



PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Preparatoria

abierta

ELABORÓ

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

Movimiento circular uniforme

Si la trayectoria de un cuerpo es una circunferencia, se dice que describe un movimiento circular. El vector velocidad varía constantemente de dirección en este movimiento y su magnitud puede variar o permanecer constante. En un movimiento circular, un cuerpo se puede mover con rapidez constante o no, pero su aceleración formará siempre un ángulo recto (90°) con su velocidad y se desplazará formando un círculo. La aceleración que recibe el cuerpo está dirigida hacia el centro del círculo y recibe el nombre de aceleración normal radial o centrípeta. El movimiento circular se efectúa en un mismo plano y es el movimiento más sencillo en dos dimensiones.

Objetos o cuerpos físicos que describen movimientos circulares son: niños en un carrusel, personas en la rueda de la fortuna, o cuando se hace girar una piedra atada al extremo de una cuerda.

Movimiento circular uniforme



- Las personas experimentan un movimiento circular cuando la rueda de la fortuna se pone en movimiento, ya que su trayectoria es una circunferencia.

En un carrusel los niños experimentan un movimiento circular.

Movimiento circular uniforme

- El movimiento circular uniforme es un caso particular del movimiento de traslación de un cuerpo, ya que el eje de giro está fuera de dicho cuerpo, como se observa en una persona que se mueve describiendo círculos en una rueda de la fortuna. Sin embargo, el eje de giro está en el centro de la rueda de la fortuna. No sucede así en el movimiento de rotación de un cuerpo rígido en donde el eje de giro se localiza dentro del cuerpo rígido. Como es el caso de la rotación de un disco compacto, la rueda de un molino, un carrusel o la de nuestro planeta.
- Las expresiones matemáticas del movimiento circular se expresan generalmente con magnitudes angulares, como el desplazamiento angular, la velocidad angular y la aceleración angular.

Movimiento circular uniforme

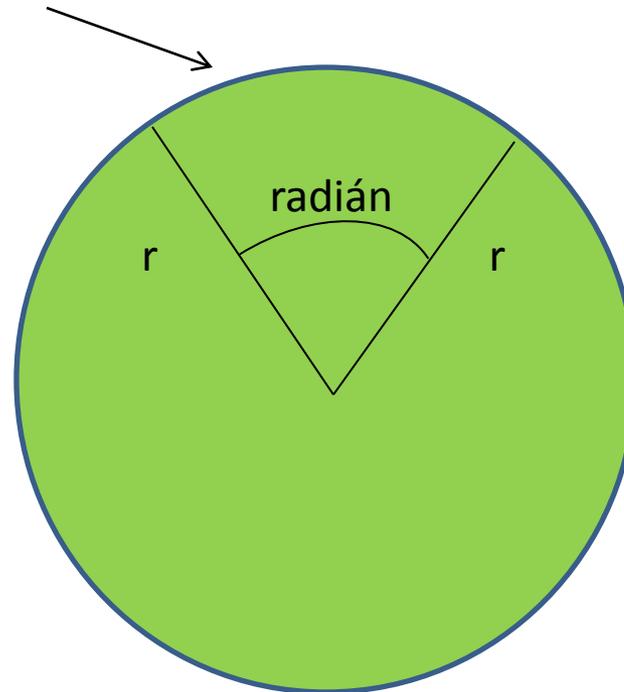
- Para el estudio del movimiento circular de un cuerpo resulta útil considerar que el origen del sistema de referencia se encuentra en el centro de su trayectoria circular. Para estudiar este movimiento es necesario recordar conceptos como: desplazamiento, tiempo, velocidad y aceleración. Pero además, se deben introducir los conceptos de ángulo y radián.
- A la abertura comprendida entre dos radios cualesquiera, que limitan un arco de circunferencia se le llama **ángulo**.
- Al ángulo central al que corresponde un arco de longitud igual al radio se la llama **radián**. La equivalencia de un radián en grados sexagesimales se determina sabiendo que:

$$2 \pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$1 \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} = \frac{180^\circ}{\pi} = 57.3^\circ = 57^\circ 18'$$

Movimiento circular uniforme

Arco de longitud
igual al radio r

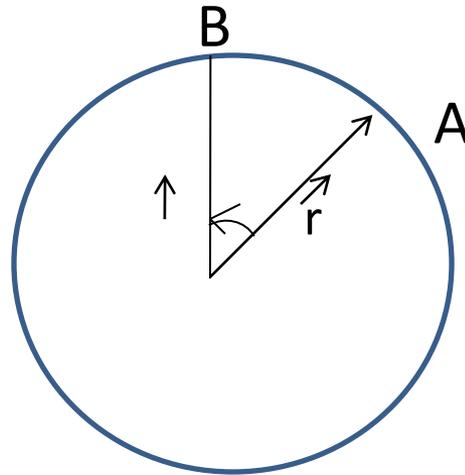


Un radián equivale a $57.3^\circ = 57^\circ 18'$ y es el ángulo central al que corresponde un arco de longitud igual al radio.

