

## PROBLEMAS PROPUESTOS DE MOVIMIENTO CIRCULAR

### COMPRENSIÓN

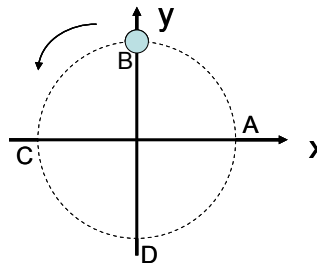
Dadas las siguientes afirmaciones indique sí es verdadero o falso

1	Una partícula se mueve uniformemente en un círculo con centro en el origen, su vector posición es paralelo a su aceleración	
2	El vector velocidad en un movimiento circular uniforme está dirigido radialmente hacia el centro.	
3	El vector aceleración en un movimiento circular uniforme está dirigido radialmente hacia el centro.	

Dadas las siguientes situaciones, seleccione la opción que usted considere correcta

1

Una partícula experimenta un movimiento circular uniforme, es decir, con rapidez angular constante. Con respecto al módulo de la aceleración durante la trayectoria, se puede afirmar que:



(A) Es constante

(C) No se puede saber

(B) Es cero

(D) Cambia con el tiempo

2

En el movimiento de la partícula de la pregunta anterior, Con respecto al vector aceleración durante la trayectoria, se puede afirmar que:

(A) Se dirige hacia el centro del sistema de coordenadas

(B) Es tangencial a la trayectoria

(C) Es paralelo al vector velocidad

(D) No existe aceleración para este movimiento.

3

Bajo las mismas condiciones de la pregunta anterior, con respecto a la velocidad durante el movimiento, se puede afirmar que

- (A) Aumenta desde A hasta B
- (B) Disminuye desde A hasta B
- (C) Disminuye desde B hasta C
- (D) Su modulo permanece constante

4

Con respecto al período para este movimiento, se puede afirmar que:

- (A) Aumenta
- (B) Disminuye
- (C) No se puede saber
- (D) Permanece constante

## APLICACIÓN

Dadas las siguientes afirmaciones indique sí es verdadero o falso

1	En un movimiento circular uniforme no existe componente tangencial de la aceleración	
2	En un movimiento uniformemente acelerado la aceleración tiene dos componentes: una radial y una tangencial	

1

La posición de una partícula en determinado instante de tiempo

$\vec{r} = 4\cos(5\pi t / 3)\hat{i} + 4\sin(5\pi t / 3)\hat{j}$ , en metros y el tiempo t en segundos.

Entonces para t=0 la posición de la partícula es:

- (A)  $\vec{r} = 4\hat{i} + 0\hat{j}_m$
- (B)  $\vec{r} = 0\hat{i} + 4\hat{j}_m$
- (C)  $\vec{r} = 0\hat{i} + 0\hat{j}_m$
- (D)  $\vec{r} = 4\hat{i} + 4\hat{j}$

2

Y la velocidad de la partícula para  $t=0$  la posición de la partícula es:

(A)  $\vec{v} = 20\pi / 3 \hat{i} + 0 \hat{j} \text{ m/s}$

(C)  $\vec{v} = -20\pi / 3 \hat{i} + 0 \hat{j} \text{ m/s}$

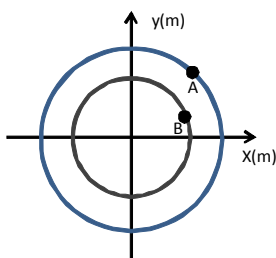
(B)  $\vec{v} = 0 \hat{i} + 20\pi / 3 \hat{j} \text{ m/s}$

(D)  $\vec{v} = -20\pi / 3 \hat{i} + 20\pi / 3 \hat{j} \text{ m/s}$

## ANÁLISIS

Dadas las siguientes situaciones, seleccione la opción que usted considere correcta

1



En el dibujo se muestra el movimiento de dos partículas que experimentan un movimiento circular uniforme, las dos partículas A y B se encuentran sobre un Disco de Radio R. La partícula A se encuentra en el borde del disco a una distancia R del centro del disco y la partícula B se encuentra a una distancia  $d=R/2$  del centro del disco. Con respecto a las velocidades angulares de las partículas  $\omega_A$  y  $\omega_B$  de las partículas se puede afirmar que:

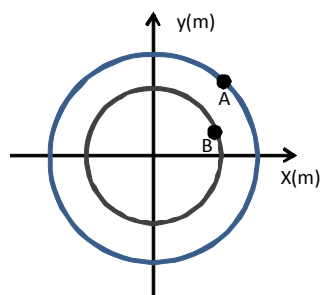
(A)  $\omega_A = \omega_B$

(C)  $\omega_A = 2\omega_B$

(B)  $\omega_A = \omega_B / 2$

(D)  $\omega_A = 3\omega_B$

2



En el dibujo se muestra el movimiento de dos partículas que experimentan un movimiento circular uniforme, las dos partículas A y B se encuentran sobre un Disco de Radio R. La partícula A se encuentra en el borde del disco a una distancia R del centro del disco y la partícula B se encuentra a una distancia  $d=R/2$  del centro del disco. Con respecto al modulo de las velocidades lineales de las partículas  $V_A$  y  $V_B$  se puede afirmar que:

(A)  $V_A = V_B$

(B)  $V_A = \frac{V_B}{2}$

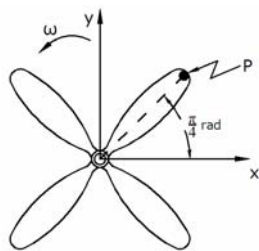
(C)  $V_A = 2V_B$

(D)  $V_A = 3V_B$

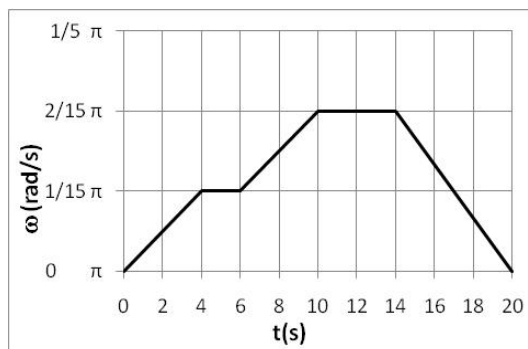
## PROBLEMAS GENERALES

### Problema N° 1

Un estudiante presta atención al movimiento de un punto (**P**) localizado en la periferia de un ventilador de techo. Observa que el movimiento del punto (una vez que se produce el arranque del ventilador) se inicia desde el reposo en la posición angular  $\theta_0$ . El estudiante después de observar el movimiento del punto “P” decide construir el gráfico  $\omega = \omega(t)$  que describe el movimiento de este punto y es el que se muestra a continuación.



Datos:  $\theta_0 = \frac{\pi}{4} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$ ;  $R = 1,4 \text{ m}$

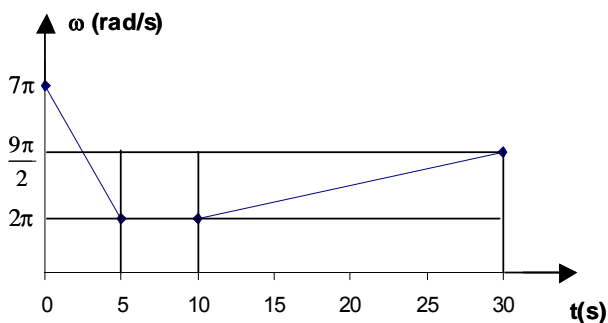
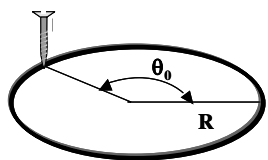


PARA LA SITUACIÓN PLANTEADA DETERMINAR:

1. La posición angular del punto P a los  $6 \text{ s}$
2. La velocidad del punto P a los  $6 \text{ s}$
3. El modulo de la aceleración centrípeta y tangencial en el instante  $16 \text{ s}$
4. La posición del punto P a los  $16 \text{ s}$ :

### Problema N° 2

Un clavo está fijo en el extremo de un disco de radio  $r = 2 \text{ m}$  tal como se indica en la figura de manera que puede girar con él. En el instante  $t=0$ , la posición inicial del clavo es  $\theta_0 = \frac{4\pi}{6} \text{ rad}$ . La gráfica  $\omega(t)$  indica el movimiento del clavo.

