1.1.-Si el sistema mostrado en la figura 1.1 tiene m=0.010 kg y s=36 N/m, calcula (a) la frecuencia angular, (b) la frecuencia y (c) el período.

Solucion

Considerar un sistema oscilatorio que es consistente y es sometido a una fuerza " F (Ψ)".

F(Ψ) = -sΨ ...(1), donde "s" es la constante del resorte, y "Ψ" es el desplazamiento del sistema. Dicho sistema oscilatorio se denomina oscilador armonico simple.

La energia potencial correspondiente a dicha fuerza es:

U(Ψ) $=\frac{1}{2}$sΨ^2...(2)

ya que de (2), la fuerza y la energia potencial estan relacionadas por :

F(Ψ) = -$\frac{dU}{d\Psi}$

Ahora , aplicando la segundfa ley de Newton: F = m$\ddot{\Psi}$...(3), sustituyendo (1) en (3) se tiene:

-sΨ = m$\ddot{\Psi}$, dividiendo entre "m" e igualando la expresion a cero, se tiene :

$\ddot{\Psi} + \frac{s}{m}\Psi = 0$...(4)

Ahora rescribamos la ecuacion como:

$\ddot{\Psi}$=$-\frac{s}{m}\Psi$...(5)

requerimos que $\Psi(t)$ sea una funcion cuya segunda derivada sea negativa de esta misma; las funciones senos y cosenos cumplen esta propiedad, entonces:

$\Psi(t)$ = coswt

$\dot{\Psi}(t)$ = -w senwt

$\ddot{\Psi}(t)$ = -w^2coswt

sustituyendo en (5) se tiene:

-w^2coswt $=-\frac{s}{m}$coswt

$w^2 = \frac{s}{m}$, que es la frecuencia angular, entonces:

a) $w = \sqrt{\frac{36N/m}{0.010Kg}} = 60\ s^{-1}$

para la frecuencia "ν" del oscilador es el numero de ciclos completos por unidad de tiempo y esta dada por :

b) $\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1047s} = 9.55$ Hz

el periodo " T "de movimiento, se tiene por:

c) T = $\frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{60s^{-1}} = 0.1047$ s