Desplazamiento angular

- Desplazamiento angular es la magnitud física que cuantifica la magnitud de la rotación que experimenta un objeto de acuerdo con su ángulo de giro. El desplazamiento angular se representa por la letra griega teta Θ y sus unidades de medida son: el radián, cuando el sistema usado es el internacional, así como grados sexagesimales y revoluciones que son unidades prácticas. El grado sexagesimal es aquél que tiene como base el número 60. La circunferencia tiene 360 grados sexagesimales, cada uno de los cuales se subdivide en 60 minutos y éstos, a su vez, en 60 segundos. Una revolución se efectúa cuando un objeto realiza una vuelta completa alrededor de un eje de rotación.
- Una revolución = $360^\circ = 2\pi$ rad

Desplazamiento angular



\vec{r}
 $r =$ vector de posición

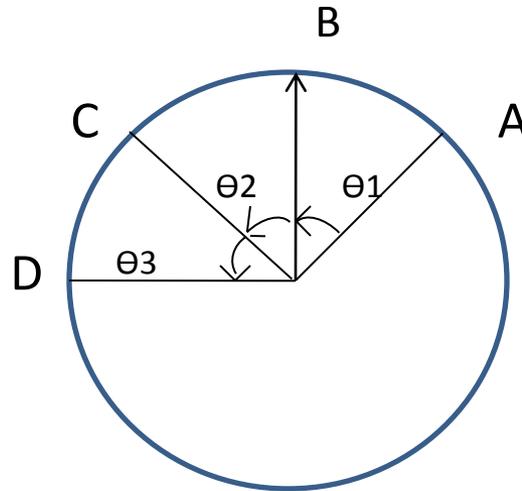
$\theta =$ desplazamiento angular

A = posición inicial del objeto

B = posición final del objeto
después de un intervalo de
tiempo.

Al pasar de una posición inicial A a una posición final B, un objeto experimenta un desplazamiento angular θ que se mide en radianes, grados sexagesimales o en revoluciones.

Desplazamiento angular



\vec{r} = vector de posición

$\theta_1, \theta_2, \theta_3$ = desplazamientos angulares
en radianes.

A, B, C, D = diferentes posiciones de un
cuerpo en trayectoria circular

Al pasar un cuerpo por las diferentes posiciones A, B, C y D experimenta los correspondientes desplazamientos angulares representados por: $\theta_1, \theta_2, \theta_3$.

Movimiento circular uniforme

- Período y frecuencia

Período: es el tiempo que tarda un objeto en dar una vuelta completa o en completar un ciclo. En el SI sistema internacional, la unidad del período es el segundo:

$$T = \frac{\text{segundos transcurridos}}{1 \text{ ciclo}}$$

Frecuencia: es el número de vueltas, revoluciones o ciclos que efectúa un móvil en un segundo:

$$f = \frac{\text{número de ciclos}}{1 \text{ segundo}}$$

Movimiento circular uniforme

- Nota: se puede expresar el número de vueltas o revoluciones que realiza un móvil en un minuto (RPM), como el caso de los discos antiguos de acetato que utilizan un fonógrafo que gira a $33 \frac{1}{3}$ RPM. Si se desea conocer su frecuencia, se deben convertir sus revoluciones por minuto a revoluciones por segundo.
- El período equivale al inverso de la frecuencia y la frecuencia al inverso del período, por lo que:

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{en} \quad \frac{\text{s}}{\text{ciclo}}$$

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{en} \quad \frac{\text{ciclo}}{\text{s}}$$

El ciclo/s recibe el nombre de hertz (Hz).

Movimiento circular uniforme

- Una piedra atada al extremo de una cuerda gira en movimiento circular. Si efectúa 30 vueltas completas en un tiempo igual a 10 segundos, la frecuencia de este movimiento es el cociente entre el número de vueltas y el tiempo necesario para efectuarlo. Por tanto, la frecuencia de la piedra será:

$$f = \frac{30 \text{ vueltas}}{10 \text{ s}} \quad \text{ó} \quad f = 3 \text{ vueltas/s}$$

- Este resultado significa que la piedra efectúa 3 vueltas en cada segundo. La unidad de frecuencia de vueltas/s se denomina hertz, en honor al físico alemán Heinrich Hertz.

VELOCIDAD ANGULAR

- La magnitud de la velocidad angular representa al cociente entre la magnitud del desplazamiento angular de un objeto y el tiempo que tarda en efectuarlo.

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

donde:

ω = magnitud de la velocidad angular en rad/s

Θ = magnitud del desplazamiento angular en radianes.

t = tiempo en que se efectúa el desplazamiento en segundos (s).