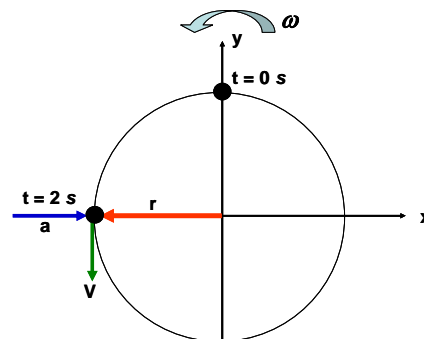


1. ¿Cuál es el valor de la posición angular para el instante  $t=4\text{s}$ ?
2. ¿Cuál la aceleración del clavo para el instante  $t=6\text{s}$ ?
3. ¿Cuál es la velocidad del clavo para el instante  $t=17\text{s}$ ?
4. Con respecto a los módulos de la aceleración angular, aceleración centrípeta y tangencial, se puede afirmar que en el intervalo de 10 a 30s:

a.) $a_c$ y $\alpha$ permanecen constantes	b.) $a_c$ y $\alpha$ aumentan	c.) $a_c$ aumenta y $a_t$ permanecen constante	d.) $a_c$ y $a_t$ aumentan
--	-------------------------------	--	----------------------------

### Problema N° 3

Desde el parque de diversiones un estudiante “observador” reporta las condiciones cinemáticas del movimiento que realiza otro estudiante montado en un vagón que describe una trayectoria circular en una pista de hielo, como se indica en la figura. Dicho reporte informa que el movimiento se realiza en sentido contrario a las agujas del reloj y la posición inicial es  $\theta_0 = \pi/2 \text{ rad}$ , además en el instante  $t = 2 \text{ s}$  la aceleración total es  $\vec{a} = (3,08\hat{i} + 0\hat{j}) \text{ m/s}^2$ , la posición es  $\vec{r} = (-5\hat{i} + 0\hat{j}) \text{ m}$  y la velocidad ( $\vec{v}$ ) tiene la dirección y sentido que se muestra en la figura. Bajo estas condiciones se puede afirmar que:



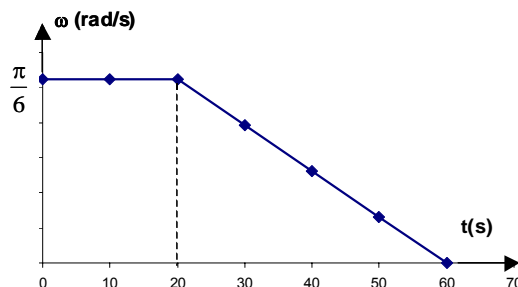
1. El vector velocidad ( $\vec{v}$ ) (en  $\text{m/s}$ ) al cabo de 5 segundos de haberse iniciado el movimiento es:

**En el instante  $t = 12 \text{ s}$  ocurre un accidente y se contamina la pista con material arenoso provocando que 15 s después de ocurrido el accidente se detenga el vagón. Con relación a esta nueva situación se pide:**

2. El vector posición ( $\vec{r}$ ) del vagón justo en el momento que se detiene
3. El módulo de la aceleración de frenado (aceleración tangencial) que ocasiono la arena al vagón.

### Problema N° 4

Una partícula de masa  $m$  se mueve respecto a un sistema de coordenadas  $x$  e  $y$  describiendo una trayectoria circular de radio  $R = 0,50 \text{ m}$ . En el instante  $t = 0 \text{ s}$ , la partícula pasa por el punto de coordenadas  $(R, 0) \text{ m}$ . A los 20 s comienza a disminuir su rapidez angular hasta llegar al reposo al cabo de 60 s como se indica en el gráfico  $\omega = \omega(t)$ .



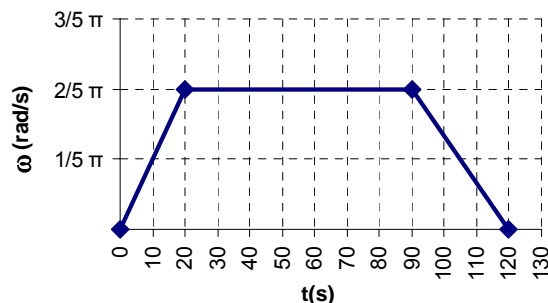
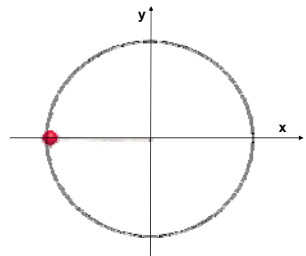
1. En base a estos planteamientos, podemos afirmar que para el intervalo de tiempo  $20 \leq t \leq 60 \text{ s}$ :

a) La aceleración angular es distinta de cero y tiene el mismo sentido que la velocidad angular	b) Los módulos de las aceleraciones centrípeta y tangencial son constantes	c) La aceleración angular es distinta de cero y tiene sentido contrario a la velocidad angular	d) Es un movimiento circular uniforme
---	--	--	---------------------------------------

