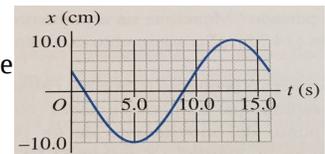




## UNIDAD 9: MOVIMIENTO PERIODICO.



1. En la fig se muestra la posición de un objeto oscilante en función del tiempo. Calcule a) frecuencia, b) amplitud, c) periodo y d) frecuencia angular de este movimiento.
2. Se tiene un sistema masa-resorte de  $m=0.5\text{kg}$  y  $k=140\text{N/m}$ . Calcule su período; frecuencia y frecuencia angular.
3. En un laboratorio de física, se conecta un carrito de riel de aire de  $0.2\text{kg}$  al extremo de un resorte ideal de masa despreciable y se pone a oscilar. El tiempo entre la primera vez que el deslizador pasa por la posición de equilibrio y la segunda vez que pasa por ese punto es de  $2.6\text{s}$ . Determine la constante de fuerza del resorte.
4. Un bloque de  $2\text{kg}$ , que se desliza sin fricción, se conecta a un resorte ideal con  $k=300\text{N/m}$ . En  $t=0$ , el resorte no está estirado ni comprimido y el bloque se mueve en la dirección negativa a  $12\text{m/s}$ . Calcule: a) la amplitud; b) el ángulo de fase. c) Escriba una ecuación para la posición en función del tiempo.
5. Repita el ejercicio anterior, pero suponga que en  $t = 0\text{s}$  el bloque tiene una velocidad de  $-4\text{m/s}$  y un desplazamiento de  $+0.2\text{m}$ .
6. El desplazamiento en función del tiempo de una masa de  $1.5\text{kg}$  en un resorte está dado por la ecuación  $x(t) = (7.4\text{cm}) \cos[4.16\text{s}^{-1}t - 2.42]$ . Calcule: a) el tiempo que tarda una vibración completa; b) la constante de fuerza del resorte; c) la rapidez máxima de la masa; d) la fuerza máxima que actúa sobre la masa; e) la posición, rapidez y aceleración de la masa en  $t=1\text{s}$ , y la fuerza que actúa sobre la masa en ese momento.
7. Un carrito de  $0.5\text{kg}$ , conectado al extremo de un resorte ideal con constante de fuerza  $k=450\text{N/m}$ , está en MAS con una amplitud de  $0.04\text{m}$ . Calcule a) la rapidez máxima del carrito; b) su rapidez cuando está en  $x=-0.015\text{m}$ ; c) la magnitud de su aceleración máxima; d) su aceleración en  $x=-0.015\text{m}$ ; e) su energía mecánica total en cualquier punto de su movimiento.
8. Un oscilador armónico tiene frecuencia angular  $\omega$  y amplitud  $A$ . a) Calcule la magnitud del desplazamiento y de la velocidad cuando la energía potencial elástica es igual a la energía cinética. Suponga que  $U=0$  en el equilibrio. b) ¿Cuántas veces sucede eso en cada ciclo? ¿Cada cuánto sucede? c) En un instante en que el desplazamiento es igual a  $A/2$ , ¿qué fracción de la energía total del sistema es cinética y qué fracción es potencial?
9. Un objeto se mueve en MAS. Cuando está desplazado  $0.6\text{m}$  a la derecha de su posición de equilibrio, tiene una velocidad de  $2.2\text{m/s}$  a la derecha y una aceleración de  $8.4\text{m/s}^2$  a la izquierda. ¿A qué distancia de este punto se desplazará el objeto antes de detenerse momentáneamente para iniciar su movimiento a la izquierda?
10. Se tira de un péndulo simple de  $0.24\text{m}$  de longitud para moverlo  $4^\circ$  a un lado y se suelta. a) ¿Cuánto tarda la pesa del péndulo en alcanzar su rapidez máxima? b) Cuánto tarda si el ángulo es de  $2^\circ$  en vez de  $4^\circ$ ?
11. Después de posarse en un planeta desconocido, un explorador espacial construye un péndulo simple con longitud de  $50\text{cm}$  y determina que efectúa  $100$  oscilaciones completas en  $136\text{s}$ . ¿cuánto vale  $g$  en ese planeta?

### Aplicaciones de la física.

1. **Peso de los astronautas.** Este procedimiento se utiliza realmente para “pesar” a los astronautas en el espacio. Se une una silla de  $42.5\text{kg}$  a un resorte y se le deja oscilar cuando está vacía; la silla tarda  $1.30\text{s}$  en efectuar una oscilación completa. En cambio, con un astronauta sentado en ella, sin tocar el piso con sus pies, la silla tarda  $2.54\text{s}$  en completar un ciclo. ¿Cuál es la masa del astronauta?
2. a) **Música.** Cuando una persona canta, sus cuerdas vocales vibran en un patrón repetitivo que tiene la misma frecuencia que la nota que está cantando. Si alguien canta la nota si bemol, que tiene una frecuencia de  $466\text{Hz}$ , ¿cuánto tiempo duran las cuerdas vocales de la persona vibrando para completar un ciclo completo, y cuál es la frecuencia angular de las cuerdas? b) **Oído.** Cuando las ondas sonoras inciden sobre el tímpano, esta membrana vibra con la misma frecuencia que el sonido. El tono más alto que los seres humanos normales pueden oír tiene un



periodo de 50ps ¿Cuáles son la frecuencia y la frecuencia angular del tímpano vibrando por este sonido? c) **Vista.** Cuando luz que tiene vibraciones de frecuencia angular que van desde  $2.7 \times 10^{15}$  rad/s a  $4.7 \times 10^{15}$  rad/s incide en la retina del ojo, estimula las células receptoras ahí y se percibe como luz visible. ¿Cuáles son los límites del periodo y la frecuencia de la luz? d) **Ultrasonido.** Se utilizan ondas sonoras de alta frecuencia (ultrasonido) para examinar el interior del cuerpo, de forma similar a como lo hacen los rayos x. Para detectar objetos pequeños, tales como tumores, se utiliza una frecuencia de alrededor de 5MHz. ¿Cuáles son el periodo y la frecuencia angular de las vibraciones moleculares causadas por este pulso de sonido?