VELOCIDAD ANGULAR

- La magnitud de la velocidad angular se puede expresar en función de los cambios en su desplazamiento angular con respecto al cambio en el tiempo, de la siguiente forma:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1}$$

- La magnitud de la velocidad angular también se puede determinar si se conoce su periodo (T), es decir, el tiempo que tarda en dar una vuelta completa o una revolución ($360^\circ = 2\pi$ radianes). Se expresa así:

$$\omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{T} = \frac{2\pi}{T} \text{ en rad/s}$$

VELOCIDAD ANGULAR

Como:

$T = 1/f$ la velocidad angular también se puede determinar por:

$$\omega = 2 \pi f \quad \text{en rad/s}$$

Velocidad angular

- La velocidad angular proporciona información acerca de la rapidez con la cual gira un cuerpo. Cuanto mayor sea la velocidad angular de un cuerpo, mayor será el ángulo que describe por unidad de tiempo, es decir, estará girando con más rapidez.
- Los ángulos se pueden medir en grados o en radianes. ω se podrá medir en grados por segundo ($^{\circ}/s$) o en radianes por segundo (rad/s).

Velocidad angular

$$360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$180^\circ = \pi \text{ rad}$$

$$90^\circ = \pi / 2 \text{ rad}$$

$$60^\circ = \pi / 3 \text{ rad}$$

$$45^\circ = \pi / 4 \text{ rad}$$

$$30^\circ = \pi / 6 \text{ rad}$$

$$1 \text{ rad} = 57.3^\circ$$

VELOCIDAD ANGULAR

- Otra manera de evaluar la velocidad angular consiste en considerar que la partícula realiza una vuelta completa o revolución. En este caso, el ángulo descrito será $\Delta \theta = 2\pi$ rad y el intervalo de tiempo será de un período, o sea:

$$\Delta t = T$$

Así:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Velocidad angular media

- Cuando la velocidad angular de un objeto no es constante o uniforme, se puede determinar la magnitud de la velocidad angular media al conocer la magnitud de la velocidad angular inicial y su velocidad angular final:

$$\omega_m = \frac{\omega_f + \omega_o}{2}$$

donde:

ω_m = magnitud de la velocidad angular media en rad/s.

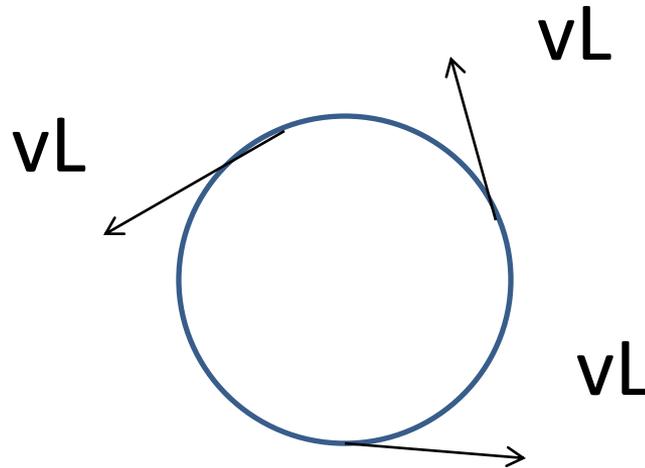
ω_f = magnitud de la velocidad angular final en rad/s.

ω_o = magnitud de la velocidad angular inicial en rad/s.

Velocidad lineal o tangencial

- Si un objeto se encuentra girando, cada una de las partículas del mismo se mueve a lo largo de la circunferencia descrita por él con una velocidad lineal cuya magnitud será mayor a medida que aumenta el radio de la circunferencia. Esta velocidad lineal también recibe el nombre de tangencial porque la dirección de la velocidad siempre es tangente a la circunferencia recorrida por la partícula y representa la magnitud de la velocidad que llevaría ésta si saliera disparada tangencialmente, como puede observarse en la figura.

Velocidad lineal



La velocidad tangencial o lineal representa la velocidad que llevará un cuerpo al salir disparado en forma tangencial a la circunferencia que describe.

Velocidad lineal

- Para calcular la magnitud de la velocidad tangencial o lineal se utiliza la ecuación:

$$v_L = \frac{2 \pi r}{T}$$

Donde:

r= radio de la circunferencia en (metros).

T= período en segundos (s)

v_L= magnitud de la velocidad lineal en m/s

Como $\omega = \frac{2 \pi}{T}$

la magnitud de la velocidad lineal se puede escribir así:

$$v_L = \omega r$$

Velocidad lineal

Donde:

v_L = magnitud de la velocidad lineal o tangencial en m/s.