2. Y el vector posición  $\vec{r}$  en para el instante  $t=10\text{s}$ , es
3. En el instante  $t = 40\text{s}$ , ¿Cuál es su velocidad angular en ( $\text{rad} / \text{s}$ ) y su aceleración angular en ( $\text{rad} / \text{s}^2$ )?
4. La velocidad la partícula para el instante de tiempo  $t = 40\text{s}$  es:

### Problema N° 5

Una partícula de masa  $m$ , se mueve respecto a un sistema de coordenadas  $XY$  describiendo una trayectoria circular de radio  $R = 14 \text{ m}$  sobre una mesa de aire, sin fricción. En el instante  $t = 0 \text{ s}$ , la partícula pasa por el punto de coordenadas  $(-R, 0) \text{ m}$ , tal y como se muestra en la figura. El gráfico  $\omega = \omega(t)$  que se presenta describe el movimiento de la partícula. De acuerdo a la situación planteada, determinar:

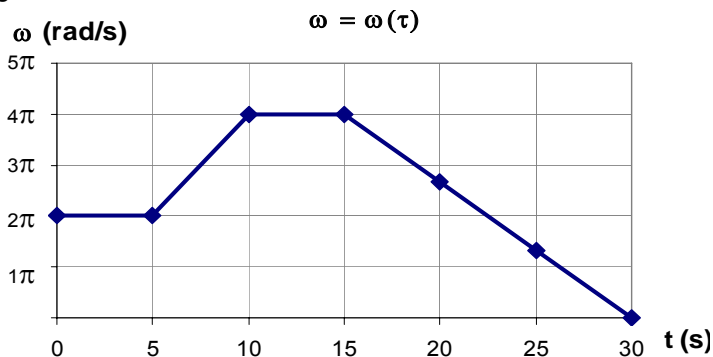
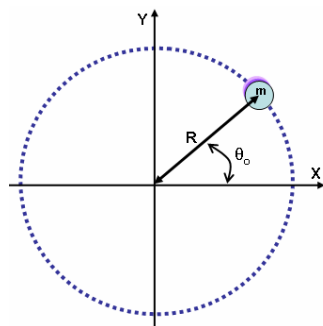


- ¿En qué instante de tiempo la rapidez de la partícula es de  $17,59 \text{ m/s}$ ?
- En relación con la aceleración de la partícula entre los 20 s y los 90 s se puede afirmar que:

a. No existe porque el movimiento es circular uniforme	b. Es igual a la aceleración centrípeta	c. Es igual a la aceleración tangencial	d. Se mantiene constante
--	---	---	--------------------------
- La velocidad de la partícula en  $t = 110 \text{ s}$  es
- El número de vueltas experimentadas por la partícula durante el intervalo de tiempo  $0 \leq t \leq 110 \text{ s}$  es:

### Problema N 6

Una partícula de masa  $m$ , que se mueve en el plano  $XY$  describe una trayectoria circular de radio  $R$ , tal y como se muestra en la figura. La partícula inicialmente tiene una posición angular  $\theta_0$ , y el gráfico  $\omega = \omega(t)$  describe el movimiento de ésta durante 30 segundos. PARA LA SITUACIÓN PLANTEADA DETERMINAR:



Datos:

$$\theta_0 = \frac{\pi}{4} \left( \text{rad} \right)$$

$$R = 4 \text{ m}$$

- La posición de la partícula en el instante  $5 \text{ s}$  es (en m):
- La velocidad de la partícula a los  $20 \text{ s}$  (en m/s):
- La aceleración de la partícula en el instante  $20 \text{ s}$  es:
- Durante el intervalo de tiempo  $10 \leq t \leq 15 \text{ s}$  se puede afirmar que:

a. La velocidad de la partícula es constante	b. La aceleración de la partícula es cero.	c. El módulo de la aceleración es constante.	d. La aceleración de la partícula es constante
--	--	--	--

