Movimiento circular uniformemente acelerado (m.c.u.a.)

1) Un CD-ROM de 6 cm de radio gira a una velocidad de 2500 rpm. Si tarda en pararse 15 s, calcula:
   a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: α= -5.55 π rad/s^2
   b) Las vueltas que da antes de detenerse. Resultado: θ = 625 π rad = 312.5 vueltas
   c) El módulo de la velocidad angular para t=10 s Resultado: ω= 27.77π rad/s

2) Un coche con unas ruedas de 30 cm de radio acelera desde 0 hasta 100 km/h en 5 s. Calcular:
   a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: α= 18.52 rad/s^2
   b) Las vueltas que da en ese tiempo. Resultado: θ = 231.48 rad = 36.84 vueltas
   c) El módulo de la velocidad angular para t=3 s Resultado: ω= 55.56 rad/s
   d) El módulo de la aceleración tangencial Resultado: a_T= 5.55 m/s^2
   e) El módulo de la aceleración normal para t= 5 s Resultado: a_N= 2572 m/s^2

3) Una centrifugadora pasa de estar detenida a girar a 450 r.p.m. en 15 s. Si el radio del tambor es de 25 cm, calcular:
   a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: α= π rad/s^2
   b) Las vueltas que da en ese tiempo. Resultado: θ = 112.5π rad = 56.25 vueltas
   c) El módulo de la velocidad angular para t=10 sResultado: ω= 10π rad/s
   d) El módulo de la aceleración tangencial Resultado: a_T= 0.78 m/s^2
   e) El módulo de la aceleración normal para t=15 s Resultado: a_N= 555.2 m/s^2

4) Una centrifugadora esta girando a 1500 r.p.m., se desconecta y se detiene en 10 s. Calcular
   a) Su aceleracion angular $\vec{\alpha}$ Resultado: α = -15.70 rad/s^2
   b) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: θ =125 vueltas

5) Un disco que está girando a 2 vueltas/s, frena y se detiene en 9 s. Calcular:
   a) Su aceleración angular. Resultado: α=- 4π/9 rad/s^2
   b) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: θ =9 vueltas
   c) La velocidad del borde del disco para t=2 s si el radio del disco es de 15 cm.
   Resultado: v =1,46 m/s

6) Dejamos caer un yo-yo y pasa de no girar a hacerlo a 3 vueltas por segundo en los 2 segundos que tarda en bajar. Calcula:
   a) Su aceleración angular. Resultado: α= 3 π rad/s^2
   b) Las vueltas que dará en los dos segundos. Resultado: θ = 6π rad = 3 vueltas

7) Una centrifugadora de 15 cm de radio acelera de 0 a 700 r.p.m. en 12 s. Calcula:
a) Su aceleración angular. Resultado: α= 6,11 rad/s^2
b) Su velocidad angular cuando t = 8 s Resultado: ω= 48,9 rad/s
c) Las vueltas que da en los 12 s del arranque. Resultado: θ = 440 rad = 70,0 vueltas

8) Un ventilador de techo, que tiene aspas de 1 m de radio, está inicialmente detenido. Al encenderlo, acelera durante 8 s hasta que gira a 120 r.p.m. Suponiendo que el movimiento es uniformemente acelerado, calcula:
   a) Su aceleración angular. Resultado: α= π /2 rad/s^2
   b) Las vueltas que da durante los 8 s en que gana velocidad de giro.
   Resultado: θ = 16π rad = 8 vueltas

9) Un ventilador de 10 cm de radio que estaba detenido, arranca hasta girar a 100 r.p.m. en 5 s. Calcula:
a) Su aceleración angular, supuesta constante. Resultado: α= 10 π /3 rad/s^2
b) Su velocidad angular y lineal para t= 3 s Resultado: ω= 2π/3 rad/s, v =0,62 m/s
c) Las vueltas que da en los 5 s del arranque. Resultado: θ = 8,3π rad = 4,15 vueltas