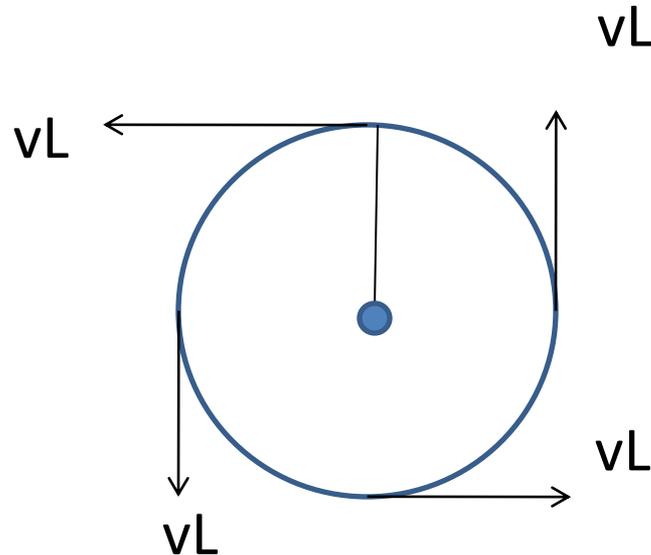
ω = magnitud de la velocidad angular en rad/s.

r = radio de la circunferencia en metros (m).

Movimiento circular uniforme

- El movimiento circular uniforme se produce cuando un objeto se mueve con velocidad angular constante y describe ángulos iguales en tiempos iguales. El origen de este movimiento se debe a una fuerza de magnitud constante, cuya acción es perpendicular a la trayectoria del objeto y produce una aceleración que afectará sólo la dirección del movimiento, sin modificar la magnitud de la velocidad, es decir, la rapidez del objeto.
- En un movimiento circular uniforme, el vector velocidad (velocidad lineal o tangencial) mantiene constante su magnitud, pero no su dirección, toda vez que ésta se conserva tangente a la trayectoria del cuerpo.

Movimiento circular uniforme



La velocidad lineal cambia constantemente de dirección, ésta siempre es tangente a la circunferencia y, por tanto, perpendicular al radio de la misma.

Resolución de un problemas de movimiento circular uniforme e interpretación de gráfica

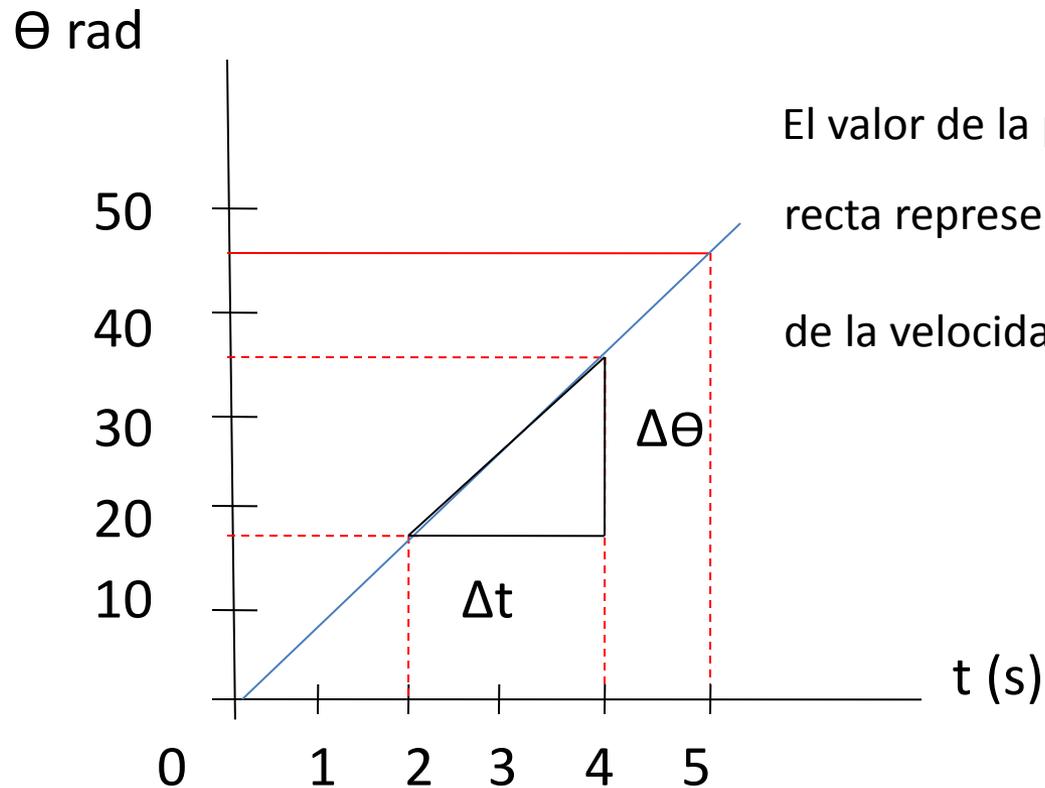
En el movimiento circular uniforme se obtuvieron los siguientes datos:

Tiempo (s)	Magnitud del desplazamiento angular $\Theta = \text{rad}$
0	0
1	9
2	18
3	27
4	36
5	45

Del problema:

1. Graficar las magnitudes del desplazamiento angular en función del tiempo, interpretar el significado físico de la pendiente de la recta obtenida al unir los puntos y obtener el valor de dicha pendiente.
2. Calcular la magnitud de la velocidad angular del objeto en función del tiempo e interpretar el significado físico del área obtenida al unir los puntos.