### Problema N° 7

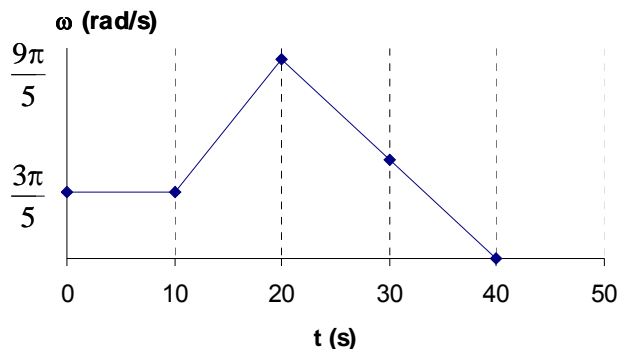
Una partícula de masa  $m$  se mueve en el plano  $xy$ , describiendo una trayectoria circular sobre una mesa de aire, sin fricción. Sus coordenadas están dadas por:

$$x = 5 \cos\left(\frac{3\pi}{5} t\right) \quad ; \quad y = 5 \sin\left(\frac{3\pi}{5} t\right)$$

estando  $x$  e  $y$  en metros,  $t$  en segundos, y el ángulo en radianes

1. La velocidad de la partícula en el instante  $t = 4$  s (en m/s), es:
2. La aceleración de la partícula en el instante  $t = 4$  s (en  $m/s^2$ ), es:

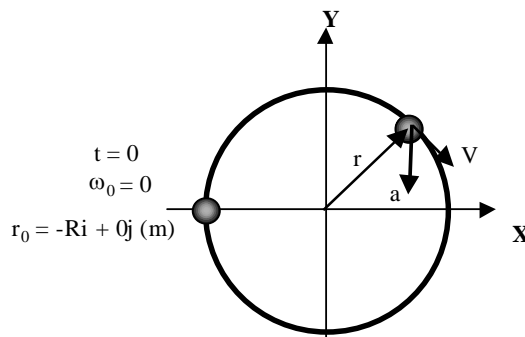
**A partir del instante  $t = 10$  s, la partícula experimenta un movimiento uniformemente variado como se indica en el gráfico  $\omega = \omega(t)$  hasta que se detiene en  $t = 40$  s.**



3. El módulo de la aceleración centrípeta (en  $m/s^2$ ) de la partícula en  $t = 15$  s, es:
4. El número de vueltas experimentadas por la partícula desde  $t = 10$  s hasta  $t = 40$  s, es:

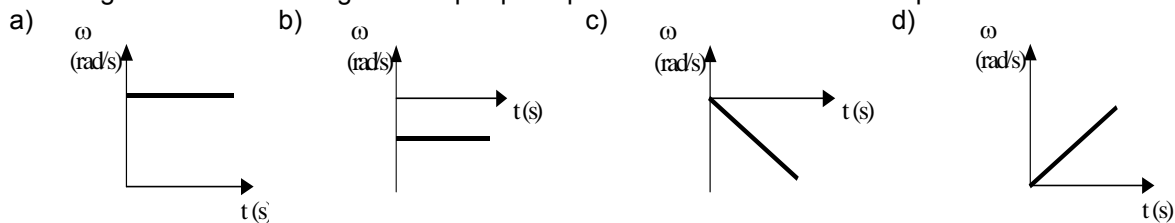
### Problema N° 8

Una partícula inicia su movimiento en el plano  $x$ - $y$ , partiendo de la posición  $r_0 = -Ri + 0j$  (metros); girando en el sentido de las manecillas del reloj describiendo una trayectoria circular de radio  $R = 2,50$  m. Al cabo de un tiempo  $t = 2$  s sus características cinemáticas son las que se indican en la figura. Se conoce además que en ese instante, el módulo de la aceleración tangencial de la partícula tiene un valor de  $3m/s^2$ .



1. En base a estos planteamientos, podemos afirmar que:
  - a) Para cualquier instante de tiempo los módulos de las aceleraciones centrípeta y tangencial son constantes.
  - b) Es un movimiento circular uniforme
  - c) La aceleración angular es distinta de cero y tiene sentido contrario a la velocidad angular
  - d) La aceleración angular es distinta de cero y tiene el mismo sentido que la velocidad angular

2. la gráfica velocidad angular tiempo que representa el movimiento de la partícula es:



3. Para el instante señalado en la figura anterior, el vector velocidad angular (en rad/s) es:
4. Y el vector posición  $r$  en ese mismo instante es: