



NOMBRE: _____

Movimiento Circular Uniforme

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

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

$$v_t = r \omega$$

$$r \Delta \theta = \Delta s$$

Fuerza Centrípetra

$$\vec{a}_T = \vec{a}_c + \vec{a}_{tg}$$

$$\vec{a}_{tg} = \frac{\Delta v_t}{\Delta t}$$

$$\vec{a}_{cp} = -\frac{v_t^2}{r} \hat{r}$$

$$\vec{F}_c = m \vec{a}_c$$

Movimiento Circular Acelerado

$$\theta_f = \theta_i + \omega \Delta t \pm \frac{1}{2} \alpha \Delta t^2$$

$$\omega_f = \omega_i \pm \alpha \Delta t$$

$$\omega_f^2 - \omega_i^2 = \pm 2 \alpha \Delta \theta$$

$$\vec{F}_c = m \frac{v_t^2}{r}$$

TIPS

- Siempre los ángulos deben estar medidos en radianes
- No confundir la rapidez media angular que se mide en rad/s y la frecuencia angular que se mide en Hz (1/s). Recuerde que se relacionan multiplicando la frecuencia por 2 pi.
- Recuerde que estamos estudiando mov. Circular uniforme, por lo que el periodo, la frecuencia, el módulo de la aceleración normal, la rapidez media tangencial y el módulo de la fuerza centrípeta son constantes (No cambian en el tiempo)
- Para el desarrollo de los ejercicios utilice un valor de pi = 3,14 y g= 10 m/s² , al menos que se indique otro valor en el ejercicio.

I- TRASFORMACIONES

1) Desarrolle los siguientes ejercicios de transformación.

- 234° = _____ rad
- 33 pi rad= _____ °
- 345 rad/ min= _____ rad/s
- 33 rpm= _____ rps
- 243 rph= _____ rps
- 34 hz = _____ rpm
- 34 m/min² = _____ m/s²
- 33,33 km/hr= _____ m/s
- 3,14° = _____ rad



II ALTERNATIVAS

- 1) Un autito a control remoto es guiado en línea recta por un niño. En cierto momento el niño hace que gire usando los controles al autito. En estricto rigor, la fuerza que lo hace girar es:
 - a) la mano que aplica sobre el comando del control
 - b) la que hace el circuito del control
 - c) la que hace el motor del autito
 - d) la que ejerce el suelo sobre los neumáticos.

- 2) Si un auto cambia la dirección de su movimiento podemos concluir que la fuerza responsable de ese cambio tiene:
 - a) igual dirección y sentido de la velocidad
 - b) igual dirección, pero sentido opuesto a la velocidad
 - c) distinta dirección a la de su velocidad
 - d) un valor que es cero.
 - e) Es una fuerza perpendicular a la velocidad del auto

- 3) Un hilo se corta cuando la tensión a que está sometido es de 2 N. Un alumno experimenta haciendo girar una piedra atada al hilo con un radio r y observa que, cuando la velocidad de ella es 3 m/s, el hilo se corta. Si el estudiante desea aumentar la velocidad de la piedra al doble manteniendo el radio de giro, ¿cuántos hilos deberá utilizar atados a la piedra?
 - a) dos
 - b) tres
 - c) cuatro
 - d) nueve

- 4) ¿Con qué información no se podría determinar la velocidad lineal de una polilla que gira con MCU alrededor de una ampollita?

I	radio de giro
II	período
III	velocidad angular

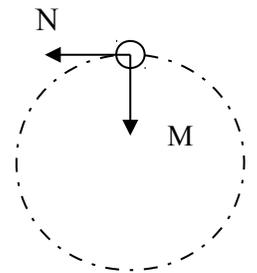
 - a) I y II
 - b) II y III
 - c) I y III
 - d) I, II y III.



- 5) El tacómetro de un auto indica 1800 revoluciones por minuto. Esta frecuencia se puede escribir como:
- 18 revoluciones por segundo
 - 30 revoluciones por segundo
 - 180 revoluciones por segundo
 - 300 revoluciones por segundo

- 6) Una moto se mueve con velocidad constante una distancia de 100 m en 10 segundos. La velocidad de un punto del borde de las ruedas de la moto tiene un valor:
- de 10 m/s
 - mayor a 10 m/s
 - menor a 10 m/s
 - que depende del radio de las ruedas

- 7) La figura representa a una niña que corre con MCU. Los vectores N y M pueden representar respectivamente su:
- velocidad y aceleración
 - aceleración y velocidad
 - fuerza neta y velocidad
 - fuerza neta y aceleración.



- 8) Una pareja de huasos corre en un rodeo a un novillo con una velocidad de 3 m/s empleando un tiempo de 20 segundos en recorrer la media luna (para este caso media circunferencia). El radio aproximado de la media luna es:
- 60 m
 - 40 m
 - 20 m
 - 10 m

- 9) Un atleta lanza un martillo cuya bola es de 7 kg de masa y el largo del alambre y el asa es de 1,2 m. ¿Qué fuerza aproximada ejerce el atleta sobre el martillo cuando lo lanza con una velocidad de 30 m/s?
- 10000 N
 - 5000 N
 - 2500 N
 - 1000 N

- 10) Una persona parada en algún lugar del ecuador terrestre gira en torno al eje de la tierra con una velocidad lineal “v” y una angular “ ω ”. Si esa persona se desplaza a lo largo de un meridiano hacia el polo Sur:
- “v” y “ ω ” se mantienen constante
 - “v” aumenta y “ ω ” se mantiene constante
 - “v” disminuye y “ ω ” se mantiene constante
 - ambas cambian



III- EJERCICIOS:

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (Ejercicios Tomados del Profesor Hernán Verdugo)

1. La velocidad tangencial de un punto material situado a 0,6 m del centro de giro es de 15 m/s.
Hallar:
 - a) ¿Cuál es su velocidad angular?
 - b) ¿Cuál es su período?
2. Una polea cumple 2000 R.P.M., calcular la velocidad angular en grados sobre segundo.
3. Calcular la velocidad angular de un volante que da 2000 R.P.M..
4. Un punto móvil gira con un período de 2 s y a 1,2 m del centro, calcular:
 - a) La velocidad tangencial.
 - b) La velocidad angular.
5. La velocidad angular de un punto móvil es de 55 /s, ¿cuál es la velocidad tangencial si el radio de giro es de 0,15 m?.
6. Calcular la aceleración angular de una rueda de 0,25 m de radio, al lograr a los 20 s, una velocidad de 40 km/h.
7. El radio de una rueda de bicicleta es de 32 cm. Si la velocidad tangencial es de 40 km/h, ¿cuál es la velocidad angular?.
8. Las ruedas de una bicicleta poseen a los 4 [s] una velocidad tangencial de 15 [m/s], si su radio es de 30 [cm], ¿cuál será la aceleración tangencial?.
9. Una polea posee una velocidad angular de 20 [rad/s], si esta animada por un M.C.U.V. y se detiene en 4 [s], ¿cuál es la aceleración angular?
10. Si la aceleración angular de un volante es de $0,3 /s^2$, ¿cuál es la velocidad angular alcanzada a los 3 s?.
11. Un punto móvil gira con un período de 2 s y a 1,2 m del centro, calcular:
 - a) La velocidad tangencial.
 - b) La velocidad angular.
12. La velocidad angular de un punto móvil es de 55 [rad/s], ¿cuál es la velocidad tangencial si el radio de giro es de 0,15 [m]?.



13. Calcular la aceleración angular de una rueda de 0,25 m de radio, al lograr a los 20 s, una velocidad de 40 km/h.
14. El radio de una rueda de bicicleta es de 32 cm. Si la velocidad tangencial es de 40 km/h, ¿cuál es la velocidad angular?
15. Un móvil recorre una circunferencia de 2 m de radio con MCU, dando 30 vueltas por minuto. Calcular su velocidad angular, velocidad lineal y su aceleración centrípeta.
16. El minutero y horario de un reloj están superpuestos a las 12 horas. ¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que se encuentren en ángulo recto? ¿Cuánto tiempo transcurrirá hasta que se encuentren diametralmente opuestos?
17. Un cilindro hueco de 3 m de altura gira alrededor de su eje con MCU, a razón de 180 vueltas por minuto. Una bala disparada paralelamente al eje de rotación perfora las bases en dos puntos, cuyos radios forman un ángulo igual a 8° . Calcular la velocidad de la bala.
18. Encontrar la magnitud de la aceleración centrípeta de una partícula en la punta del aspa de un ventilador de 0,3 m de diámetro, que gira a 1200 rpm.
19. La tierra gira en torno del Sol en una órbita circular (aproximadamente) con una velocidad constante (aproximada) de 30 km/s. ¿Cuál es la aceleración de la Tierra hacia el Sol?
20. Suponga que recorta un trozo de cartón de forma de triángulo equilátero, baja las perpendiculares de los vértices a los lados opuestos, hace un agujero en el punto de intersección de estas perpendiculares y lo coloca en un tocadiscos ajustado para girar a 16 rpm. Determine la rapidez angular y la rapidez tangencial de los vértices del triángulo y de los pies de las perpendiculares.
21. ¿A qué hora entre las 3 y las 4 están opuestos el horario y el minutero de un reloj?
22. ¿A qué hora entre las 7 y las 8 el horario y el minutero forman un ángulo recto?
23. ¿Cuándo estarán juntas el minutero y el horario de un reloj entre las 6 y las 7?
24. Determine la "rapidez de avance" de una bicicleta cuando sus ruedas, de 75 cm de diámetro, giran con rapidez angular de 20 rad/s. Expresar el resultado en km/h
25. La luz proveniente de un chispazo eléctrico se hace pasar a través de una ranura de una rueda "dentada" que está girando. La rueda tiene 600 dientes; dientes y ranuras están uniformemente distribuidos en su borde. El chispazo es reflejado por un espejo colocado a 550 m de distancia de la rueda y regresa justo a tiempo para pasar por la ranura siguiente. Determine la rapidez angular de la rueda para que esto haya sido posible.
26. ahora el reloj indica las 9:03 h. ¿Cuál será el ángulo formado entre el minutero y el horario dentro