Gráfica



El valor de la pendiente de la recta representa la magnitud de la velocidad angular ω .

Gráfica

- Solución:

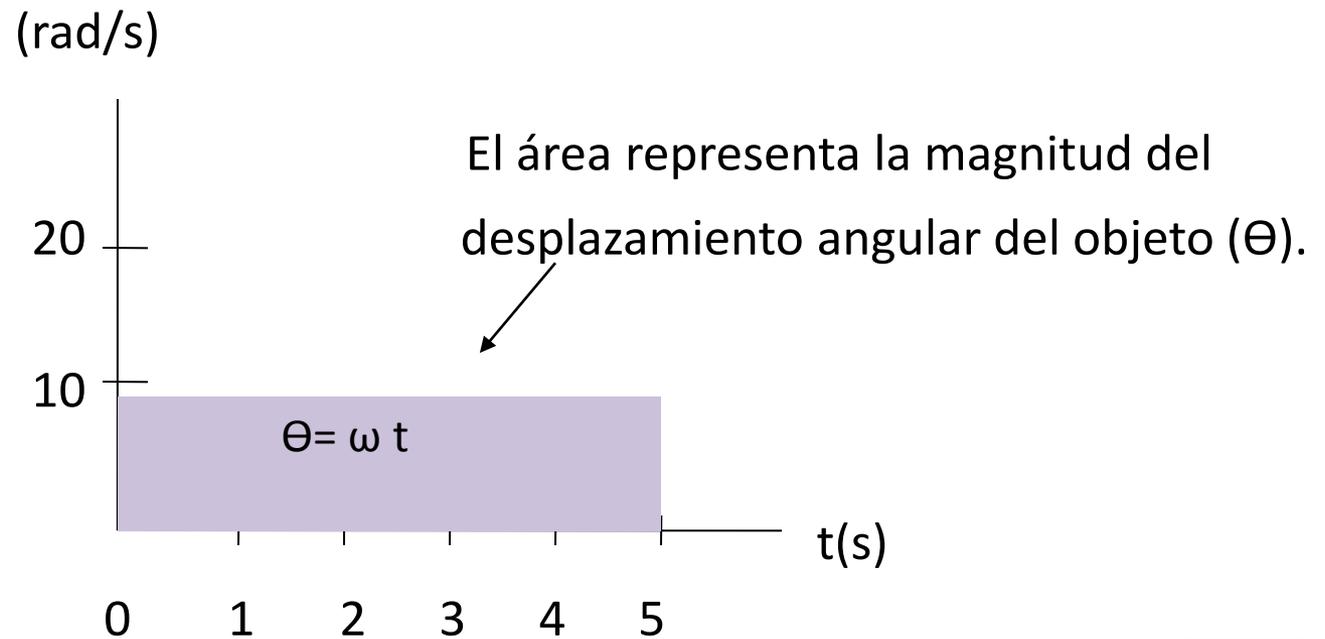
1. Se calcula la pendiente:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{36 \text{ rad} - 18 \text{ rad}}{4 \text{ s} - 2 \text{ s}}$$

$$\omega = \frac{18 \text{ rad}}{2 \text{ s}} = 9 \text{ rad/s}$$

- Como se observa, la pendiente de la recta representa la magnitud de la velocidad angular, cuyo valor permanece constante, igual a 9 rad/s.
2. Como la velocidad angular no cambia en su magnitud, graficaremos el mismo valor para cada s.

Gráfica



Gráfica

- En la gráfica de la magnitud de la velocidad angular en función del tiempo, se puede apreciar que si la magnitud de la velocidad angular permanece constante se obtiene una línea recta paralela al eje t. Para cualquier tiempo el área del rectángulo representa el producto ωt ; el cual equivale a la magnitud del desplazamiento angular realizado por el objeto. Por tanto, el desplazamiento angular realizado en un tiempo de 5 s con una velocidad angular de 9 rad/s será:

$$\theta = \omega t = 9 \text{ rad/s} \times 5 \text{ s} = 45 \text{ rad}$$

Problemas resueltos

1. Un móvil con una trayectoria circular recorrió 860° . ¿Cuántos radianes fueron?

Equivalencia:

$$1 \text{ rad} = 57.3^\circ$$

Factor de conversión:

$$860^\circ \times \frac{1 \text{ rad}}{57.3^\circ} = 15 \text{ rad}$$

Problemas resueltos

2. Un objeto A recorrió 500 rad y un objeto B recorrió 460 rad.
¿A cuántos grados equivalen los radianes en cada caso?

$$\text{Para el objeto A: } 500 \cancel{\text{ rad}} \times \frac{57.3^\circ}{1 \cancel{\text{ rad}}} = 28650^\circ$$

$$\text{Para el caso B: } 460 \cancel{\text{ rad}} \times \frac{57.3^\circ}{1 \cancel{\text{ rad}}} = 26358^\circ$$

Problemas resueltos

3. Una piedra atada a una cuerda posee un movimiento circular uniforme de periodo $T= 0.20$ s y radio $R= 10$ cm. Calcule para la piedra:

a) La velocidad angular en rad/s.

