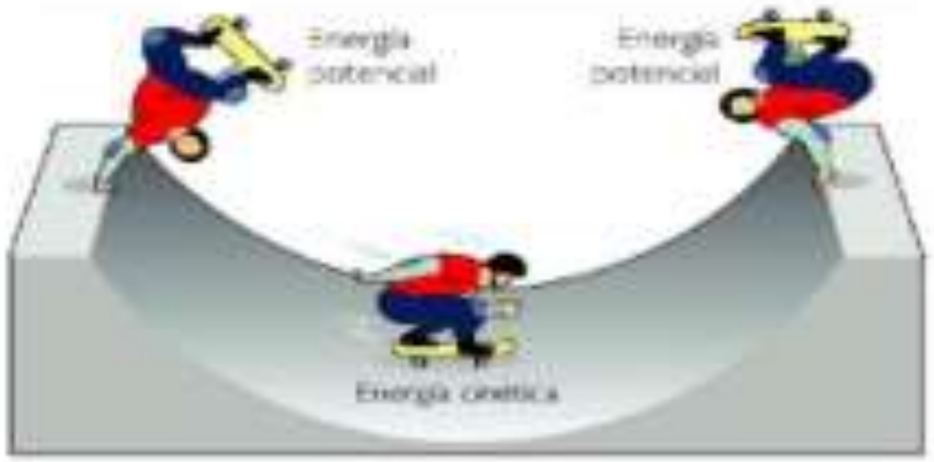
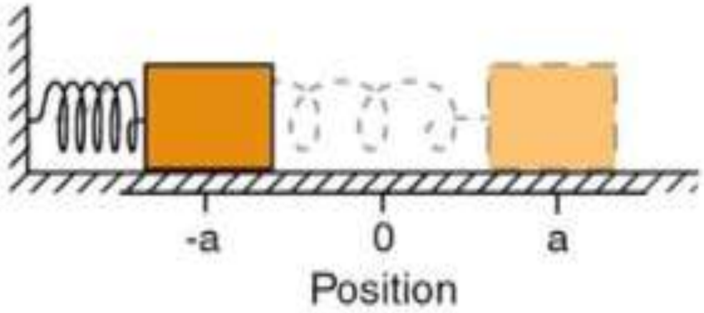


MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

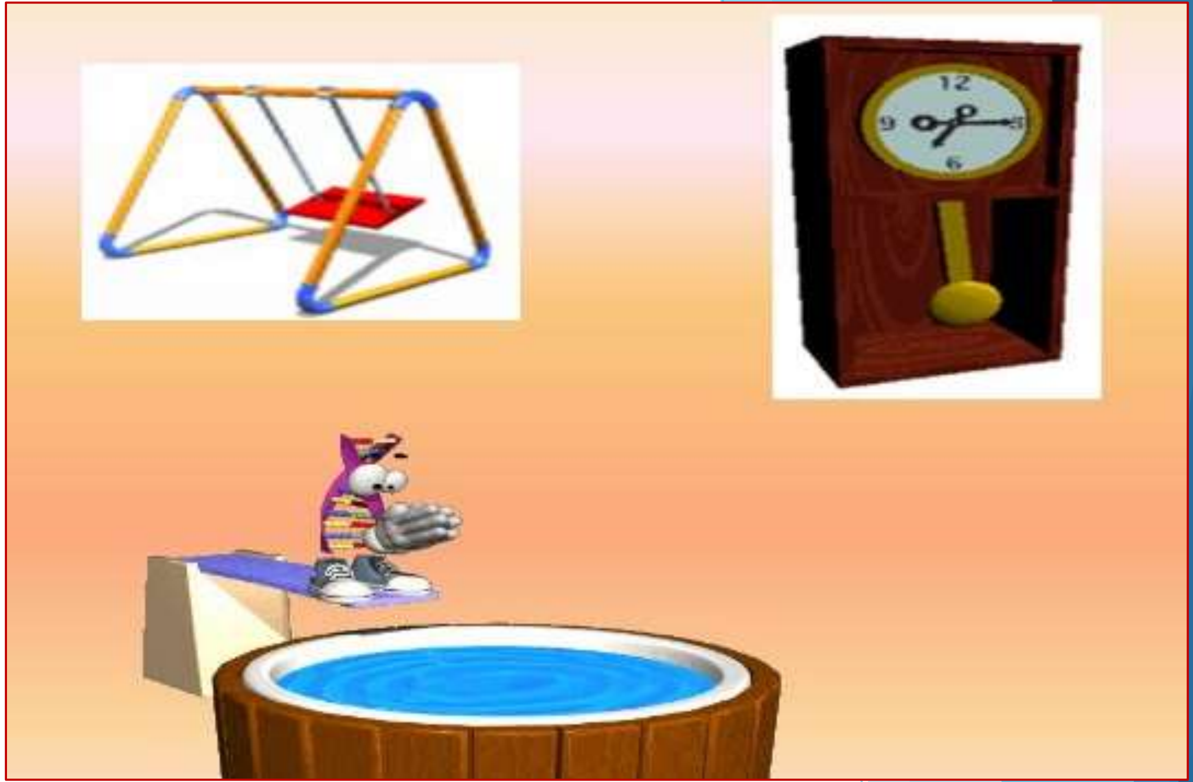
MOVIMIENTOS PERIODICOS

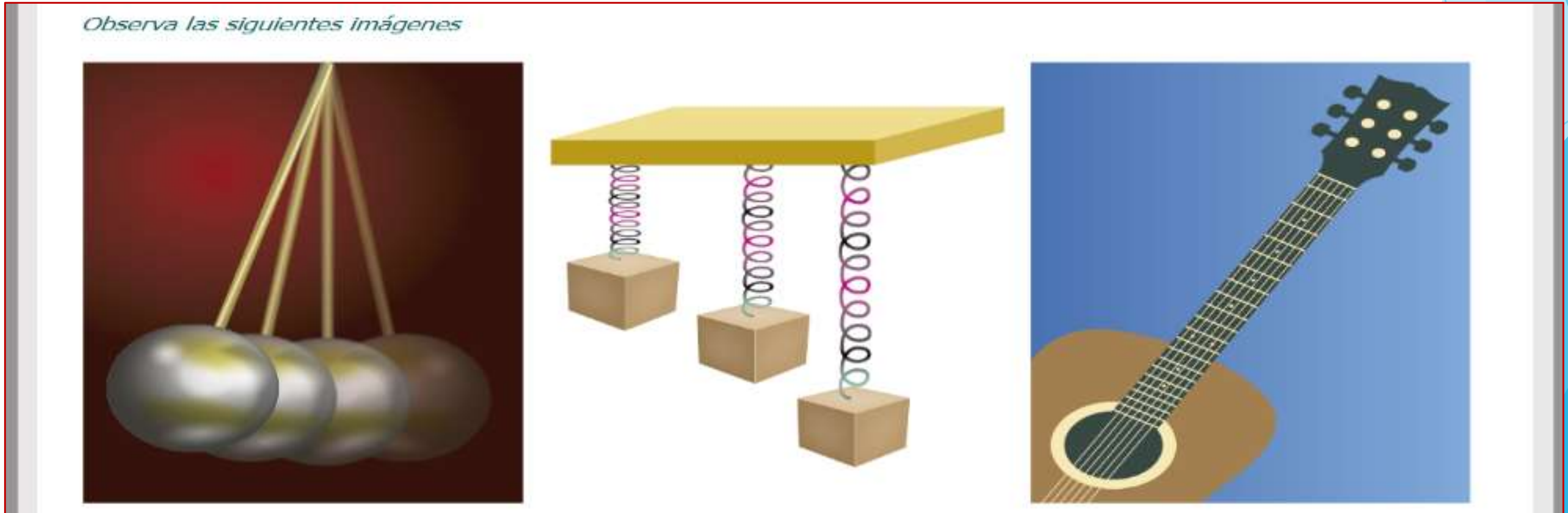


Actividad 1: ***¿Por qué los objetos vibran?***
Observa las imágenes
Contesta las siguientes preguntas:

- ***¿Qué características comunes tienen estos seis movimientos?***
- ***¿Los seis movimientos, son movimientos oscilatorios? Explica***
- ***Dibuja la trayectoria de los tres movimientos***

Estas preguntas tienen como objetivo indagar sobre los pre conceptos de los estudiantes sobre el movimiento oscilatorio (características y causas)

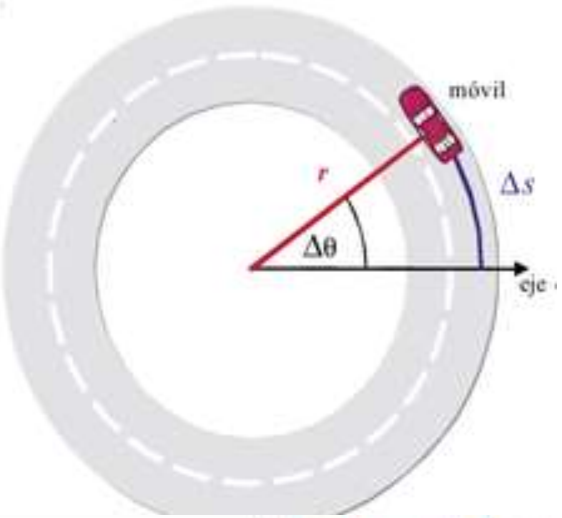


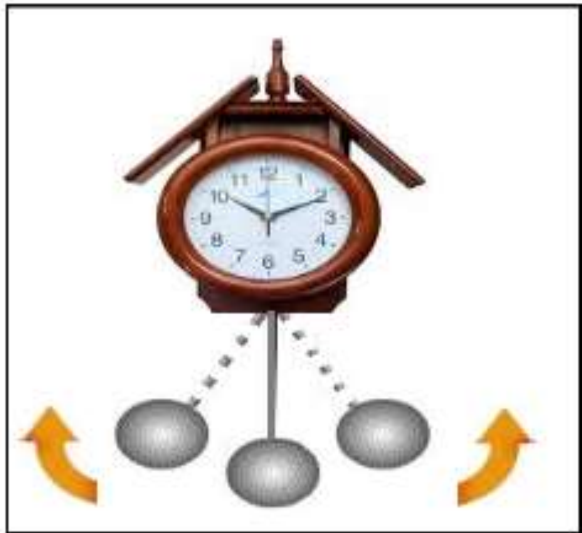


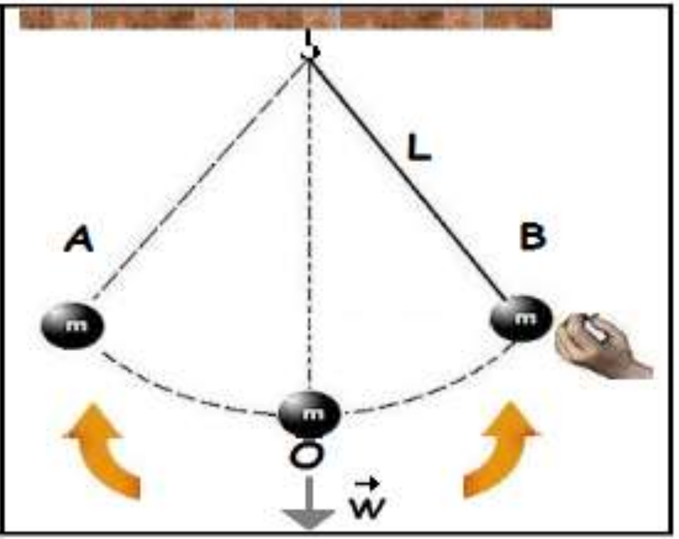
MOVIMIENTO OSCILATORIO

Son ejemplos del Movimiento Armónico Simple:

- ***La proyección de un movimiento circular uniforme***
- ***El movimiento oscilatorio de un resorte***
- ***El movimiento de un Péndulo Simple***

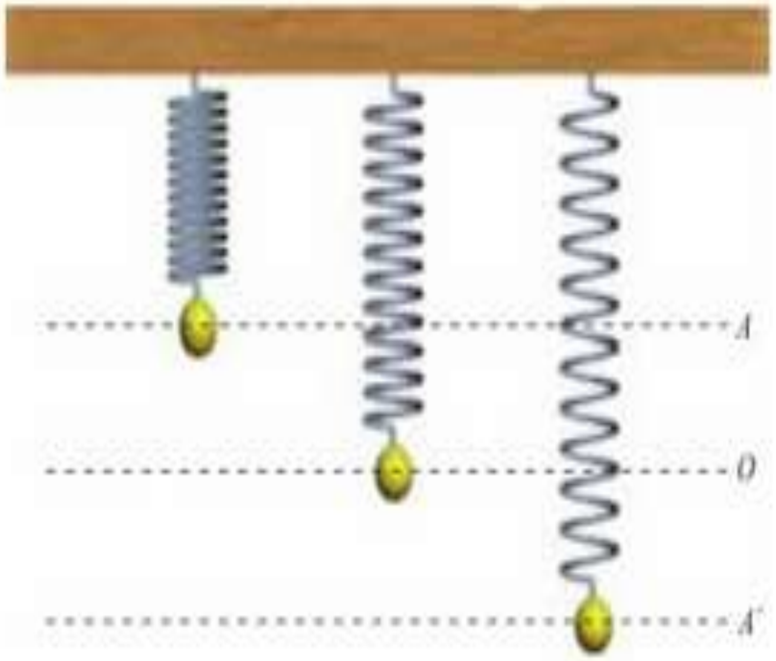


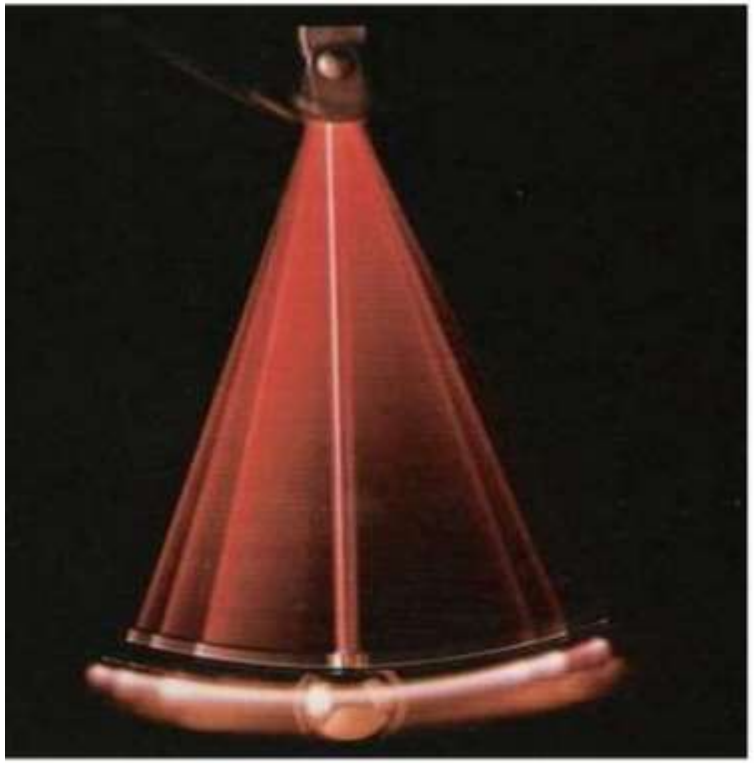




En la naturaleza existen algunos cuerpos que describen movimientos repetitivos con características similares, como el péndulo de un reloj, las cuerdas de una guitarra o el extremo de una regla sujeta en la orilla de una mesa. Todos los movimientos que describen estos objetos se definen como **periódicos**.

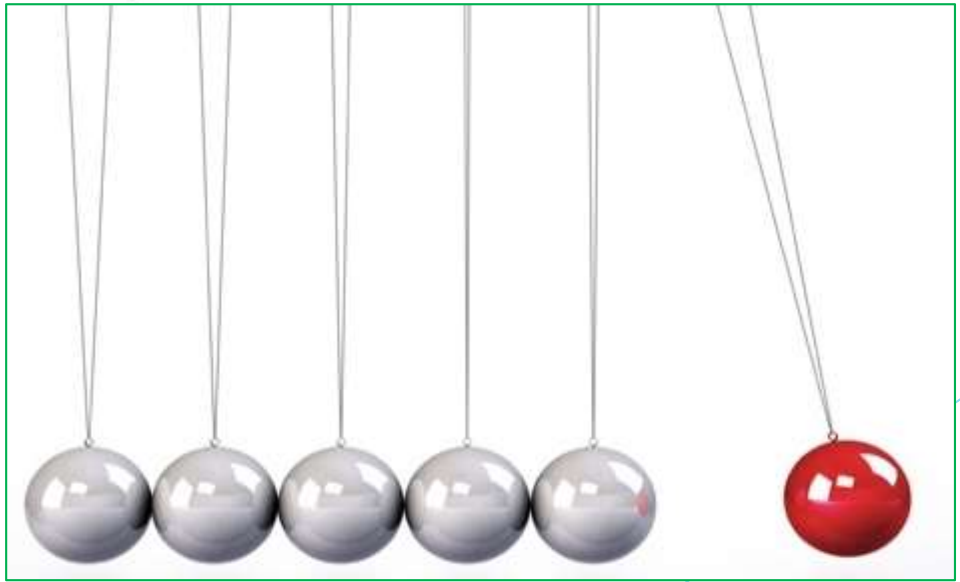
La forma más simple de movimiento periódico es el movimiento oscilatorio de un objeto que cuelga atado de un resorte. Este objeto oscila entre sus posiciones extremas, pasando por un punto que corresponde a su posición de equilibrio, como se observa en la figura.





Movimiento periódico: se repiten a intervalos iguales de tiempo.

Movimiento oscilatorio: es un movimiento periódico de vaivén respecto de una posición central, llamada posición de equilibrio.



TERMINOS ASOCIADOS AL M.A.S.

- Período (T): es el tiempo que se tarda en una oscilación completa.

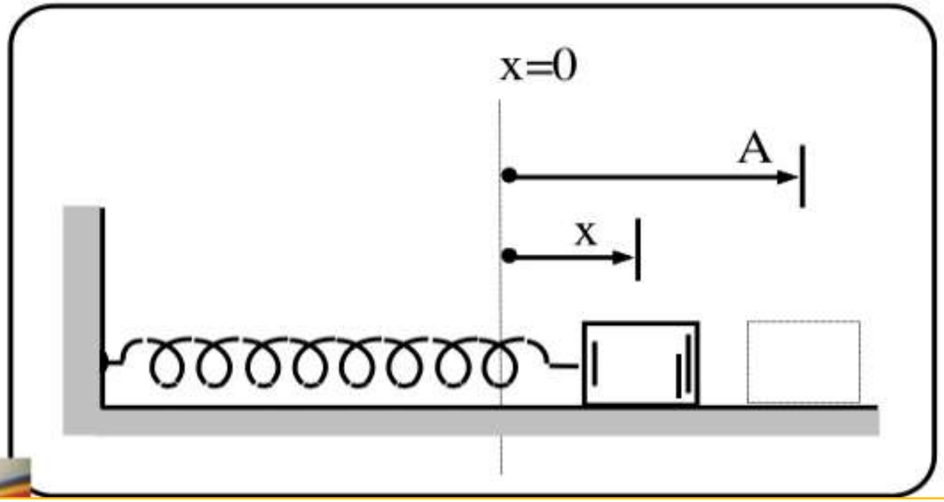
- Frecuencia (f): es el número de oscilaciones completas o ciclos en cada unidad de tiempo.

  La frecuencia se mide en Hertz, que se abrevia Hz y equivale a un ciclo por segundo

  La frecuencia equivale a la inversa del período.

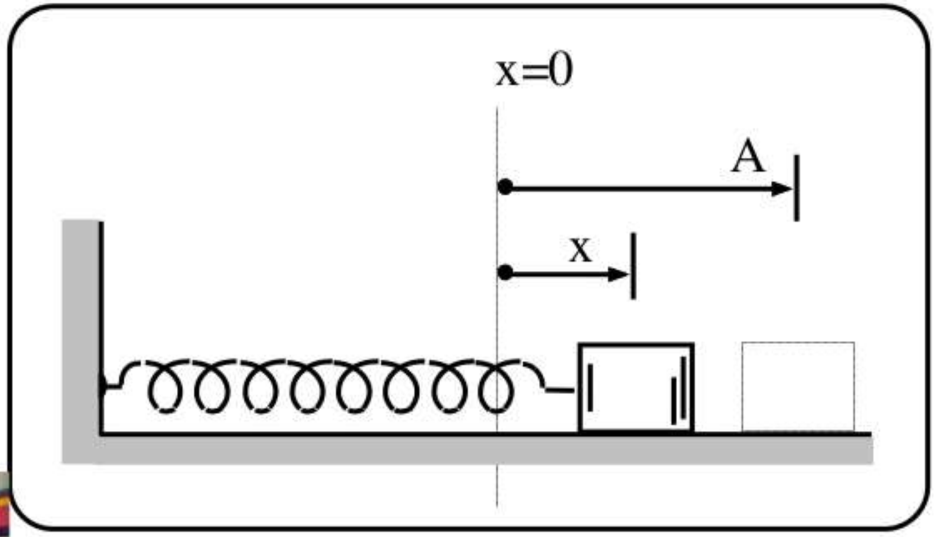
Desplazamiento ($\vec{x}$)

Es la desviación del bloque de su posición de equilibrio x = 0.



AMPLITUD (A)

Es la desviación máxima del bloque de su posición de equilibrio.



