
	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL I.E. GIMNASIO GRAN COLOMBIANO	PAG	
	GESTIÓN DE CALIDAD PROCESO DE APOYO BIBLIOGRÁFICO Y EDUCATIVO	A-BE-GS-2	
	GUÍA DE APRENDIZAJE SIETE 2021	V1 MAR 2020	

**ÁREA:** CIENCIAS NATURALES (FÍSICA)

**GRADO:** DÉCIMO A Y B

**FECHA:** 15 AL 25 DE JUNIO DE 2021

**DOCENTE:** ANA CRISTINA SÁCHICA MACHADO

## GUÍA SIETE

**OBJETIVO:** Utilizar los conceptos, ecuaciones y gráficas del movimiento circular uniforme, para solucionar diferentes ejercicios y problemas tomados de la vida diaria.

**ESTÁNDAR:** Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan.

**COMPETENCIA:** Resolución.

**DBA:** Comprende y resuelve problemas, que involucran frecuencia, período, velocidad lineal, velocidad tangencial, aceleración centrípeta, aceleración angular y fuerza centrípeta, en contextos escolares y extraescolares.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS:** Soluciona talleres en los que se incluyen ejercicios y problemas que involucran los conceptos, ecuaciones y gráficas del movimiento circular uniforme.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### “MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME”

Un cuerpo realiza un **movimiento circular uniforme (m.c.u.)** cuando su trayectoria es una circunferencia y su velocidad angular es constante.



La Naturaleza y el día a día están llenos de ejemplos de **movimientos circulares uniformes (m.c.u.)**. La propia Tierra es uno de ellos: da una vuelta sobre su eje cada 24 horas. Los viejos tocadiscos o un ventilador son otros buenos ejemplos de m.c.u.

El **movimiento circular uniforme (m.c.u.)** es un movimiento de *trayectoria circular* en el que *la velocidad angular es constante*. Esto implica que *describe ángulos iguales en tiempos iguales*. En él, el vector velocidad no cambia de módulo, pero sí de dirección (es tangente *en cada punto* a la trayectoria). Esto quiere decir que no tiene aceleración tangencial ni aceleración angular, aunque sí aceleración normal.

### ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME.

A continuación, encontramos los elementos que debemos conocer, para comprender el estudio del movimiento circular uniforme.

- 1) **PERÍODO:** El periodo se define como el tiempo que un sistema físico demora en completar un ciclo. Generalmente se usa el concepto de periodo referido al tiempo que se demora una onda en completar una oscilación, pero en el MCU, podremos entenderlo como el tiempo que demora en dar una vuelta completa un cuerpo. El periodo se mide en unidades de tiempo y en el S.I en segundos.

	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL I.E. GIMNASIO GRAN COLOMBIANO	PAG	
	GESTIÓN DE CALIDAD PROCESO DE APOYO BIBLIOGRÁFICO Y EDUCATIVO	A-BE-GS-2	
	GUÍA DE APRENDIZAJE SIETE 2021	V1 MAR 2020	

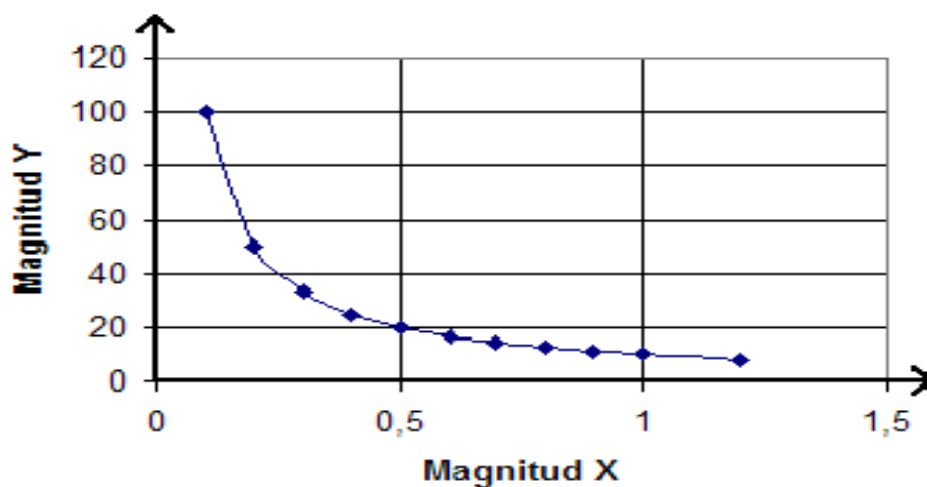
2) **FRECUENCIA:** La frecuencia está asociada a todo sistema físico que realiza movimientos periódicos. Por lo general está asociada a las ondas como la cantidad de ciclos en cierto intervalo de tiempo, en otros casos está asociada a los motores como una medida de las revoluciones (vueltas) que da en un determinado tiempo. La frecuencia se mide en unidades de tiempo<sup>-1</sup>, por ejemplo

- Hz = 1/s = s<sup>-1</sup> = r.p.s
- 1/min = min<sup>-1</sup> = r.p.m
- 1/h = h<sup>-1</sup> = r.p.h

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ de vueltas}}{\Delta t}$$

3) **FRECUENCIA Y PERÍODO:** Ambas variables son inversamente proporcionales entre sí, cuando una de ellas aumenta la otra disminuye y la constante de proporcionalidad vale 1. En el caso del movimiento circular uniforme, como siempre demora el mismo tiempo en completar una vuelta, estaremos siempre trabajando con frecuencias y periodos constantes en el tiempo.