Datos:

$$T= 0.20 \text{ s}$$

$$r= 10 \text{ cm}$$

Fórmula:

$$\omega = \frac{2 \pi}{T}$$

Sustitución:

$$\omega = \frac{2(3.1416)}{0.20 \text{ s}} = 31.416 \text{ rad/s}$$

o bien:

$$\omega = \frac{2}{0.20 \text{ s}} = 10 \pi \text{ rad/s}$$

Problemas resueltos

4. Un cuerpo en movimiento circular uniforme tiene una velocidad angular $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Calcular el periodo y la frecuencia.

Datos:

$$\omega = 10 \pi \text{ rad/s}$$

$$T = ?$$

Fórmulas:

$$\omega = \frac{2 \pi}{T}$$

$$T$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T$$

Despeje:

$$T = \frac{2 \pi}{\omega}$$

$$\omega$$

Sustitución:

$$T = \frac{2 (3.14169)}{10 \pi \text{ radianes/s}}$$

Resultado:

$$T = 0.2 \text{ s}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

Sustitución:

$$f = \frac{1}{0.2 \text{ s}} =$$

Resultado:

$$f = 5 \text{ vueltas/s} = 5 \text{ hertz}$$

Problemas resueltos

5. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira desplazándose 20 rad en 0.2 s?

Datos:

$$\omega = ?$$

$$T = 0.2 \text{ s}$$

Fórmula:

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

Sustitución:

$$\omega = \frac{20 \text{ rad}}{0.2 \text{ s}}$$

Resultado:

$$\omega = 100 \text{ rad/s}$$

Problemas resueltos

6. Determinar la magnitud de la velocidad angular y la frecuencia de una piedra atada a un hilo, si gira con un período de 0.8 s.

Datos:

$$\omega = ?$$

$$f = ?$$

$$T = 0.8 \text{ s}$$

Fórmulas:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad f = \frac{1}{T}$$

Sustitución:

$$\omega = \frac{2(3.1416)}{0.8 \text{ s}}$$

Resultado:

$$\omega = 7.854 \text{ rad/s}$$

Problemas resueltos

Sustitución:

$$f = \frac{1}{0.8 \text{ s}} = 2 \text{ ciclos/s}$$

Resultado:

$$f = 1.25 \text{ ciclos/s}$$

Problemas propuestos

7. Determinar la magnitud de la velocidad angular y el período de una rueda que gira con una frecuencia de 430 revoluciones por minuto.

Datos:

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

$$f = 430 \text{ rpm}$$

Conversión:

$$430 \text{ rpm} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 7.17 \text{ rev/s}$$

Fórmulas:

$$\omega = 2\pi f$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$f$$

Problemas resueltos

Sustitución:

$$\omega = 2 \times 3.1416 \times 7.17 =$$

Resultado:

$$\omega = 45 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{1}{7.17 \text{ rev/s}} =$$

$$T = 0.139 \text{ s/rev}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

8. Determinar la magnitud de la velocidad angular de un disco de 45 rpm, así como la magnitud de su desplazamiento angular si su movimiento duró 3 minutos.

Datos:

$$\omega = ?$$

$$\Theta = ?$$

$$f = 45 \text{ rpm}$$

$$t = 3 \text{ min}$$

Conversión:

$$3 \cancel{\text{ min}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} = 180 \text{ s}$$

Fórmulas:

$$\omega = 2\pi f$$

$$\Theta = \omega t$$

Problemas resueltos

Sustitución:

$$45 \text{ rpm} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.75 \text{ rev/s} = 0.75 \text{ ciclos/s}$$

Resultado:

$$\omega = 4.71 \text{ rad/s}$$

Nota: 1 rev/s = 1 ciclo/s = 1 Hertz = 1 Hz

$$\omega = 2 \times 3.1416 \times 0.75 \text{ ciclos/s} = 4.71 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 4.71 \text{ rad/s}$$

$$\theta = 4.71 \text{ rad/s} \times 180 \text{ s} =$$

$$\theta = 847.8 \text{ rad}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

9. Determinar la magnitud de la velocidad lineal de una partícula que tiene una velocidad angular cuya magnitud es de 30 rad/s y su radio de giro es de 0.2 m.

Datos:

$$v_L = ?$$

$$\omega = 30 \text{ rad/s}$$

$$r = 0.2 \text{ m}$$

Fórmula:

$$v_L = \omega r$$

Sustitución:

$$v_L = 30 \text{ rad/s} \times 0.2 \text{ m} =$$

Resultado:

$$v_L = 6 \text{ m/s}$$

PROBLEMAS RESUELTOS

10. Calcular la magnitud de la velocidad lineal de una partícula cuyo radio de giro es de 25 cm y tiene un período de 0.01 s. dar el resultado en m/s y en cm/s.

