



M.A.S Ejercicio 12.1: Una rueda de 30 cm de radio tiene una manigueta en su borde. La rueda gira a $0,5 \text{ rev s}^{-1}$ con su eje en posición horizontal. Suponiendo que los rayos del sol inciden verticalmente sobre la tierra, la sombra de la manigueta está animada de movimiento armónico simple. Encontrar (a) el período de oscilación de la sombra, (b) su frecuencia y (c) su amplitud. (d) Escribir las ecuaciones que expresan su desplazamiento en función del tiempo. Suponer la fase inicial cero.

Solución:

Datos del problema:

- Radio de la rueda (Amplitud del movimiento): $R = 30 \text{ cm} = 0,30 \text{ m}$
- Frecuencia de rotación: $f = 0,5 \text{ rev/s} = 0,5 \text{ Hz}$
- Fase inicial: $\Phi_0 = 0$

Desarrollo paso a paso

Cálculo del período de oscilación de la sombra (T)

El período de la sombra es el tiempo que tarda la rueda en dar una vuelta completa. Se calcula como el inverso de la frecuencia de rotación:

$$T = 1 / f$$

Sustituyendo los valores:

$$T = 1 / 0,5 \text{ s}^{-1} = 2 \text{ s}$$

Cálculo de la Frecuencia de la sombra (f)

La frecuencia de oscilación de la sombra es idéntica a la frecuencia con la que gira la manigueta en la rueda:

$$f = 0,5 \text{ Hz} = \frac{1}{2} \text{ Oscilacion por segundo.}$$

Cálculo de la Amplitud del movimiento (A)

Dado que los rayos del sol inciden verticalmente, el valor máximo que se aleja la sombra desde el centro (punto de equilibrio) coincide exactamente con el radio de la circunferencia:

$$A = R = 0,30 \text{ m} = \mathbf{30 \text{ cm}}$$

Ecuación del desplazamiento en función del tiempo

La ecuación general para el desplazamiento en un movimiento armónico simple (MAS) es:

$$x(t) = A \text{ sen } (\omega t + \Phi_0)$$

1. **Calcular la frecuencia angular (ω):**

$$\omega = 2 \pi f = 2 \pi (0,5) = \mathbf{3,1416 \text{ rad/s}}$$

2. **Sustituir los valores conocidos ($A = 0,30$, $\omega = 3,1416 \text{ rad/s}$, y $\Phi_0 = 0$):**

$$x(t) = 0,30 \text{ sen } (\pi t + 0^\circ) = \mathbf{x(t) = 0,30 \text{ sen } (\pi t)}$$

(en unidades del sistema MKS: metros y segundos)

Visualización del Movimiento

El siguiente gráfico muestra cómo cambia la posición de la sombra a lo largo del tiempo durante las dos primeras oscilaciones (4 segundos):