10) Un ventilador de 20 cm de radio que giraba a 600 r.p.m., se desconecta y se detiene en 8 s. Calcula:
a) La aceleración centrípeta en el borde de su aspa antes de empezar a detenerse.
Resultado: a_c= 789 m/s^2
b) Su aceleración angular supuesta constante. Resultado: α= -20π/8 rad/s^2
c) Su velocidad angular para t= 3s . Resultado: ω= 12,5π rad/s
d) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: θ = 80π rad = 40 vueltas

Un CD-ROM de 6 cm de radio gira a una velocidad de 2500 rpm. Si tarda en pararse 15 s, calcula:

a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: α= -5.55 π rad/s^2

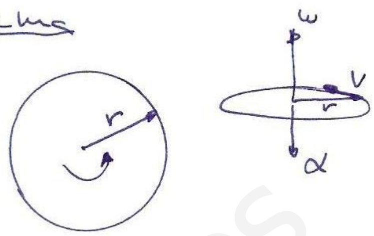
b) Las vueltas que da antes de detenerse. Resultado: θ = 625 π rad = 312.5 vueltas

c) El módulo de la velocidad angular para t=10 s Resultado: ω= 27.77π rad/s

Hipótesis y modelo

- movimiento circular uniformemente acelerado

Esquema



Funciones

$$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$$

$$\omega = \alpha t + \omega_0$$

$$\omega_0 = 2500 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{1\,\text{min}}{60\,\text{s}} \cdot \frac{2\pi\,\text{rad}}{1\,\text{vuelta}} = 83,33\pi\ \text{rad/s}$$

Cuestiones

Sabemos que se detiene ($\omega = 0$) para $t = 15$ s luego, aplicándolo a la función de velocidad angular:

a) $\omega = \alpha t + \omega_0$

$0 = \alpha \cdot 15 + 83,33\pi$; $\alpha = \frac{-83,33\pi}{15} = -5,55\pi$ rad/s^2

b) Tarda en detenerse 15 s, luego aplicándolo a la función angular:

$$\theta = \frac{1}{2}(-5,55\pi) \cdot 15^2 + 83,33\pi \cdot 15 + 0 =$$

$$= -624,4\pi + 1250\pi = 625\pi\ \text{rad} = 312,8\ \text{vueltas}$$

c) Aplicando la función de velocidad angular para $t = 10$ s:

$$\omega = -5,55\pi \cdot 10 + 83,33\pi = 27,78\pi\ \text{rad/s}$$

Un coche con unas ruedas de 30 cm de radio acelera desde 0 hasta 100 km/h en 5 s. Calcular:

a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: α= 18.52 rad/s^2

b) Las vueltas que da en ese tiempo. Resultado: θ = 231.48 rad = 36.84 vueltas

c) El módulo de la velocidad angular para t=3 s Resultado: ω= 55.56 rad/s

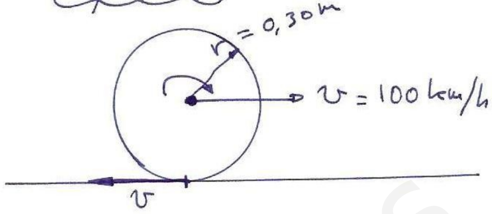
d) El módulo de la aceleración tangencial Resultado: a_T= 5.55 m/s^2

e) El módulo de la aceleración normal para t= 5 s Resultado: a_N= 2572 m/s^2

Hipótesis y modelo

- Suponemos ruedas y movimiento circular
- La rueda no desliza en el punto de contacto con el suelo.