Datos:

$$v_L = ?$$

$$r = 25 \text{ m}$$

$$T = 0.01 \text{ s}$$

Fórmula:

$$v_L = \frac{2 \pi r}{T}$$

Sustitución:

$$v_L = \frac{2(3.1416) 25 \text{ m}}{0.01 \text{ s}}$$

Resultado:

$$v_L = 15708 \text{ cm/s}$$

$$v_L = 157.08 \text{ m/s}$$

Problemas resueltos

11. ¿Cuál es la magnitud del desplazamiento angular de una rueda que gira con una velocidad angular cuya magnitud es de 63 rad/s durante 10 s ?

Datos:

$$t = 10 \text{ s}$$

$$\omega = 63 \text{ rad/s}$$

Fórmula:

$$\Theta = \omega \times t$$

Sustitución:

$$\Theta = 63 \text{ rad/s} \times 10 \text{ s} = 630 \text{ rad}$$

Resultado:

$$\Theta = 630 \text{ rad}$$

Problemas propuestos

12. Una persona subió a la rueda de la fortuna y recorrió 7200° .
¿Cuántos radianes recorrió?

Solución:

$$7200^\circ \times \frac{1 \text{ rad}}{57.3^\circ} = 125.654 \text{ rad}$$

125.65 rad

Problemas propuestos

13. Un disco gira desplazándose 20 rad en 0.1 segundos. ¿Cuál es la magnitud de su velocidad angular?

Datos:

$$\omega = ?$$

$$t = 0.1 \text{ s}$$

Fórmula:

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

Sustitución:

$$\omega = \frac{20 \text{ rad}}{0.1 \text{ s}}$$

Resultado:

$$\omega = 200 \text{ rad/s}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

14. Un objeto con trayectoria circular recorre 750 radianes, ¿A cuántos grados equivalen?

$$750 \cancel{\text{rad}} \times \frac{57.3^\circ}{1 \cancel{\text{rad}}} = 42975^\circ$$

Problemas propuestos

15. Calcular la magnitud de la velocidad angular y el período de una rueda que gira con una frecuencia de 1200 revoluciones por min.

Datos:

$$\omega = ?$$

$$T = ?$$

$$f = 1200 \text{ rpm}$$

Fórmula:

$$\omega = 2\pi f$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$f$$

$$1200 \text{ rpm} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 20 \text{ rps}$$

Problemas resueltos

Sustitución:

$$\omega = 2 \times 3.1416 \times 20 \text{ rps} = 125.66 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{1}{20 \text{ rad/s}}$$

$$T = 0.05 \text{ s/rev}$$

Problemas resueltos

16. Determinar la magnitud de la velocidad angular y la frecuencia de un rehilete que gira con un periodo de 0.1 s.

Datos:

$$\omega = ?$$

$$f = ?$$

$$T = 0.1 \text{ s}$$

Fórmula:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

Sustitución:

$$f = \frac{1}{0.1 \text{ s}}$$

Resultado:

$$f = 10 \text{ ciclos/s}$$

Problemas propuestos

Sustitución:

$$\omega = \frac{2(3.1416)}{0.1 \text{ s}}$$

Resultado:

$$\omega = 62.83 \text{ rad/s}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

17. Calcular la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira a 600 rpm así como la magnitud de su desplazamiento angular, si dura girando 10 min.

Datos:

$$\omega = ?$$

$$f = 600 \text{ rpm}$$

$$\Theta = ?$$

$$t = 10 \text{ min}$$

Conversión de unidades:

$$10 \cancel{\text{ min}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} = 600 \text{ s}$$

Fórmula:

$$\omega = 2\pi f$$

$$\Theta = \omega t$$

Problemas propuestos

$$600 \text{ rpm} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 10 \text{ rev/s}$$

Sustitución:

$$\omega = 2 \times 3.1416 \times 10 \text{ rev/s} = 62.83 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 62.8 \text{ rad/s}$$

$$\Theta = 62.8 \text{ rad/s} \times 600 \text{ s} = 37680 \text{ rad}$$

$$\Theta = 37680 \text{ rad}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

18. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad lineal de un objeto que tiene una velocidad angular con una magnitud de 40 rad/s y su radio de giro es de 0.15 m?

Datos:

$$v_L = ?$$

$$\omega = 40 \text{ rad/s}$$

$$r = 0.15 \text{ m}$$

Fórmula:

$$v_L = \omega \times r$$

Sustitución:

$$v_L = 40 \text{ rad/s} \times 0.15 \text{ m}$$

$$v_L = 6 \text{ m/s}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

19. Determinar cuál es la magnitud de la velocidad lineal de un objeto que en su movimiento circular tiene un radio de giro de 40 cm y tiene un periodo de 0.012 segundos. Expresar el resultado en m/s.