Punto de equilibrio

Es el punto de la trayectoria en el cual la fuerza recuperadora es nula

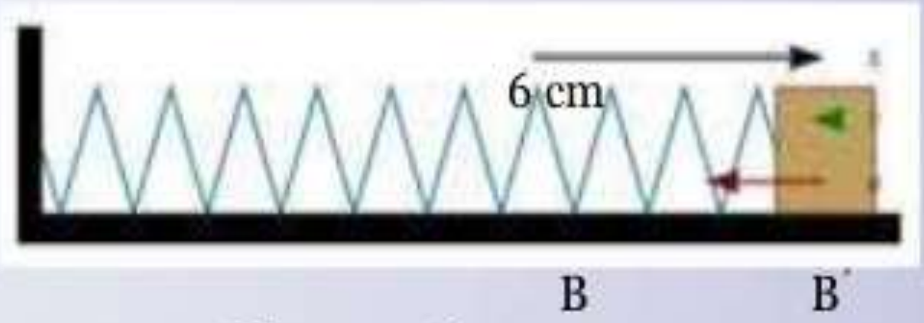
Punto de Retorno

Son los puntos extremos de la trayectoria en los cuales el movimiento cambia de sentido

EJEMPLOS

y B´ indicadas en la figura. Si en los 10 s. pasa 20 veces por el punto B.
Determinar:

A- El periodo de oscilación
B- La frecuencia de oscilación.
C- La amplitud.



SOLUCION:

Datos:

$t = 10\ s$

$n = 20\ veces$

$T = ?$

$f = ?$

$A = ?$

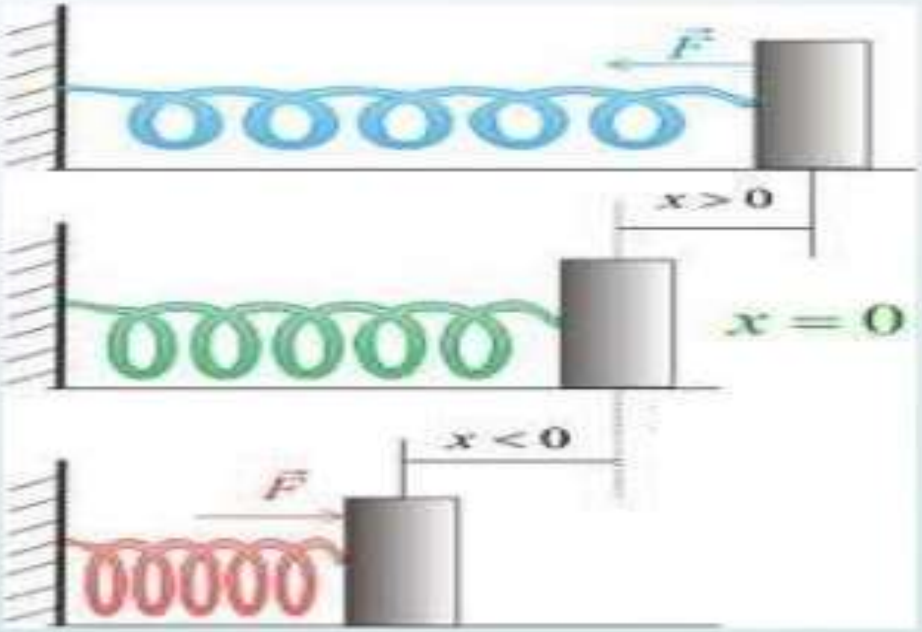
$$\boxed{T = \frac{t}{n}} \Rightarrow T = \frac{10\ s}{20\ veces} = \frac{1}{2}\ s \approx 0{,}5\ s$$

$$\Rightarrow \boxed{f = \frac{n}{t}} \Rightarrow f = \frac{20\ veces}{10\ s} = 2\ \frac{veces}{s}$$

El punto de equilibrio del sistema se ubica en el medio entre B y B´ por lo tanto, la amplitud del movimiento es: A = 3 cm.

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE. "MAS"

- ***DEFINICION:*** *Un movimiento armónico simple es un movimiento oscilatorio en el cual se desprecia la fricción y la fuerza de restitución es proporcional ala elongación. Al cuerpo que describe este movimiento se le conoce como oscilador armónico.*



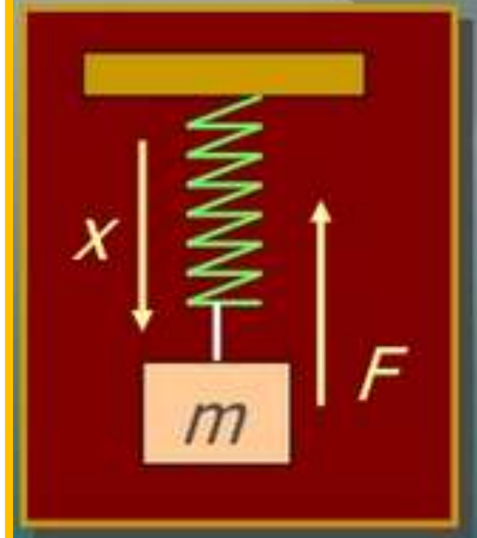
ECUACION	UNIDAD
F = fuerza	Newton "N"
k = kte. Elástica	N/m
x = elongación	m, cm

$$F = -k * x$$

FUERZAS ELASTICAS RECUPERADORAS
LEY DE HOOKE

Cuando un resorte se estira, hay una fuerza restauradora que es proporcional al desplazamiento.

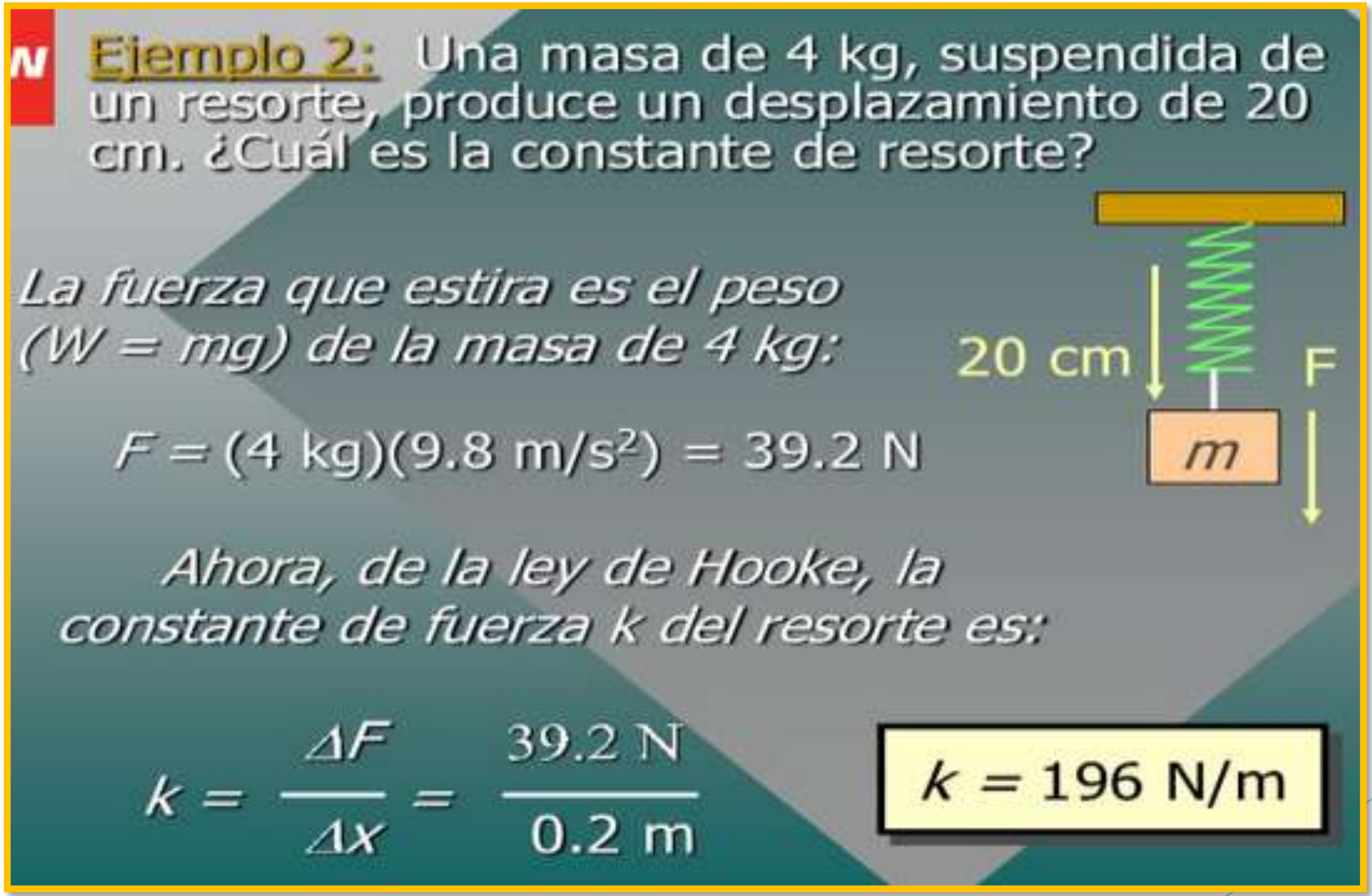
$$F = -kx$$



La constante de resorte k es una propiedad del resorte dada por:

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$$

EJEMPLO DE FUERZA RECUPERADORA



EJEMPLO

- *Un ascensor de carga tiene una masa de 150 kg. Cuando transporta el máximo de carga 350 kg, comprime sus cuatro resortes en 3 cm. Considerando que los resortes actúan como uno solo, calcular:*
- *A- La constante del resorte.*
- *B- La longitud de la compresión del resorte cuando el ascensor no tiene carga.*

- ***SOLUCION***
- *Datos*
- $m_a = 150$ kg
- $m_c = 350$ kg
- $x = 3$ cm $= 3{,}0 \cdot 10^{-2}$ m
- A- $k = ?$
- B- $x = ?$ $M = 150$ kg

- *A- La fuerza (el peso) ejercida por el ascensor y la cargas.*

$$\boxed{F = W = m * g}$$

$$\boxed{F = W = (m_a + m_c)g}$$

$$W = (150\,kg + 350\,kg)(9{,}8\frac{m}{s^2})$$

$$W = (500\,kg)(9{,}8\frac{m}{s^2})$$

$$\boxed{W = 4.900\,N}$$

$$\boxed{F = k * x} \rightarrow \boxed{k = \frac{F}{x}}$$

$$\rightarrow k = \frac{4.900\,N}{3{,}0 * 10^{-2}\,m}$$

$$\rightarrow \boxed{k = 163.333{,}33\,N/m}$$

- *B- La fuerza ejercida sobre el resorte sin carga y su longitud es:*

$$\boxed{F = W = m * g}$$

$$W = (150\,kg)(9{,}8\frac{m}{s^2})$$

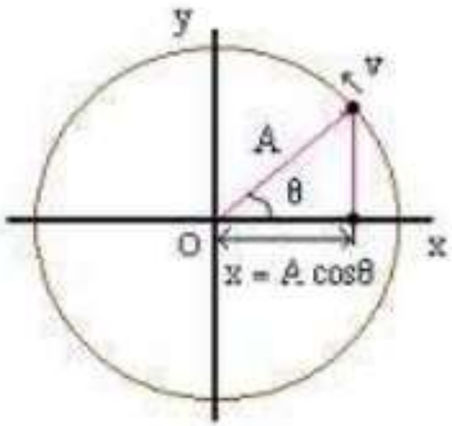
$$\boxed{W = 1.470\,N}$$

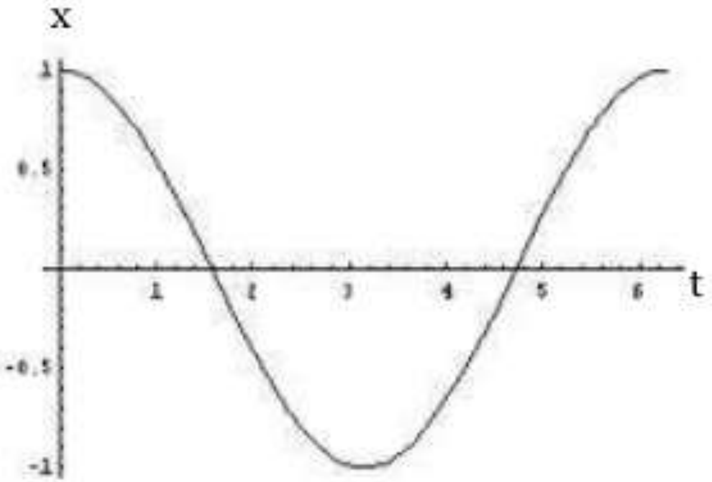
$$\boxed{x = \frac{F}{k}}$$

$$x = \frac{1.470\,\cancel{N}}{163.333{,}33\frac{\cancel{N}}{m}} \rightarrow \boxed{x = 9 * 10^{-3}\,m}$$

ECUACIONES DEL M.A.S.

LA POSICION



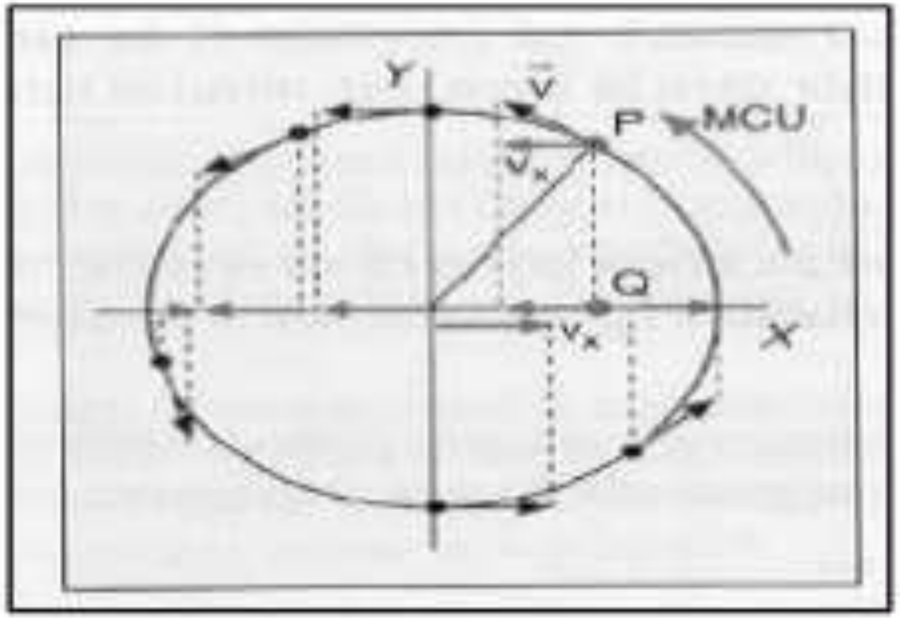


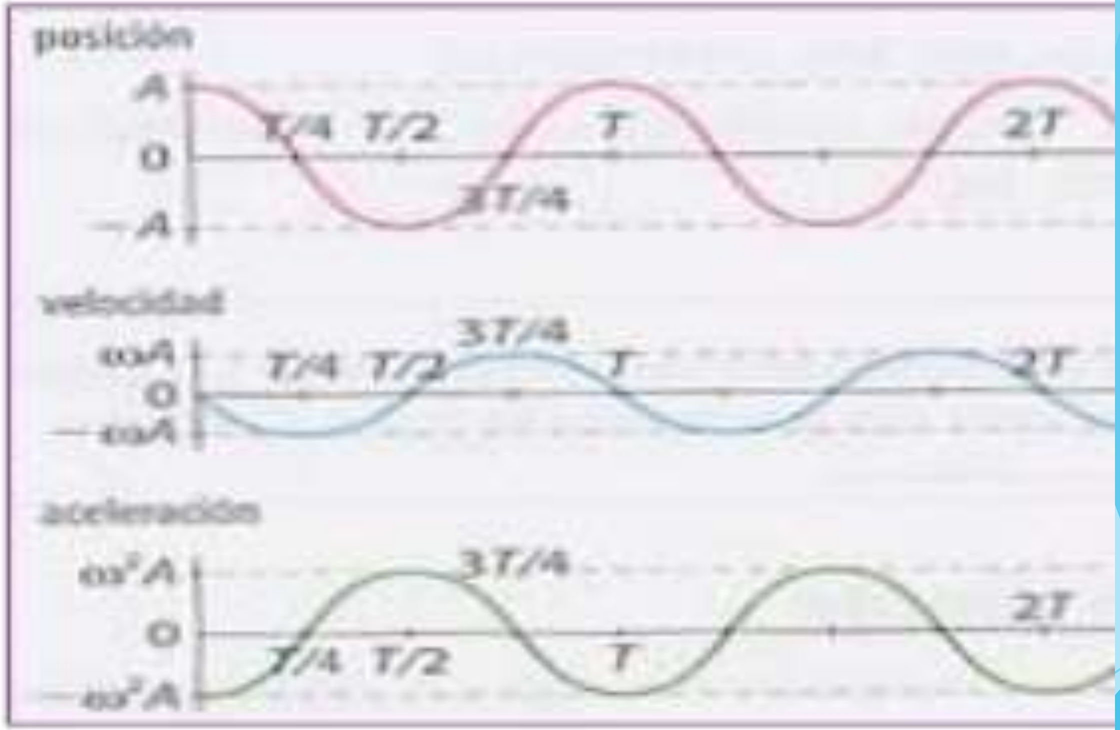
ECUACION:
x = Posición
A = Amplitud
Θ = Angulo
w = La velocidad angular
t = Tiempo

$\boxed{x = A * \cos\theta}$ **como:** $\boxed{\theta = w * t}$

$\Rightarrow \boxed{x = A * \cos(w * t)}$

LA VELOCIDAD "v"



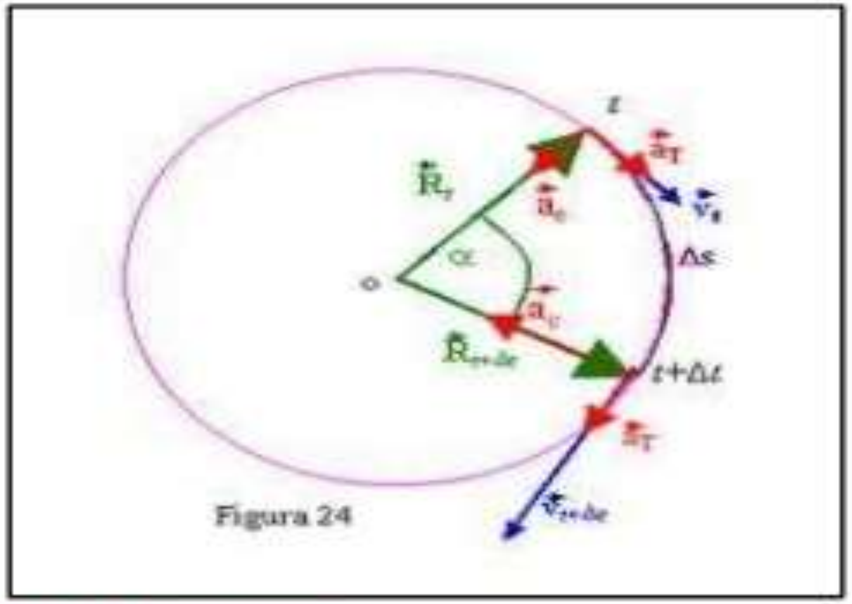


CUACION

$$\boxed{v_x = -v * sen(w*t)}$$ **como** $$\boxed{v = w * A}$$

$$\boxed{v_x = -w * A * sen(w*t)}$$

LA ACELERACION "a"



ECUACIONES

$$a = -a_c * \cos(w * t)$$ **como** $$a_c = w^2 * A$$

$$\Rightarrow a = -W^2 * A * \cos(w * t)$$

como

$$x = A * \cos(w * t) \Rightarrow a = -W^2 * x$$

EJEMPLO

- *Un cuerpo describe un movimiento circular uniforme con periodo de 0,1 s y radio 5cm. Determinar:*

A- La velocidad angular del movimiento circular.

B- La ecuación de posición del objeto a los 0,25 s después de que el objeto ha pasado por el punto P.

SOLUCION

Datos

$T = 0,1\ s$

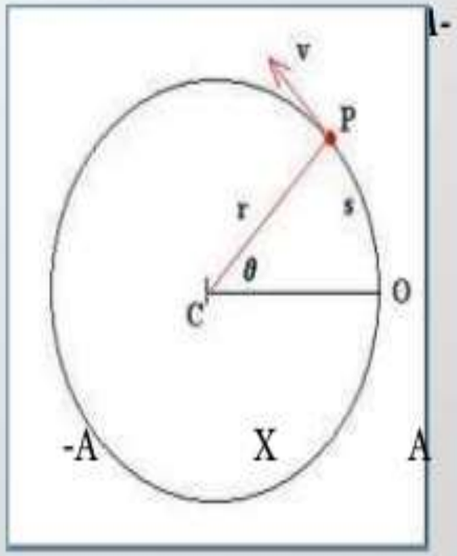
$r = A = 5\ cm$

$w = ?$

Ecuación : $x = ?$

Si $t = 0,25\ s$

SITUACION



A-

$$\boxed{w = \frac{2\pi}{T}}$$

$$w = \frac{2\pi\ rad}{0,1\ s}$$

$$\boxed{w = 20\ \pi\ \frac{rad}{s}}$$

B- La posición del objeto después de 0,25 s

$$\boxed{x = A * \cos(w * t)}$$

$$x = 5\ cm * \cos\left(20\pi \frac{rad}{\cancel{s}} * 0,25\ \cancel{s}\right)$$

$$x = 5\ cm * \cos 5\pi\ rad$$

como $\boxed{\pi = 1}$

$$\Rightarrow x = 5\ cm * \cos 900^0$$

$$\Rightarrow \boxed{5 * 180^0}$$

$$x = 5\ cm(-1)$$

$$\boxed{x = -5cm}$$

- *De acuerdo ala ley de Newton:*

- $\boxed{F = m * a}$ como $\boxed{a = -W^2 * x}$

$\Rightarrow F = m * (-w^2 * x)$

$\Rightarrow \boxed{F = -m * w^2 * x}$

- **EJEMPLO:**
- *Para el día de la ciencia, los estudiantes del grado once construyeron un pistón que realiza un movimiento armónico simple. La amplitud del movimiento es de 0,8 cm y su frecuencia angular de 188,5 rad/s. Si se considera el movimiento a partir de su elongación máxima positiva, luego de tres segundos. Calcular:*

A- La velocidad del pistón.