Esquema



$$|\vec{a}_c| = \frac{|\vec{v}|^2}{|\vec{r}|}$$

Funciones

$$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0 \qquad \omega_0 = 0 \text{ y } \theta_0 = 0$$

$$\omega = \alpha t + \omega_0 \qquad r = 0{,}30 \text{ m}$$

$$|\vec{v}| = |\vec{\omega}| \cdot |\vec{r}|$$

Cuestiones

a) La velocidad del borde de la rueda respecto al eje de la rueda es de 100 km/h. Por tanto:

$$v = 100 \left(\frac{km}{h}\right) \cdot \frac{1\,h}{3600\,s} \cdot \frac{1000\,m}{1\,km} = 27{,}78 \frac{m}{s}$$

$$|\vec{v}| = |\vec{\omega}||\vec{r}| \ ; \quad \omega = \frac{v}{r} = \frac{27{,}78}{0{,}30} = 92{,}59 \frac{rad}{s}$$

$$\omega = \alpha t + \omega_0 \ ; \ 92{,}59 = \alpha \cdot 5 + 0 \ ; \quad \alpha = \frac{92{,}59}{5} = 18{,}52 \frac{rad}{s^2}$$

b) Aplicamos la función del ángulo recorrido a t = 5 s

$$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0 = \frac{1}{2} 18{,}52 \cdot 5^2 + 0t + 0 = 231{,}48 \text{ rad}$$

$$231{,}48 (\text{rad}) \cdot \frac{1 \text{ vuelta}}{2\pi \text{ rad}} = 36{,}84 \text{ vueltas}$$

c) Aplicamos la función de velocidad angular para t = 3 s

$$\omega = 18{,}52 \cdot 3 + 0 = 55{,}56 \text{ rad/s}$$

d) Como conocemos $\alpha = 18{,}52$ rad/s^2 y $r = 0{,}30$ m:

$$\vec{a}_T = \vec{\alpha} \times \vec{r} \ ; \quad |\vec{a}_T| = 18{,}52 \cdot 0{,}30 = 5{,}56 \text{ m/s}^2$$

e) Calculamos ω para t = 5 s, a continuación v en ese momento y con ella calculamos $|\vec{a}_N|$

$$\omega_5 = 18{,}52 \cdot 5 = 92{,}6 \text{ rad/s}$$

$$|v_5| = 92{,}6 \cdot 0{,}30 = 27{,}78 \text{ m/s}$$

$$|\vec{a}_N| = \frac{|\vec{v}|^2}{|\vec{r}|} \ ; \quad |\vec{a}_N| = \frac{(27{,}78)^2}{0.30} = 2572 \text{ m/s}^2$$

Una centrifugadora pasa de estar detenida a girar a 450 r.p.m. en 15 s. Si el radio del tambor es de 25 cm, calcular:

a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: $\alpha = \pi$ rad/s^2
b) Las vueltas que da en ese tiempo. Resultado: $\theta = 112.5\pi$ rad = 56.25 vueltas
c) El módulo de la velocidad angular para t=10 s Resultado: $\omega = 10\pi$ rad/s
d) El módulo de la aceleración tangencial Resultado: $a_T = 0.78$ m/s^2
e) El módulo de la aceleración normal para t=15 s Resultado: $a_N = 555.2$ m/s^2

Hipótesis y modelo

- Movimiento circular uniformemente acelerado
- Objeto circular y sin grosor

Esquema

Funciones

$$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$$

$$\omega = \alpha t + \omega_0 \qquad \omega_0 = 0$$

$$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r} \qquad r = 0{,}25 \text{ m}$$

$$|\vec{a}_c| = \frac{|\vec{v}|^2}{|\vec{r}|}$$

Cuestiones

a) Para $t = 15$ s $\omega = 450$ rpm ; $\omega = 450 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 15\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$\omega = \alpha t + \omega_0 \qquad 15\pi = \alpha \cdot 15 + 0 \; ; \quad \alpha = \frac{15\pi}{15} = \pi \text{ rad/s}^2$

b) Aplicando la función de ángulo recorrido para $t = 15$ s

$\theta = \frac{1}{2}\pi \cdot 15^2 + 0 \cdot t + 0 \; ; \quad \theta = 112{,}5\pi \text{ rad} = 56{,}25 \text{ vueltas}$

c) Aplicando la función de velocidad angular para $t = 10$ s

$\omega = \pi \cdot 10 + 0 = 10\pi \text{ rad/s}$

d) $|\vec{a}_T| = |\vec{\alpha}||\vec{r}| = \pi \cdot 0{,}25 = 0{,}78 \text{ m/s}^2$

e) Para $t = 15$ s, $\omega = 15\pi$ rad/s luego $|\vec{v}| = |\vec{\omega}||\vec{r}| = 15\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \cdot 0{,}25 \text{ (m)}$

$$|\vec{a}_c| = \frac{|\vec{v}|^2}{|\vec{r}|} = \frac{(15\pi \cdot 0{,}25)^2}{0{,}25} = 555{,}2 \text{ m/s}^2$$

Una centrifugadora esta girando a 1500 r.p.m., se desconecta y se detiene en 10 s. Calcular

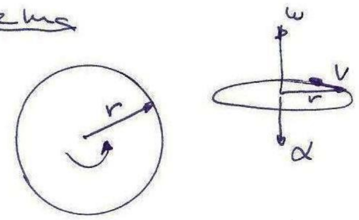
a) Su aceleracion angular $\vec{\alpha}$ — Resultado: α = -15.70 rad/s^2

b) Las vueltas que da hasta detenerse. — Resultado: θ =125 vueltas

Hipótesis y modelo

- movimiento circular uniformemente acelerado

Esquema



Funciones

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$

$\omega = \alpha t + \omega_0$

Para $t = 0$, gira a 1.500 rpm. Por tanto, $\omega_0 = 1500$ rpm

Cambiando unidades a S.I.:

$\omega_0 = 1500 \text{rpm} = 1500 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{min}}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \cancel{\text{vuelta}}} = 50\pi \text{ rad/s}$

$\omega_0 = 50\pi \text{ rad/s} = 157{,}08 \text{ rad/s}$

Cuestiones

a) Si frena hasta pararse uniformemente, tenemos un movimiento circular uniformemente acelerado, y por tanto:

$\omega = \alpha t + \omega_0$ (función de velocidad angular)

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$ (función de ángulo descrito)

Cuando $t = 10$ s se detiene, luego $\omega = 0$. Sustituyendo ω_0, ω y t en la función de velocidad angular:

$0 = \alpha \cdot 10 + 50\pi$; $-50\pi = \alpha \cdot 10$;

$\alpha = \frac{-50\pi}{10} = -5\pi \text{ rad/s}^2 = -15{,}70 \text{ rad/s}^2$

es negativa porque frena.

b) Sustituyendo los datos conocidos en la función de ángulo:

$\theta = \frac{1}{2}(-5\pi) \cdot 10^2 + 50\pi \cdot 10 + 0 =$

$= -250\pi + 500\pi = 250\pi \text{ rad} = 785{,}4 \text{ rad.}$

Cambiando unidades para calcular las vueltas:

$\theta = 250\pi (\cancel{\text{rad}}) \cdot \frac{1 \text{ vuelta}}{2\pi \cancel{\text{rad}}} = \frac{250\cancel{\pi}}{2\cancel{\pi}} = 125 \text{ vueltas}$

Un disco que está girando a 2 vueltas/s, frena y se detiene en 9 s. Calcular:

a) Su aceleración angular Resultado: $\alpha = -4\pi/9$ rad/s^2

b) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: $\theta = 9$ vueltas

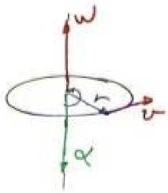
c) La velocidad del borde del disco para t=2 s si el radio del disco es de 15 cm.

Resultado: v =1,46 m/s

Hipótesis y modelo.

- movimiento circular
- suponemos α constante
- modelo de m.c.u.a.