de 17 minutos?

27. Una polea A de diámetro 30 cm está unida por una correa de transmisión con otra polea B de 50 cm de diámetro. Determine la velocidad angular, lineal y el periodo de la polea B si la A tiene una frecuencia de 20 s^{-1} .

PROBLEMAS DESAFIOS

28. El volante de una bicicleta tiene un radio de 12 cm, el piñón de 1ª tiene un diámetro de 12 cm y el diámetro de la rueda es de 72 cm. Si la frecuencia del volante es constante de $0,2 \text{ s}^{-1}$, determine: a) la velocidad lineal de la bicicleta, b) el tiempo que tarda en recorrer una distancia de 20 km, c) si el ciclista efectúa un cambio a 4ª (piñón de 6 cm de diámetro), ¿cuánto tardará en recorrer los próximos 20 km?
29. Un automóvil da una vuelta circular de radio 63 m con una velocidad constante cuyo módulo es 12 m/s. ¿Cuál su aceleración centrípeta?
30. Una moneda da vueltas en el plato de un tocadiscos a una distancia de 130 mm del eje de giro. ¿Cuál es el módulo de su aceleración centrípeta de la moneda cuando el plato gira a: a) 33,3 rpm, b) 45 rpm?
31. Una atleta da vueltas a una pista circular de radio 45 m y corre con una velocidad constante de tal forma que completa una vuelta en 134,4 s. ¿Cuál es el módulo y la dirección de su aceleración centrípeta cuando está a) al norte del origen, b) al noreste del origen?
32. Un muchacho ondea alrededor de su cabeza una piedra atada a una cuerda describiendo una circunferencia horizontal. El radio de la circunferencia es 0,96 m y el tiempo de una revolución es 1,1 s. ¿Cuál es a) el módulo de la velocidad de la piedra y b) el módulo de su aceleración?
33. La órbita de la Luna alrededor de la Tierra es casi circular, con un radio de $3,85 \times 10^8 \text{ m}$ y un periodo de 27,3 días. ¿Cuál es el módulo de la aceleración centrípeta de la Luna en su movimiento alrededor de la Tierra?
34. El radio de la tierra es $6,37 \times 10^6 \text{ m}$. Determine en m/s^2 y en unidades de g, la aceleración centrípeta en un punto de la superficie terrestre sobre el ecuador respecto al centro de la Tierra, b) El radio de la órbita de la Tierra alrededor del Sol es $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$. Determinar, en m/s^2 y en unidades de g, la aceleración centrípeta de la Tierra respecto al Sol, c) Las medidas astronómicas indican que nuestro sistema solar está en una órbita casi circular alrededor de nuestra galaxia, la Vía Láctea, con un radio de $2,8 \times 10^{20} \text{ m}$ y una velocidad cuyo módulo es $2,5 \times 10^5 \text{ m/s}$. Determinar, en m/s^2 y en unidades de g, la aceleración centrípeta del sistema solar respecto al centro de la galaxia, d) Determinar los cocientes entre cada pareja de estas aceleraciones.

Respuesta ejercicios 34 (a) $3,37 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 3,44 \times 10^{-3} \text{ g}$; b) $5,9 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2 = 6,1 \times 10^{-4} \text{ g}$; c) $2,2 \times 10^{-10} \text{ m/s}^2 = 2,2 \times 10^{-11} \text{ g}$

35. En el acelerador Fermilab en Batavia, Illinois, los protones viajan a una velocidad cercana a la de la luz siguiendo una trayectoria circular de 1 km de radio. Encontrar la aceleración centrípeta de uno de esos protones a) en m/s^2 , b) en unidades de g.