

Física II, Ondas

Clase 6



Profesor: Pedro Labraña
Departamento de Física,
Universidad del Bío-Bío

Carrera: Ingeniería Civil en Automatización
Créditos: 5

Movimiento Oscilatorio

...Relación Entre el Movimiento Armónico Simple y el Movimiento Circular Uniforme (Análisis de Fasores) , Oscilaciones Forzadas y Resonancia, Movimiento Amortiguado.

Clase anterior

Terminar problema de la boya

Relación entre el movimiento circular y el movimiento armónico

Consideremos el movimiento con rapidez constante de una partícula a lo largo de un círculo

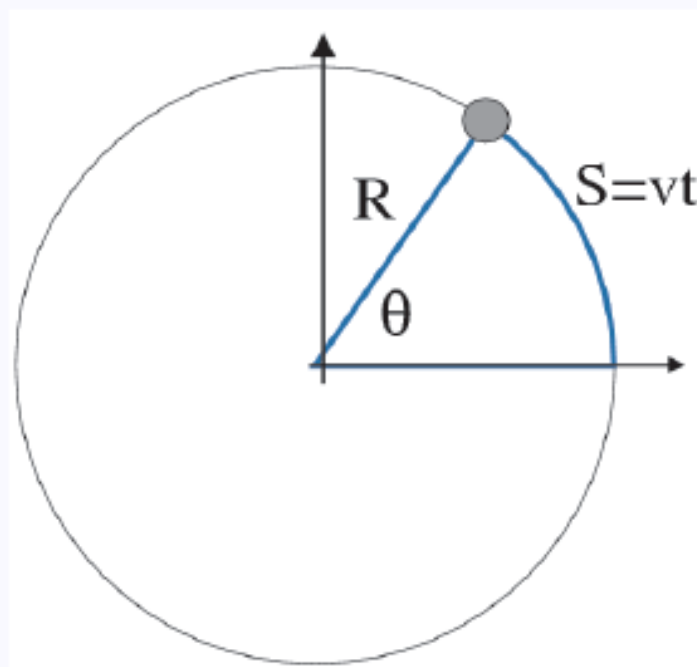


Figura 1.10: Movimiento circular.

La distancia (arco) s barrida a lo largo del círculo está dada por

$s = vt$. Por otro lado dicho arco se relaciona con el ángulo barrido en el movimiento a través de $s = R\theta$ (siempre que θ esté medido en radianes) de donde, igualando estas expresiones se obtiene:

$$R\theta = vt \quad (1.5)$$

$$\theta = \frac{v}{R}t = \omega t \quad (1.6)$$

La cantidad $\omega = v/R$ tiene unidades de 1/tiempo, indicando que ella es una frecuencia. Efectivamente de acuerdo a la expresión anterior la cantidad

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

mide el número de vueltas (en radianes, o sea multiples de 2π) por unidad de tiempo que realiza el objeto. Esto es ω es una frecuencia angular.

Por otro lado podemos considerar las proyecciones o componentes del movimiento en los ejes x e y de un sistema de coordenadas cartesianas cuyo origen es el centro del círculo:

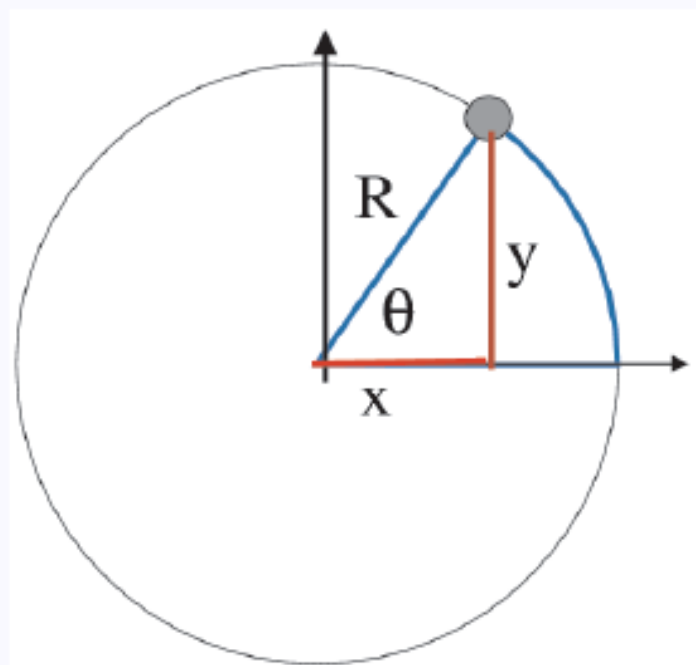


Figura 1.11: Proyecciones cartesianas del movimiento circular.

De acuerdo a la figura, para el vector de posición \vec{r} se tiene:

$$x = R \cos \theta$$

$$y = R \sin \theta$$

Si derivamos estas expresiones obtenemos las componentes de velocidad:

$$v_x = -Rw \sin \theta$$

$$v_y = Rw \cos \theta$$

y si volvemos a derivar obtenemos las componentes de aceleración:

$$a_x = -Rw^2 \cos \theta$$

$$a_y = -Rw^2 \sin \theta$$

Notemos que de las expresiones anteriores se tiene:

$$a_x = -a \cos \theta = -Rw^2 \cos \theta = -w^2 x$$

En otras palabras, cuando una partícula se mueve en círculo, la componente horizontal de su movimiento tiene una aceleración que

es proporcional al desplazamiento horizontal respecto del origen. Esto es dicho movimiento obedece la misma ecuación que la de un resorte.

Ver animación

Fin