Datos

$$v_L = ?$$

$$r = 40 \text{ cm} = 0.40 \text{ m}$$

$$T = 0.012 \text{ s}$$

Sustitución:

$$v_L = \frac{2 \times 3.1416 \times 0.40 \text{ m}}{0.012 \text{ s}}$$

Fórmula:

$$v_L = \frac{2\pi r}{T}$$

Resultado:

$$v_L = 209.4 \text{ m/s}$$

PROBLEMAS RESUELTOS yo

20. Un auto se encuentra en movimiento circular uniforme en una pista horizontal que tiene un radio de 100 m y el auto le da 2 vueltas en cada minuto.

- ¿Cuál es el período del movimiento del auto en segundos?
- ¿Cuál es en hertz, la frecuencia de este movimiento?
- ¿Cuál es la distancia que recorre en cada revolución?

Datos:

$$R = 100 \text{ m}$$

$$T = ?$$

$$f = ?$$

$$d = ?$$

Fórmulas:

$$f = \frac{1}{T}$$

Despeje:

$$T = \frac{1}{f}$$

Problemas resueltos yo

- Solución:

En el tiempo T (un periodo) se efectúa una vuelta.

Conversión:

$$2 \frac{\cancel{\text{vueltas}}}{\cancel{\text{minuto}}} \times \frac{1 \cancel{\text{ minuto}}}{60 \text{ segundos}} = 0.033 \text{ vueltas/segundo}$$

- a) Sustitución:

$$T = \frac{1}{0.033 \text{ vueltas/s}} = 30.3 \text{ s}$$

- b) $f = 0.033 \text{ vueltas/s} = 0.033 \text{ hertz}$

PROBLEMAS RESUELTOS

c) El espacio recorrido por la partícula durante un periodo es la longitud de la circunferencia que tiene un valor de $2\pi R$:

Sustituyendo:

$$2(3.1416) 100 \text{ m} = 628.32 \text{ m}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad angular de una rueda que gira desplazándose 20 rad en 0.5 s?
2. Determinar la velocidad angular y la frecuencia de una piedra atada a un hilo si gira con un período de 0.4 s.
3. Un objeto recorrió 475 rad, ¿A cuántos grados equivalen?
4. Un cuerpo en movimiento circular uniforme tiene una velocidad angular $\omega = 20 \pi$ rad/s. Calcular el periodo y la frecuencia. π
5. Un objeto con trayectoria circular recorre 800 radianes, ¿A cuántos grados equivalen?

Problemas propuestos

6. Una piedra atada a una cuerda gira en movimiento circular. Si efectúa 20 vueltas completas en un tiempo igual a 5 s. calcular la frecuencia de este movimiento.
7. Un niño subió a la rueda de la fortuna y recorrió 6400° , ¿Cuántos radianes recorrió?
8. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad lineal de un objeto que tiene una velocidad angular con una magnitud de 30 rad/s y su radio de giro es de 0.25 m ?
9. Determinar la magnitud de la velocidad angular y la frecuencia de una rehilete que gira con un periodo de 0.2 s .
10. Determinar la magnitud de la velocidad lineal de una partícula que tiene una velocidad angular cuya magnitud es de 40 rad/s y su radio de giro es de 0.3 m .

Respuestas

1. $\omega = 40 \text{ rad/s}$
2. $\omega = 15.7 \text{ rad/s}$, $f = 2.5 \text{ ciclos/s}$
3. 27217.5°
4. $T = 0.1 \text{ s}$, $f = 10 \text{ vueltas/s} = 10 \text{ hertz}$
5. 45840°
6. $4 \text{ vueltas/s} = 4 \text{ hertz}$
7. 111.7 rad
8. $V_L = 7.5 \text{ m/s}$
9. $\omega = 31.4 \text{ rad/s}$ $f = 5 \text{ ciclos/s}$
10. $V_L = 12 \text{ m/s}$

Actividad experimental

Objetivo: que el estudiante comprenda y compruebe la veracidad de los conceptos relacionados con el movimiento circular uniforme y que desarrolle las competencias:

Competencia genérica:

Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributo: sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

Actividad experimental

- Competencias disciplinares:
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a la pregunta de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Contrasta los resultados obtenidos en un experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
- Diseña prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades y demostrar principios científicos.

Actividad experimental

Procedimiento:

1. Colocar una moneda pequeña en la orilla del plato giratorio de un tocadiscos. Medir y anotar la distancia R de la moneda al centro del tornamesa y poner en marcha el aparato. Usando un cronómetro (como un reloj con manecilla de segundos) medir y anotar el tiempo que tarda la moneda en dar 10 vueltas. Para mayor seguridad, se aconseja repetir la medida algunas veces. Con base en sus anotaciones, determinar:
 - a) El periodo T de rotación de la moneda.
 - b) El número de rotaciones que realiza en 1 minuto. Comparar este resultado con la indicación del aparato.
 - c) La velocidad angular ω de la moneda.

Bibliografía

- Física para Bachillerato
Pérez Montiel, Héctor.
Editorial: Patria.
2011
- Física general con experimentos,
Alvarenga, Beatriz. Máximo, Antonio.
Editorial: Oxford,
2014