B- La aceleración del pistón.

SOLUCION:

Datos	x^+
A = 0,8 cm	t = 3 s
w = 188,5 rad/s	v = ? y a = ?

$v_x = -188{,}5\, hz * 0{,}8\, cm * sen(188{,}5$

$v_x = -150{,}8 \frac{cm}{s} * sen\,(565{,}5)$

$v_x = -150{,}8 \frac{cm}{s} * (-0{,}43)$

$\boxed{v_x = 65\, cm/s}$

aceleración al cabo de 3 s.

$\boxed{= -w^2 * A * \cos(w * t)}$

$= -(188{,}5\, hz)^2 * 0{,}8\, cm * \cos(188{,}5\, hz * 3\, s)$

$= -35532{,}25\, s^{-2} * 0{,}8\, cm * \cos(188{,}5\, \cancel{s^{-1}} * 3\, \cancel{s})$

$a = -28425{,}8 \frac{cm}{s^2} * ($

$\boxed{a = 25656{,}7 \frac{cm}{s^2}}$

elongación positiva, calcular:

- *A- La máxima velocidad del movimiento.*
- *B- La máxima aceleración alcanzada por el objeto.*
- *SOLUCION:*
- *Datos.*

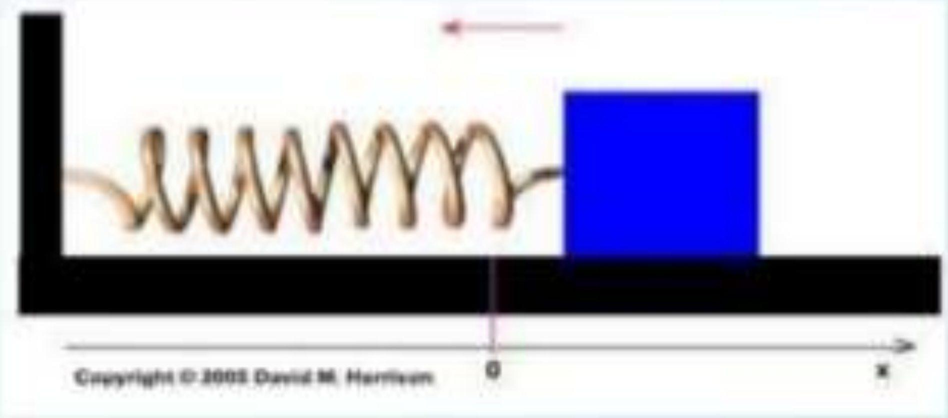
$A = 5\ cm$

$T = 1\ s$

X^+

A- $v_{máx} = ?$

B- $a_{máx} = ?$



A- Como:

$$sen(w * t) = \pm 1$$

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

$$w = \frac{2\pi\ rad/s}{1S} = 2\pi\ rad/s$$

Remplazando:

$$V_{máx} = w * A$$

$$v_{máx} = 2\pi \frac{rad}{s} * 5\ cm$$

$$v_{máx} = 10\pi\ cm/s$$

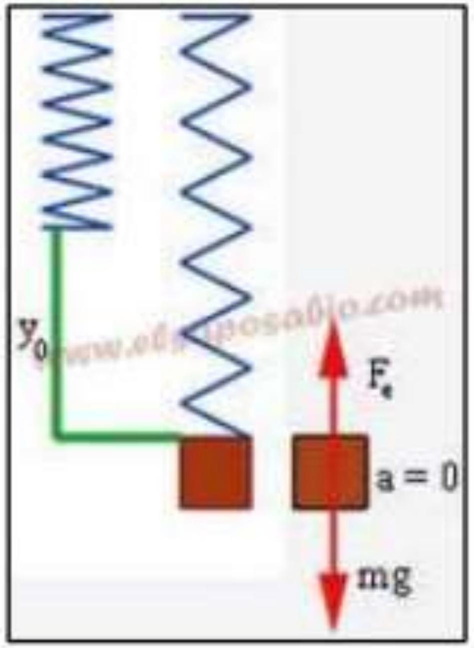
$$a_{máx} = w^2 * A$$

$$a_{máx} = (2\pi \frac{rad}{s})^2 * 5\ cm$$

$$a_{máx} = 4\pi^2 \frac{rad^2}{s^2} * 5\ cm$$

$$a_{máx} = 20\pi^2 \frac{cm}{s^2}$$

PERIODO DE UN MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE



ECUACION

$$F = -k * x \quad y \quad F = -m * w^2 * x$$

$$-k * x = -m * w^2 * x$$

$$-k = -m * w^2 \longrightarrow \boxed{k = m * w^2}$$

Si despejamos a w. $\longrightarrow \boxed{w = \sqrt{\frac{k}{m}}}$

como $\boxed{w = \frac{2\pi}{T}}$

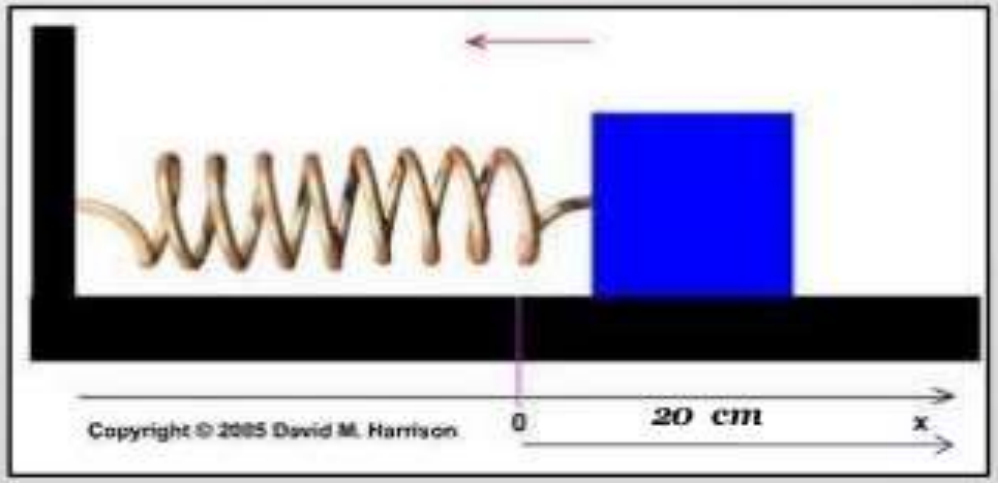
$$\longrightarrow \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{2\pi}{T}$$

Despejando T nos queda: $\boxed{T = 2\pi * \sqrt{\frac{m}{k}}}$

- ***EJEMPLO***

- *La figura muestra un objeto de masa de 200 gr atado al extremo de un resorte cuya constante de elasticidad es 100 N/m. El objeto se aleja de la posición de equilibrio una distancia igual a 20 cm y se suelta para que oscile. Si se considera despreciable la fricción, determinar:*

- *A- La amplitud, el periodo y la frecuencia del movimiento.*
- *B- La ecuación dela posición del movimiento.*
- *C- La grafica de la elongación x en función del tiempo.*



SOLUCION:
Datos:
$m = 200$ gr
$k = 100$ N/m
$A = 20$ cm
A- $A = ?$
$T = ?$
$f = ?$
B- Ecu, $x. = ?$
C- Gra: x-t

uilibrio, la amplitud del movimiento es: 20 cm

El periodo:

$$\boxed{T = 2\pi * \sqrt{\frac{m}{k}}} \rightarrow T = 2*(3{,}14)*\sqrt{\frac{0{,}2\,kg}{100\,N/m}}$$

$$T = 6{,}28 * \sqrt{2*10^{-3}\frac{\cancel{kg}}{\frac{\cancel{kg*m}}{s^2}/\cancel{m}}} \rightarrow T = 6{,}28*\sqrt{2*10^{-3}s^2}$$

$$\rightarrow T = 6{,}28*0{,}0448\,s \rightarrow \boxed{T = 0{,}28\,s}$$

La frecuencia del movimiento es:

$$\boxed{f = \frac{1}{T}} \rightarrow f = \frac{1}{0{,}28\,S} \rightarrow \boxed{f = 3{,}57\,S^{-1}}$$

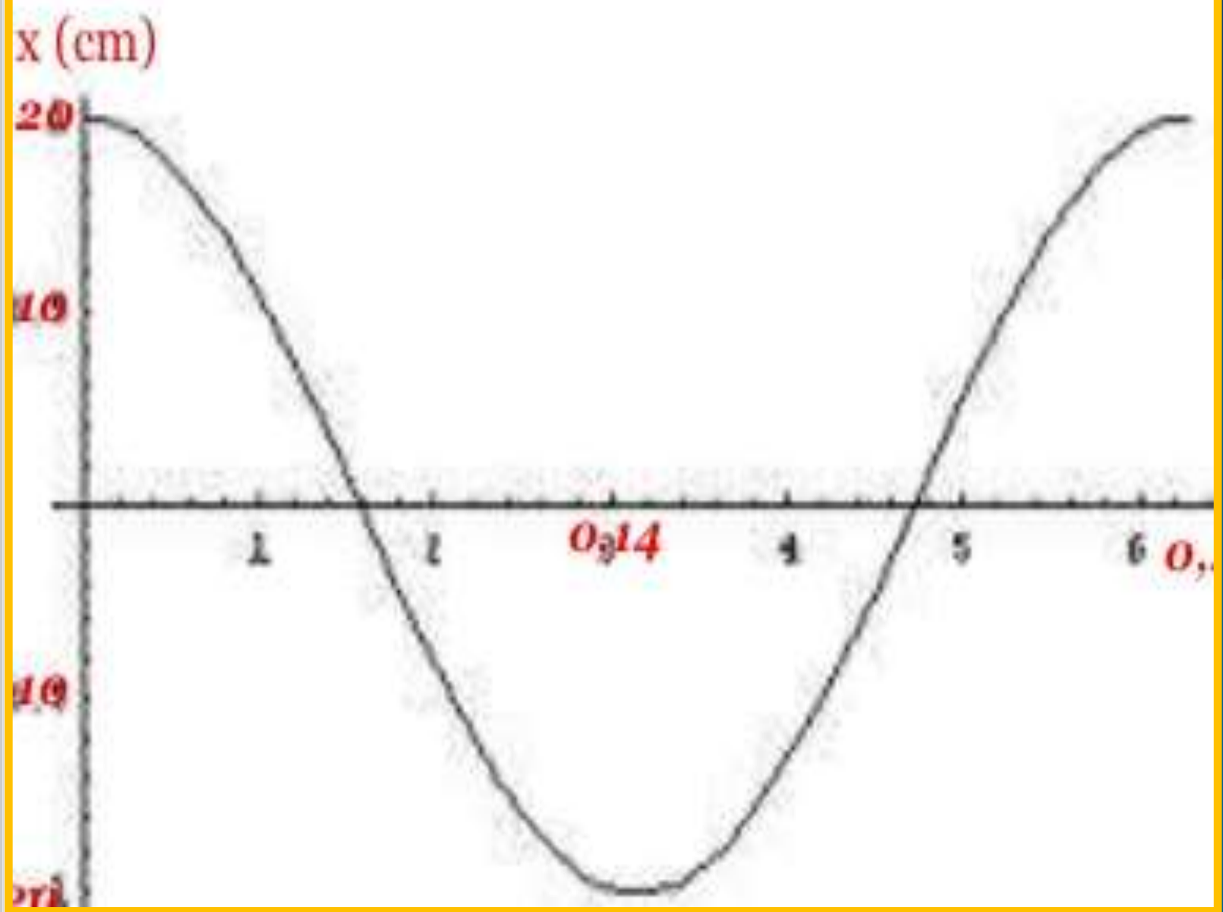
- La ecuación para posición del objeto:

$$\boxed{x = A * \cos(w*t)} \quad \text{Como} \quad \boxed{w = \frac{2\pi}{T}} \rightarrow w = \frac{2*3{,}14\,rad}{0{,}28\,s}$$

$$\boxed{w = \frac{2*3{,}14\,rad}{0{,}28\,s} = 22{,}44\,rad/s}$$

nplazando en la ecuación: $\boxed{x = 20 * \cos 22{,}4}$

rafica x-t



EJEMPLO:

Un cuerpo de 5 kg está unido a un resorte y oscila con una amplitud de 6 cm y una frecuencia de 4 Hz:

a) ¿Cuál es la constante recuperadora del resorte?

b) ¿Cuál es el periodo del movimiento?

c) ¿Cuáles son la velocidad y aceleración máximas?

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4\ s^{-1}} = 0{,}25\ s$$

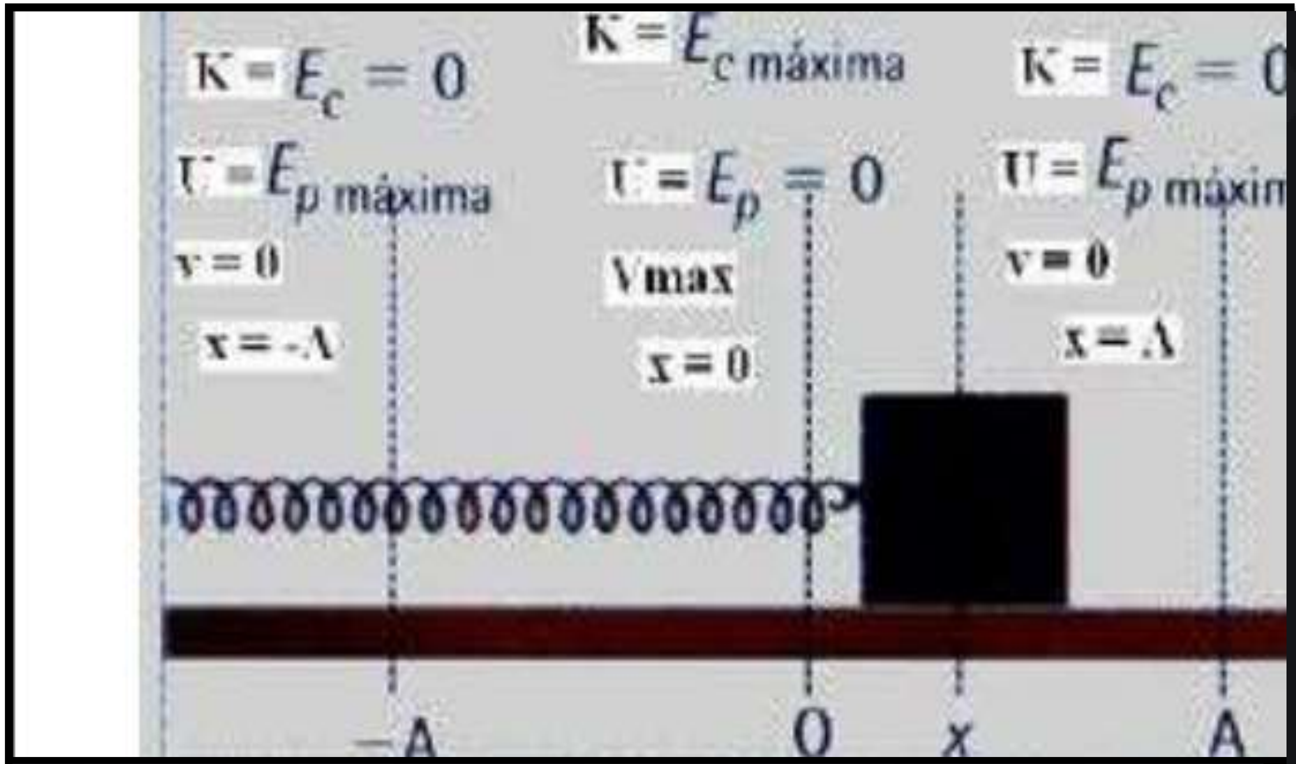
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow \frac{T}{2\pi} = \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{m}{k} \rightarrow k = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2} = 3158\ N/m$$

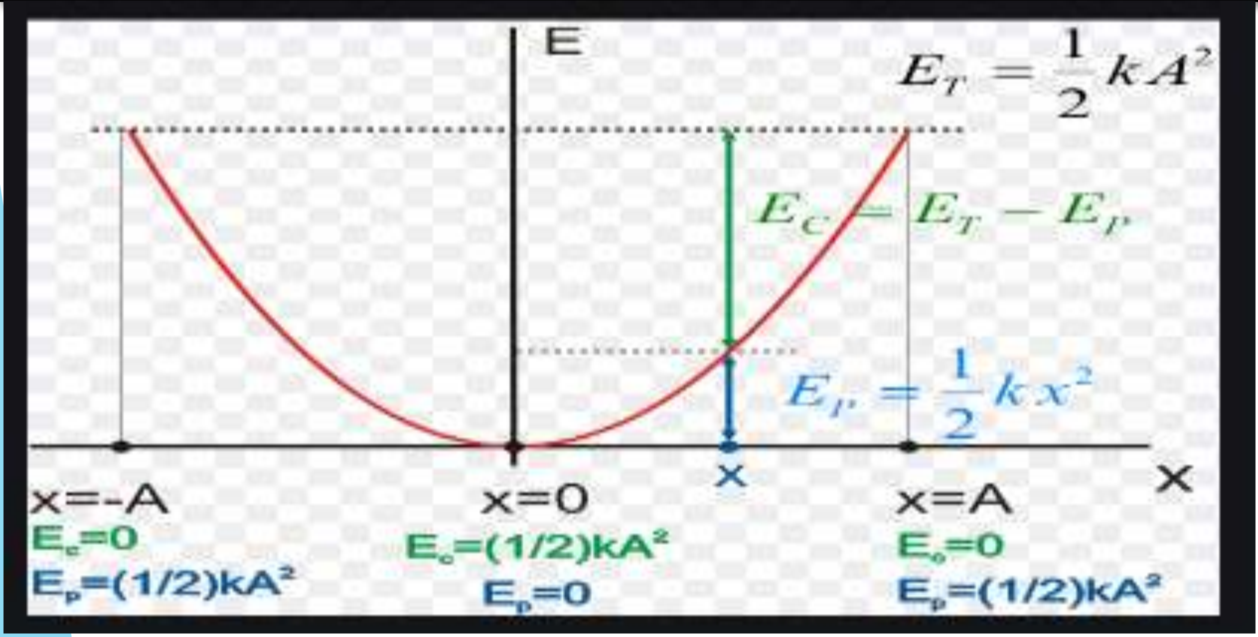
$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 4\ s^{-1} = 25{,}13\ s^{-1}$$

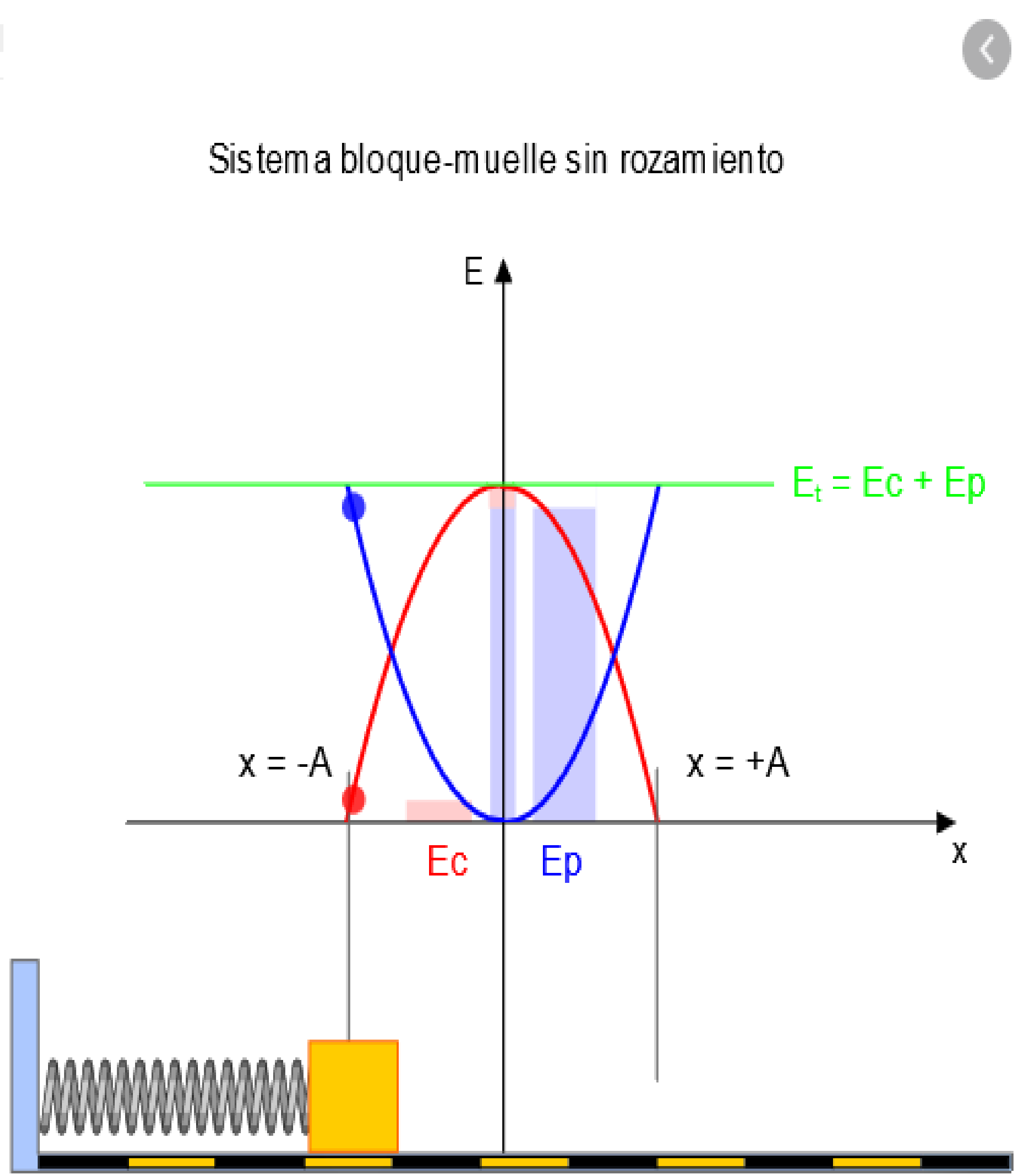
$$x = A \cdot \cos \omega t$$

$$v = \frac{dx}{dt} = -A \cdot \omega \cdot \text{sen}\ \omega t \longrightarrow v_{máx} = -A \cdot \omega = -0{,}06\ m \cdot 25{,}13\ s^{-1} = -1{,}51\ m/s$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -A \cdot \omega^2 \cdot \cos \omega t \longrightarrow a_{máx} = -A \cdot \omega^2 = -0{,}06\ m \cdot 25{,}13^2\ s^{-2} = -37{,}89\ m/s^2$$


K = E_c = 0
U = E_p máxima
v = 0
x = -A
K = E_c máxima
U = E_p = 0
Vmax
x = 0
K = E_c = 0
U = E_p máxim
v = 0
x = A
-A
0
x
A


E
$E_T = \frac{1}{2}kA^2$
$E_C = E_T - E_P$
$E_P = \frac{1}{2}kx^2$
x
X
x=-A
E_c=0
E_p=(1/2)kA²
x=0
E_c=(1/2)kA²
E_p=0
x=A
E_c=0
E_p=(1/2)kA²


Sistema bloque-muelle sin rozamiento
E
E_t = Ec + Ep
x = -A
x = +A
Ec
Ep
x

PROBLEMAS DONDE SE APLICA LA ENERGIA EN UN M.A.S

1.-Un oscilador armónico del tipo bloque-muelle con k=23 N/m y m=0.47 kg tiene una energía mecánica de 25 mJ.

a) ¿Cuál es la amplitud del movimiento?
b) ¿Cuál es la velocidad máxima del bloque?
c) ¿Cuál es la velocidad del bloque cuando x=11 mm?
d) ¿Cúal es la distancia del bloque al centro cuando el módulo de su velocidad es de 0.25 m/s?

a)

Datos:

$$k = 23\,N/m$$
$$m = 0.47\,kg$$
$$E = 25\,mJ = 0.025\,J$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \rightarrow A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \sqrt{\frac{2\cdot 0.025}{23}} = 0.04662\,m$$
$$\boxed{A = 0.04662\,m}$$

b)

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$
$$E_{c\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}{}^2 = E \rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2\cdot 0.025}{0.47}} = 0.326\,m/s$$
$$\boxed{v_{\max} = 0.326\,m/s}$$

c)

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$
$$v = \sqrt{\frac{2E - kx^2}{m}} = \sqrt{\frac{2\cdot 0.025 - 23\cdot 0.011}{0.47}}$$
$$\boxed{v = 0.31695\,m/s}$$

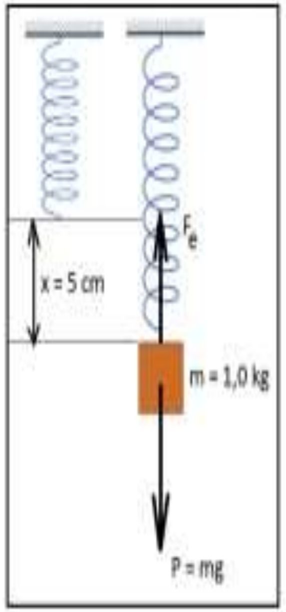
d)

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$
$$x = \sqrt{\frac{2E - mv^2}{k}} = \sqrt{\frac{2\cdot 0.025 - 0.47\cdot 0.25^2}{23}}$$
$$\boxed{x = 0.02994\,m}$$

2. *Disponemos de un muelle que se alarga 5 cm cuando se cuelga de él una masa de 1,0 kg. Colocamos después este muelle unido a una masa de 500 g sobre una mesa horizontal sin rozamiento. La masa se separa 3 cm de su posición de equilibrio y se deja vibrar sobre el eje horizontal. Calcula: a) la constante de recuperación del resorte; b) la energía potencial en el punto de máxima deformación en horizontal; c) La energía cinética cuando x = 2 cm; d) la velocidad de la partícula en el punto mencionado en el apartado anterior.*

Datos:

- En vertical:
  - x = 5 cm = 0,05 m, cuando se cuelga una masa de 1 kg.
- En Horizontal:
  - m = 500 g = 0,5 kg
  - A = 3 cm = 0,03 m



a) En la figura adjunta se representa la situación en vertical. En primer lugar el muelle sin estirar, en posición de equilibrio. Luego la situación al colgar una masa de 1 kg, situación también de equilibrio en la que podemos establecer que el peso y la fuerza elástica (recuperadora) son iguales en módulo:

$$P = F_e$$

$$mg = kx$$

$$k = \frac{mg}{x} = \frac{1 \cdot 9{,}8}{0{,}05} = 196\ N \cdot m^{-1}$$

b) La máxima deformación se produce cuando x = A. En este punto la energía potencial elástica coincide con la energía mecánica de la partícula vibrante. Por tanto,

$$E_m = E_{p(e)} = \frac{1}{2} k\, x^2 = \frac{1}{2} k\, A^2 = \frac{1}{2} \cdot 196 \cdot 0{,}03^2 = 0{,}088\, J$$

c) Si la elongación vale 2 cm, la energía cinética será (forma 1):

$$E_{p(e)} = \frac{1}{2} k\, x^2 = \frac{1}{2} \cdot 196 \cdot 0{,}02^2 = 0{,}039\, J$$

$$E_m = E_c + E_{p(e)}; \quad E_c = 0{,}088 - 0{,}039 = 0{,}049\, J$$

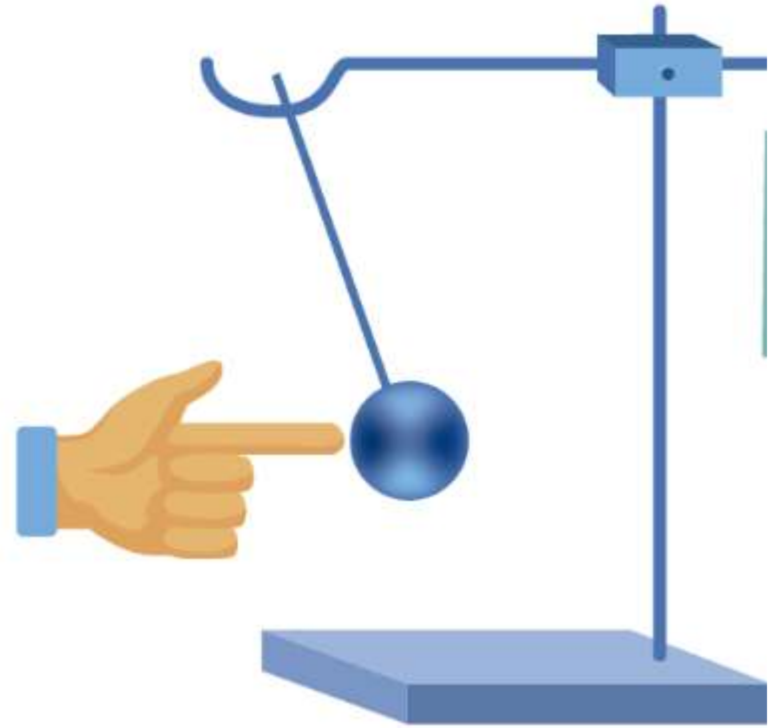
d) La velocidad cuando la elongación vale 2 cm se pude calcular rápidamente si se conoce la energía cinética de la partícula en ese punto,

$$E_c = \frac{1}{2} m\, v^2; \quad v = \pm\sqrt{\frac{2\, E_c}{m}} = \pm\sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}049}{0{,}5}} = \pm 0{,}443\ m \cdot s^{-1}$$

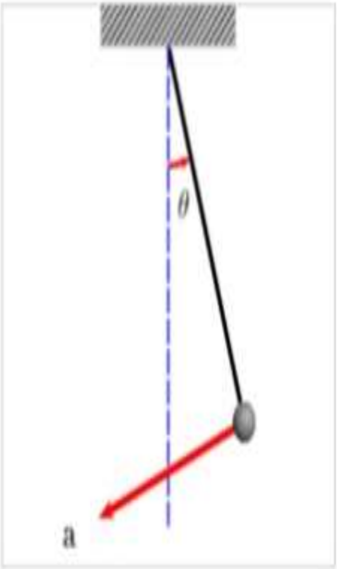
PENDULO SIMPLE

Contesta las siguientes preguntas:

❖ ¿Por qué se mueve el péndulo al soltarlo?
❖ ¿Qué hace que se devuelva el péndulo?

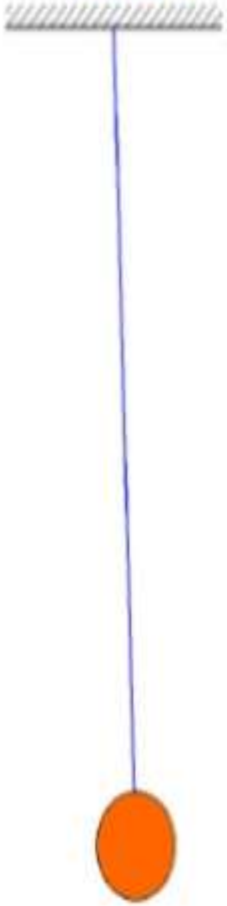


- Un relojero fue el primero en despertar el interés del físico y astrónomo italiano Galileo por la mecánica .Dos características lo fascinaron: que el periodo parecía independiente de la amplitud de la oscilación, y que también parecía independiente de la masa de la lenteja.



- Por medio de mediciones cuidadosas Galileo encontró que el péndulo dependía de la longitud de la cuerda L .Esta dependencia se ha utilizado durante siglos para ajustar los relojes de péndulo.

EL PÉNDULO SIMPLE



- El péndulo es un sistema físico constituido de un hilo inelástico fijo por un extremo, sosteniendo por el otro a una lenteja ,que al oscilar lo hace con M.A.S.

ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO PENDULAR

a) Longitud pendular (L)

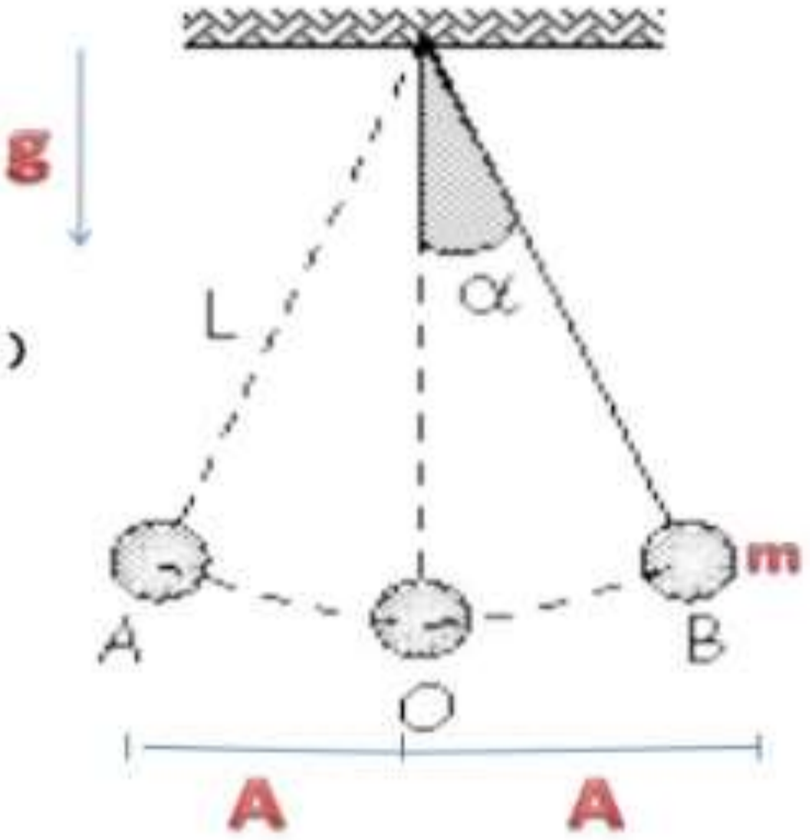
b) Masa pendular (m)

c) Oscilación (BOA+AOB)

d) Periodo (T= t(BOA) + t(AOB))

e) Amplitud angular ($\alpha < 10$)

f) Amplitud lineal (A)



El periodo de oscilación del péndulo será :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l}}} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi.\sqrt{\frac{l}{g}}} \quad (5)$$

La frecuencia de oscilación será, por tanto:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi.\sqrt{\frac{l}{g}}} \Rightarrow \boxed{f = \frac{1}{2\pi}.\sqrt{\frac{g}{l}}} \quad (6)$$

LEYES DEL PENDULO

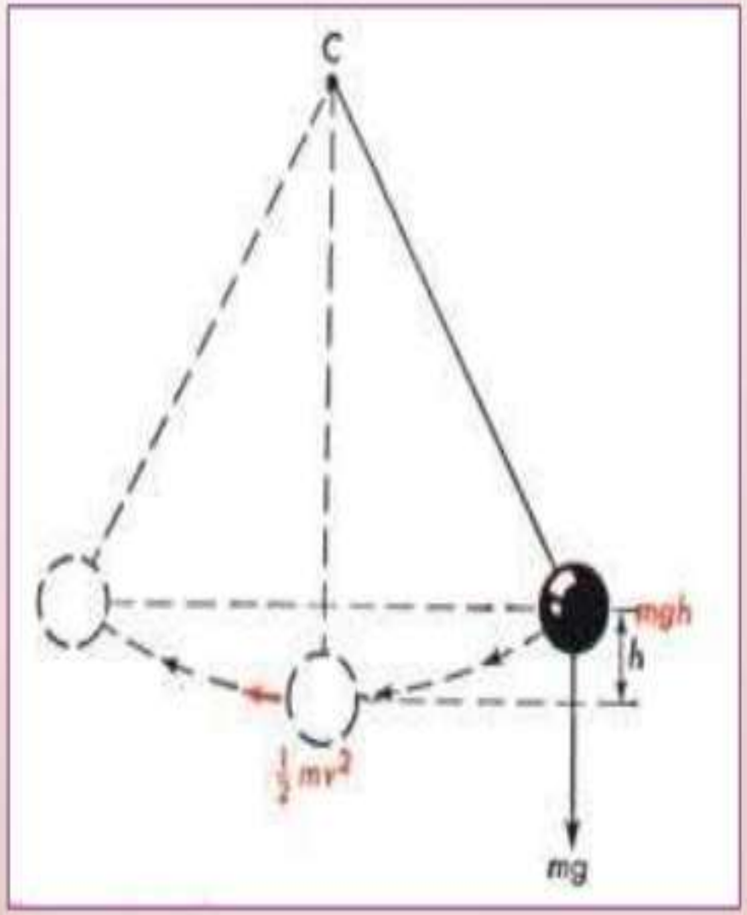
1- Ley: ***El periodo de un péndulo, es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la longitud del hilo que sostiene el cuerpo.***

$$\boxed{\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}}$$

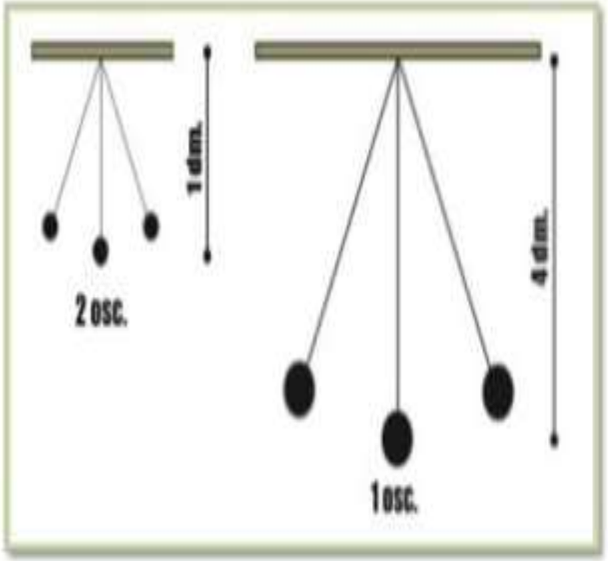
2- Ley: ***El periodo de un péndulo, es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la aceleración de la gravedad.***

$$\boxed{\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}}$$

- *3- Ley:* ***El periodo de un péndulo, no depende dela masa del cuerpo.***
- *4- Ley:* ***El periodo de un péndulo, no depende de la amplitud.***
- ***ENERGIA EN EL PENDULO***



- ## LEY DE LONGITUDES:



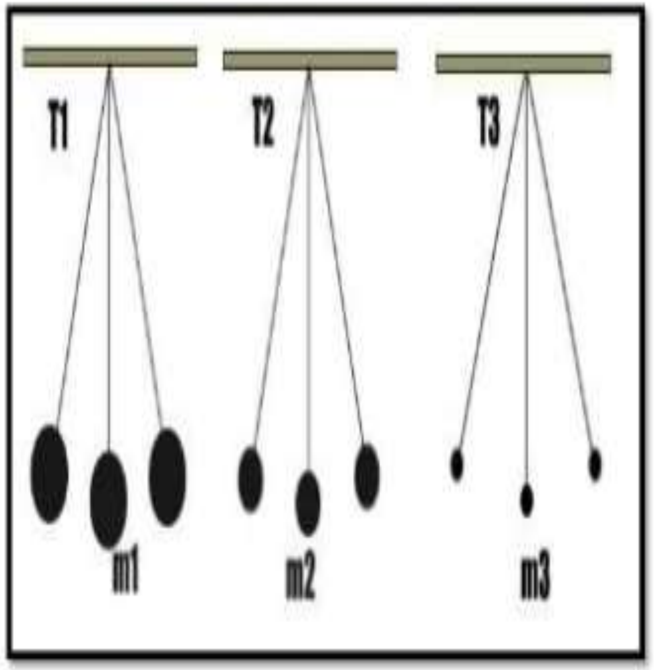
A menor longitud menor periodo de oscilación y a mayor longitud mayor periodo de oscilación.

En símbolos:
T1 y T2: tiempos de oscilación;
l1 y l2 : longitudes.
Para nuestro caso es:
T1= 1 oscilación y l1= 1dm
T2 = 2 oscilaciones y l2 =4 dm.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}}$$

- ## LEY DE MASAS:

Las tres masas de la figura son distintas entre si, pero el periodo (T) de oscilación es el mismo. (T1=T2=T3)



Los tiempos de oscilación de varios péndulos de igual longitud son independientes de sus masas y de su naturaleza.

PROBLEMA 1:

Un péndulo oscila con un péndulo de 2s y una longitud de 9m. ¿Qué longitud deberá tener para que su periodo se duplique?

$2T_1 = T_2$ $\quad$ $T_1 = 2s$

$(T_1 / 2T_1)^2 = 3/ L_2$

$\therefore L_2 = 36m$

$$\boxed{\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}}}$$

PROBLEMA 2:

Un péndulo de 40 oscilaciones en 5s, y un segundo da 60 oscilaciones en 6s. ¿En que relación se encontrara la longitud del primero respecto de la del segundo?

$f_1 = 8$ osc/s $\quad$ $f_2 = 10$ osc/s

$f_1 / f_2 = 4/5$

$(4/5)^2 = L_1 / L_2$

$\therefore L_1 / L_2 = 16/25$

$$\boxed{\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}}}$$

PROBLEMA 3:

Un péndulo de 0,8 m oscila armónicamente con una amplitud de 8cm. ¿Cuál es la máxima velocidad y aceleración que posee la masa pendular durante su movimiento oscilatorio?

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$$

RESOLUCIÓN:

$T = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}8}{9{,}8}} = \frac{4\pi}{7}s$

$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{4\pi}{7}}$

$\Rightarrow \omega = \frac{7}{2}$ rad/s

- $V_{máx} = \omega A = \left(\frac{7}{2}\frac{rad}{s}\right)(8cm) = V_{máx} = 28 cm/s$
- $a_{máx} = \omega^2 A = \left(\frac{7}{2}\frac{rad}{s}\right)^2(8cm) = a_{máx} = 98 cm/s^2$