DOCENTE: JAIME ORTIZ L. AREA/ASIGNATURA: CIENC. NAT. FISICA.

GRADO: 10TARD FECHA INICI0: 18 DE AGOSTO FECHA DE FINALIZACIÓN: 25 SEPTIEMBRE 2020

Movimiento circular uniforme: M.C.U

La aceleración centrípeta en el M.C.U es debido a la variación en la dirección de la velocidad tangencial V_T.

$$a_c = \frac{V_T^2}{R}$$

El M.C.U. es el movimiento de un cuerpo cuando describe una circunferencia con rapidez constante.

La trayectoria que sigue el móvil es una circunferencia, la velocidad cambia continuamente de dirección siempre tangente a la trayectoria, pero la rapidez es constante o sea, la magnitud de la velocidad conserva siempre el mismo valor.

Conceptos y ecuaciones del M.C.U

Frecuencia: es el número de vueltas que da el cuerpo en la unidad de tiempo. Se simboliza con la letra f y sus unidades son vueltas/segundo, revoluciones por minuto (r.p.m) o revoluciones por segundo (r.p.s); operacionalmente la unidad de frecuencia es s^{-1}.

$$f = \frac{\text{número de vueltas}}{\text{tiempo empleado}}$$

Período: es el tiempo que emplea el móvil en dar una sola vuelta, se simboliza con la letra T y su unidad es el segundo.

$$T = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{número de vueltas}}$$

Velocidad lineal o tangencial: la velocidad lineal de una partícula que describe un M.C.U es un vector tangente a la trayectoria. Su magnitud se obtiene, calculando el arco recorrido en la unidad de tiempo. Cuando el móvil da una vuelta completa, recorre un arco igual a la longitud de la circunferencia y emplea un tiempo igual a un período. Por lo tanto:

$$v_t = \frac{s}{t} \qquad v_t = \frac{2\pi r}{T}$$

Velocidad angular: el radio que une al centro de la circunferencia con la partícula P barre ángulos iguales en tiempos iguales. Definimos la velocidad angular (ω), como el ángulo barrido en la unidad de tiempo.

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

ω se mide en rad/s.

Cuando el ángulo barrido es un ángulo giro, el tiempo que emplea es un período.

Por lo tanto, $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow V_T = \omega \cdot R$ ó $\omega = \frac{V_T}{R}$

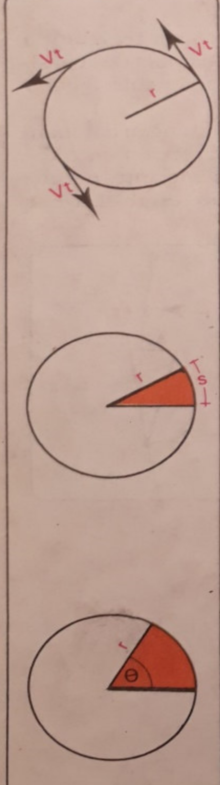

Fig. 4.15

TALLER 20

Problemas sobre movimiento circular uniforme

A. Analiza el desarrollo de los siguientes ejemplos:

1. ¿Cuál es la frecuencia y el período de un móvil que da 24 vueltas en 4 segundos?

Solución:

$$f = \frac{\text{número de vueltas}}{\text{tiempo empleado}} \quad T = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{número de vueltas}}$$

$$f = \frac{24 \text{ vueltas}}{4 \text{ s}} = 6 \text{ vueltas/s} = 6 \text{ s}^{-1}$$

$$T = \frac{4 \text{ s}}{24 \text{ vueltas}} = 0.166 \text{ s.}$$

Observa que $T = \frac{1}{f}$ y $f = \frac{1}{T}$

2. Calcular la velocidad tangencial y la velocidad angular de un móvil que describe una circunferencia de 12 cm de radio en 0.5 s.

Solución:

$$v = \frac{2\pi R}{T};\ v = \frac{2(3.14)\ (12 \text{ cm})}{0.5 \text{ s}};\ v = 150.7 \text{ cm/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T};\ \omega = \frac{2(3.14) \text{ rad}}{0.5 \text{ s}};\ \omega = 12.56 \text{ rad/s}$$

3. Un móvil recorre una circunferencia de 2 m de radio dando 60 vueltas cada 20 s. Calcular: La velocidad tangencial y la aceleración centrípeta.

Solución:

$$T = \frac{\text{tiempo empleado}}{\text{no. de vueltas}} \quad T = \frac{20 \text{ s}}{60 \text{ vueltas}} \quad T = \frac{1}{3} \text{ s}$$

$$v = \frac{2\pi R}{T};\quad v = \frac{2\ (3.14)\ 2 \text{ m}}{1/3 \text{ s}};\quad v = 37.7 \text{ m/s}$$

$$a_c = \frac{v^2}{R};\ a_c = \frac{(37.7 \text{ m/s})^2}{2 \text{ m}};\quad a_c = 710.6 \text{ m/s}^2$$

4. Dos poleas de 15 y 20 cm de radio respectivamente, giran conectadas por una banda. Si la frecuencia de la polea de menor radio es $12 \frac{\text{vueltas}}{\text{s}}$, ¿cuál será la frecuencia de la polea de mayor radio?

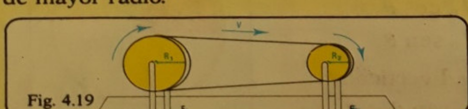

Fig. 4.19

Los puntos exteriores de las dos poleas tienen la misma velocidad tangencial, que corresponde a la velocidad de la banda.

$$2\pi R_1 f_1 = 2\pi R_2 f_2$$

$R_1 f_1 = R_2 f_2$, despejando

$$f_1 = \frac{R_2 f_2}{R_1}.$$

$$f_1 = \frac{(15 \text{ cm})\ (12 \text{ s}^{-1})}{20 \text{ cm}}. \qquad f_1 = 9 \text{ s}^{-1}$$

B. Resuelve los siguientes problemas:

1. Una rueda de automóvil da 240 vueltas en un minuto. Calcula la frecuencia y el período.

2. Calcula la velocidad con que se mueven los cuerpos que están en la superficie de la Tierra, sabiendo que su período es 24 horas y el radio 6 400 km aproximadamente.

3. Una rueda que tiene 4.5 m de diámetro, realiza 56 vueltas en 8 s. Calcula:
a. Período b. Frecuencia
c. Velocidad angular d. Velocidad lineal
e. Aceleración centrípeta

4. La hélice de un avión da 1280 vueltas en 64 segundos. Calcula:
a. Período b. Frecuencia
c. Velocidad angular

5. Demuestra que $ac = w^2 r$, partiendo de las expresiones $v = w.r$ y $ac = \frac{v^2}{r}$.

6. Demuestra que $ac = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$.

7. Dos poleas de 12 cm y 18 cm de radio respectivamente, se hallan conectadas por una banda, si la polea de mayor radio da 7 vueltas en 5 segundos, ¿cuál es la frecuencia de la polea de menor radio?

8. Un auto recorre una pista circular de 180 metros de radio y da 24 vueltas cada 6 minutos. Calcula:
a. Período del movimiento
b. Frecuencia
c. Velocidad lineal o tangencial
d. Velocidad angular
e. Aceleración centrípeta

9. Calcula el período, la frecuencia y la velocidad angular de cada una de las tres manecillas de un reloj.

10. Una polea en rotación, tiene 12 cm de radio y un punto extremo gira con una velocidad de 64 cm/s. En otra polea de 15 cm de radio un punto extremo gira con una velocidad de 80 cm/s. Calcula la velocidad angular de cada polea.