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



Aquí se muestra la gráfica del periodo versus la frecuencia.

4) **VELOCIDAD LINEAL:** Es la velocidad propia de la partícula cuya magnitud es constante, pero su dirección cambia, ya que siempre es tangente a la circunferencia.



$$V = \omega \cdot R$$

$$V = \frac{2\pi \cdot R}{T}$$

$$V = 2\pi f \cdot R$$

Donde  $V$  es la velocidad lineal,  $R$  es el radio de la circunferencia,  $T$  es el período,  $f$  es la frecuencia y  $\omega$  es la velocidad angular.

5) **VELOCIDAD ANGULAR:** Es el ángulo que se recorre en cierta cantidad de tiempo. Se representa con la letra griega  $\omega$  (omega minúscula), así:

	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL I.E. GIMNASIO GRAN COLOMBIANO	PAG	
	GESTIÓN DE CALIDAD PROCESO DE APOYO BIBLIOGRÁFICO Y EDUCATIVO	A-BE-GS-2	
	GUÍA DE APRENDIZAJE SIETE 2021	V1 MAR 2020	

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

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

$$\omega = 2\pi f$$

Donde  $a$  es la aceleración centrípeta,  $V$  es la velocidad lineal,  $R$  es el radio de la circunferencia,  $T$  es el período,  $f$  es la frecuencia y  $\omega$  es la velocidad angular.

- 6) **ACELERACIÓN CENTRÍPETA:** La aceleración apunta hacia el centro de una trayectoria curva y es perpendicular a la velocidad del objeto. Hace que un objeto cambie su dirección y no su rapidez a lo largo de una trayectoria circular. También se llama aceleración radial. En el SI tiene unidades de  $m/s^2$ . Su ecuación está dada por:

$$a_c = V\omega \quad \text{o} \quad a_c = V^2/R \quad \text{o} \quad a_c = \omega^2 R$$

- 7) **ACELERACIÓN ANGULAR:** en el caso de que la velocidad angular varíe en el tiempo, definimos la aceleración angular media como la relación entre la variación de velocidad angular y el intervalo de tiempo en el cual se produce. Su ecuación es:

$$a_\alpha = \omega / t$$

- 8) **FUERZA CENTRÍPETA:** Es la fuerza necesaria para producir un movimiento circular uniforme (m.c.u.) Su dirección es perpendicular a la velocidad lineal y está dirigida hacia el centro de la circunferencia:

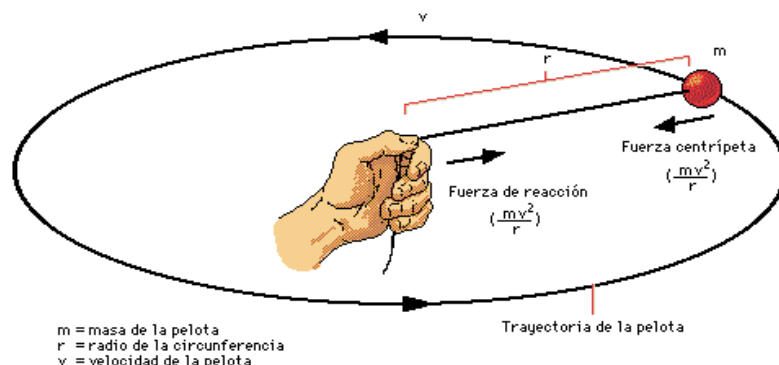
$$F_c = \frac{m \cdot V^2}{R}$$

$$F_c = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

$$F_c = m \cdot 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot R$$



$$F_c = \frac{m \cdot 4\pi^2 \cdot R}{T^2}$$

Donde  $F_c$  es la fuerza centrípeta,  $m$  es la masa de la partícula,  $V$  es la velocidad lineal,  $R$  es el radio de la circunferencia,  $T$  es el período,  $f$  es la frecuencia y  $\omega$  es la velocidad angular. El efecto de la fuerza centrípeta es cambiar la dirección de la velocidad lineal, sin cambiar su magnitud, produciendo la aceleración centrípeta.



### Ejemplos:

- a. Un móvil da tres vueltas sobre una circunferencia de 300 metros de diámetro a velocidad constante y tarda 2 minutos en hacerlo.

	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL I.E. GIMNASIO GRAN COLOMBIANO	PAG	
	GESTIÓN DE CALIDAD PROCESO DE APOYO BIBLIOGRÁFICO Y EDUCATIVO	A-BE-GS-2	
	GUÍA DE APRENDIZAJE SIETE 2021	V1 MAR 2020	

Calcular: Frecuencia, período, velocidad angular, velocidad tangencial y aceleración centrípeta.

**Solución:**

Convertimos el tiempo a segundos.

$$2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

Calculamos la frecuencia a través de su definición.

$$f = \frac{3}{120 \text{ s}} = 0,025 \text{ Hz}$$

Calculamos el período como la inversa de la frecuencia.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,025 \text{ Hz}} = 40 \text{ s}$$

Obtenemos la velocidad angular a partir de la frecuencia.

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 0,16 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Calculamos la velocidad tangencial multiplicando la velocidad angular (en radianes) por el radio.

$$v = \omega \cdot r = 0,16 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 150 \text{ m} = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por último hallamos la aceleración centrípeta.

$$a_c = v \cdot \omega = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,16 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 3,84 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- b.** La hélice de una turbina adquirió una velocidad angular cuya magnitud es de 6500 rad/s en 4 segundos. ¿Cuál fue la magnitud de su aceleración angular?

El problema es muy fácil de resolver y analizar, primero porque nos explica que la hélice de la turbina adquiere una velocidad final de 6500 rad/s y nos proporciona el tiempo. La pregunta es la magnitud de la aceleración angular, y si sabemos aplicar correctamente la fórmula, daremos con el resultado. ¿Qué fórmula usaremos?

**Solución:**

$$\alpha = \frac{\omega_f}{t}$$

Sustituyendo nuestros datos en la fórmula:



$$\alpha = \frac{\omega_f}{t} = \frac{6500 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{4 \text{ s}} = 1625 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

Por lo que la magnitud de la aceleración angular fue de **1625 rad/s<sup>2</sup>**

- c.** Una pieza metálica sujeta a una cuerda, describe un movimiento circular con radio de 0,35 m y tarda 0,40 segundos en dar una vuelta completa, ¿qué aceleración centrípeta representa?

**Solución:**

El problema es más sencillo que el ejemplo anterior, ya que solamente nos piden la aceleración centrípeta, para obtener dicha aceleración necesitamos conocer la velocidad tangencial, y posteriormente la aceleración centrípeta.

	SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL I.E. GIMNASIO GRAN COLOMBIANO	PAG	
	GESTIÓN DE CALIDAD PROCESO DE APOYO BIBLIOGRÁFICO Y EDUCATIVO	A-BE-GS-2	
	GUÍA DE APRENDIZAJE SIETE 2021	V1 MAR 2020	

$$v_t = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2(3.1416)(0.35m)}{0.4s} = 5.5 \frac{m}{s}$$

Ahora si podemos calcular la aceleración centrípeta.

$$a_c = \frac{v_t^2}{r} = \frac{(5.5 \frac{m}{s})^2}{0.35m} = 86.43 \frac{m}{s^2}$$

### ACTIVIDADES DE APLICACIÓN:

Desarrollar los siguientes problemas, empleando las ecuaciones del Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.)

- Un tocadiscos gira a 90rpm. Halla su velocidad angular en radianes por segundo y calcula su periodo y frecuencia.
- Una rueda de bicicleta de 80cm de radio gira a 200 revoluciones por minuto. Calcula: a) su velocidad angular b) su velocidad lineal en la llanta c) su periodo d) su frecuencia.
- ¿Cuál es la velocidad, en rad/s, de una rueda que gira a 300 r.p.m? Si el diámetro de la rueda es de 90 cm calcular la velocidad lineal en un punto de su periferia.
- Siendo 30 cm el radio de las ruedas de un coche y 900 las revoluciones que dan por minuto, calcúlese: a) la velocidad angular de las mismas; b) la velocidad del coche en m/s y en km/h.

### RECURSOS

Para afianzar lo concerniente al movimiento circular uniforme, quienes tengan la posibilidad de acceder a YouTube a través del internet, pueden observar los videos explicativos que aparecen en los siguientes links.

- <https://www.youtube.com/watch?v=OrSeFM4eXpU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YvSoCqRkmOQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=u8j2J7sxyys>
- <https://www.youtube.com/watch?v=SJPWcr0lchU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=e1ZqoJvUNCs>

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Transcribir en el cuaderno de apuntes la fundamentación teórica y la actividad, que aparecen más arriba. Esta transcripción será la primera valoración dada a la guía.
- Solucionar la actividad y presentarla desarrollada en el cuaderno de apuntes, corresponderá a la segunda valoración dada a la actividad.
- Tomar evidencia fotográfica de su trabajo y enviarlo al correo electrónico ana.sachica@gimnasiograncolombiano.edu.co
- Es **OBLIGATORIO** para todos los trabajos, colocar en cada hoja que haya empleado para el desarrollo de las actividades, su nombre y curso en la parte superior, bien visible y grande, escrito en un color diferente al del desarrollo de la actividad y subrayado o encerrado, además de enumerar las hojas en orden ascendente. Si no hace esto, no daré por recibidas las actividades.