SERVICIOS
EN ARQUITECTURA E INGENIERIA
AREA EDUCATIVA
uarquimides@yahoo.com

APLICACIONES. MAS. MODELO MCU.

I. OBJETIVOS:

Que el estudiante:

1) Identifique las expresiones que controlan el MAS utilizando el modelo del MCU.
2) Utilice para fines de cálculo las expresiones que controlan el MAS de acuerdo al modelo del MCU.
3) Escriba correctamente las unidades en el SI que le corresponden a la magnitud calculada.

1. Determine el período T y la frecuencia f de oscilación de un péndulo simple si se sabe que ejecuta 15 oscilaciones en 3 segundos.

Solución:
Identificación de ecuaciones.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{tiempo\ \ transcurrido}{número\ \ de\ \ oscilaciones}$$

$$f = \frac{númerodeoscilaciones}{tiempotranscurrido}$$

Datos :

Tiempo transcurrido = 3 s
Numero de oscilaciones = 15

Cálculos:

$$T = \frac{3\ s}{15} = 0.2\ \ s$$

$$f = \frac{15}{3\ s} = 3\ \ s^{-1}\ \ \text{o}\ \ 3\ \ H_z$$

2. La amplitud del MAS de una esfera de acero de 50 g es A = 25 cm y el período 1.5 s
   Calcular:
   a) La frecuencia f
   b) La velocidad máxima y la correspondiente a una elongación de X = 15 cm
   c) La aceleración máxima y la correspondiente a una elongación de X = 10 cm
   d) El valor máximo de la fuerza restauradora y su valor para X = 10 cm
   e) La energía cinética máxima.

Solución:
Identificación de ecuaciones.

a) $f = \frac{1}{T}$

b) $Vx = \frac{2\pi}{T} \left(\sqrt{A^2 - X^2}\right)$

c) $a_x = -\frac{4\pi^2}{T^2} X$ (ocurre para A = 25 cm)

d) $F_{máx} = m\, a_{máx} = -m 4\pi^2 f^2 X$

e) $W = \frac{1}{2} m (Vx_{máx})^2$. (ocurre para X = 0 cm)

Datos:

m = 50 g = 0.050 kg
A = 0.25 m
T = 1. 5 s

Cálculos:

a) $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.5} = 0.67\ s^{-1}$ o $0.67\ H_z$

b) La velocidad máxima ocurre cuando el cuerpo pasa por la posición de equilibrio, X = 0

$Vx = \frac{2\pi}{T} \left(\sqrt{A^2 - X^2}\right) = \frac{2\pi}{1.5}\left(\sqrt{(0.25)^2 - (0)^2}\right. = 1.05\frac{m}{s}$

$Vx = \frac{2\pi}{T} \left(\sqrt{A^2 - X^2}\right) = \frac{2\pi}{1.5}\left(\sqrt{(0.25\ m)^2 - (0.15m)^2}\right. = 0.84\frac{m}{s}$

c) La aceleración máxima ocurre para X = 0.25 m

$a_{xmáx} = -\frac{4\pi^2}{T^2} X = -\frac{4\pi^2}{T^2}(0.25\ m) = -4.39\ \frac{m}{s^2}$

$a_x = -\frac{4\pi^2}{T^2} X = \frac{4\pi^2}{(1.5)^2} (0.10\ m)^2 = -1.75\ \frac{m}{s^2}$

d) Fuerza restauradora máxima. (ocurre en X = 0.25 m)

$F_{máx}$ = m $a_{máx}$ = - m4π^2 f^2 X

= - (0.050 kg) (4 π^2) ($\frac{1}{(1.5\ s)}$)^2 (0.25 m) = -0.22 N

F = m a = - m4π^2 f^2 X

= - (0.050 kg) (4 π^2) ($\frac{1}{(1.5)}$)^2 (0.10 m) = -0.09 N

e) W = $\frac{1}{2}$ m ($Vx_{máx}$)^2 = $\frac{1}{2}$ (0.050 kg) (1.05 $\frac{m}{s}$)^2 = 0.03 J

3. El siguiente ejercicio está basado en datos de laboratorio. Determine el ángulo de desfase para X =0.015 m

Masa medida (kg)	Fuerza (N)	Elongación (m)
0.050	0.49	0.02

Masa medida (kg)	Tiempo de 10 oscil.			Tiempo medio	periodo
0.050	1.11	1.10	1.09	1.10 s	0.11 s

Masa medida (kg	Amplitud(m)	Periodo (s)	frecuencia (H_z)	Frecuencia angular (rad/s)	ángulo de desfase(α)
0.050	0.02	0.11 s	9.09	57.12	

α = tan$^{-1}\left[\frac{\mathrm{Vox}}{-wX_o}\right]$ = tan^{-1} (- $\frac{\mathrm{Vox}}{w\ \mathrm{Xo}}$)

Vx = $\frac{2\pi}{\mathrm{T}}$ ($\sqrt{\mathrm{A}^2 - \mathrm{X}^2}$) = 57.12$\frac{rad}{s}$ ($\sqrt{(0.02)^2 - (0.015)^2}$) = 0.76 m/s

α= tan^{-1} (- $\frac{0.76\ \mathrm{m/s}}{(57.12\ \frac{rad}{s})(0.015\ \mathrm{m})}$) = -4167°

4. El período de un péndulo simple y el de un sistema masa-resorte cuando están desarrollando un MAS se obtiene aplicando la siguientes expresiones.

Período de un péndulo simple = T = 2π$\sqrt{\frac{l}{g}}$

l = longitud de la cuerda del péndulo

g = gravedad = use 9.80 $\frac{m}{s^2}$

Período de un sistema masa resorte = T = 2π$\sqrt{\frac{m}{k}}$

m = masa

g = gravedad use 9.80 $\frac{m}{s^2}$

Se suspende un cuerpo de un resorte, la longitud de este se alarga 12 cm. Determine el periodo de oscilación cuando se tira del cuerpo hacia abajo y luego se suelta.

Solución:
Identificación de ecuaciones.

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

Datos:

A = 0.12 m

La condición se establece en el equilibrio: fuerza recuperadora = peso

$F = k\,X$ $\qquad k = \frac{F}{X}$

Cálculos:

$k = \frac{F}{X} = \frac{mg}{X} = \frac{9.8\ m}{0.12} = 81.67\ m$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{81.67\ m}} = 0.70\ \ s$