Esquema



Funciones y parámetros

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$

$\omega = \alpha t + \omega_0$

$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

$\omega_0 = 2 \frac{\text{vueltas}}{s} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 4\pi \text{ rad/s}$

$r = 15 \cancel{cm} \cdot \frac{1 m}{100 \cancel{cm}} = 0{,}15 m$

$\omega_{9s} = 0$

CUESTIONES

a) aplicando la función de la velocidad angular

$\omega = \alpha t + \omega_0$

$0 = \alpha 9 + 4\pi$

$-4\pi = \alpha \cdot 9$

$\alpha = \frac{-4\pi}{9} \frac{rad/s}{s} = -\frac{4\pi}{9} rad/s^2$

b)

Aplicamos la función del ángulo y medimos los ángulos desde la posición inicial $(\theta_0 = 0)$. Calculamos para $t = 9 s$

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$

$\theta_9 = \frac{1}{2}\left(-\frac{4\pi}{9}\right) \cdot 9^2 + 4\pi \cdot 9 + 0 = -18\pi + 36\pi = +18\pi \text{ rad}$

$\theta_9 = 18\pi (\cancel{rad}) \cdot \frac{1 \text{ vuelta}}{2\pi (\cancel{rad})} = 9 \text{ vueltas}$

c) Calculamos v con $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ pero necesitamos ω para $t = 2\,s$ previamente

$$\omega = \alpha t + \omega_0$$

$$\omega_2 = \left(-\frac{4\pi}{9}\right) \cdot 2 + 4\pi = -\frac{8\pi}{9} + \frac{36\pi}{9} = \frac{28\pi}{9}\ rad/s$$

Para el producto vectorial $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

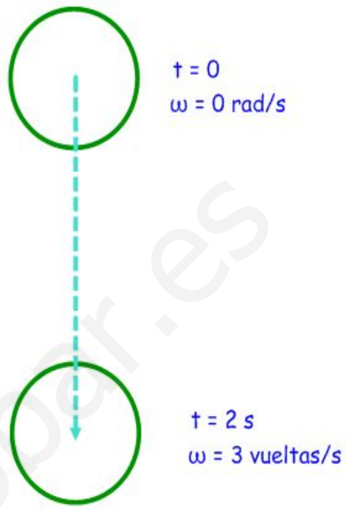
$$|\vec{v}| = |\vec{\omega}||\vec{r}| \operatorname{sen} \alpha = \frac{28\pi}{9} \cdot 0{,}15 \cdot \overset{1}{\cancel{\operatorname{sen} 90^{\circ}}} = 1{,}46\ m/s$$

Dejamos caer un yo-yo y pasa de no girar a hacerlo a 3 vueltas por segundo en los 2 segundos que tarda en bajar. Calcula:

a) Su aceleración angular. Resultado: $\alpha = 3\pi$ rad/s^2

b) Las vueltas que dará en los dos segundos. Resultado: $\theta = 6\pi$ rad = 3 vueltas

Suponemos un movimiento circular uniformemente acelerado



Funciones y parámetros

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + w_0 t + \theta_0$

$w = \alpha t + w_0$

$w_0 = 0$

$\theta_0 = 0$

para $t = 2\,s$, $w = 3 \frac{vueltas}{s}$

a) Calculamos α en la función de velocidad angular para $t = 2$

$w = 3 \frac{vueltas}{s} \cdot 2\pi \frac{rad}{vuelta} = 6\pi\ rad/s$

$6\pi = \alpha \cdot 2 + 0$

$\alpha = \frac{6\pi}{2} = 3\pi\ rad/s^2$

b) Calculamos las vueltas en la función del ángulo

$\theta = \frac{1}{2} 3\pi \cdot 2^2 + 0 \cdot 2 + 0 = 6\pi\ rad$

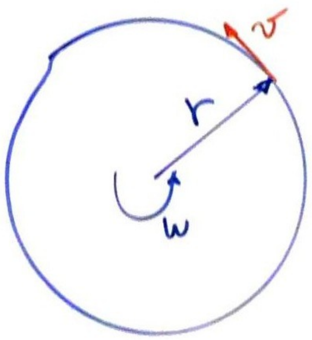
$6\pi\ rad \cdot \frac{1\ vuelta}{2\pi\ rad} = 3\ vueltas$

Una centrifugadores de 15 cm de radio acelera de 0 a 700 r.p.m. en 12 s. Calcula:

a) Su aceleración angular. Resultado: α= 6,11 rad/s^2

b) Su velocidad angular cuando t = 8 s Resultado: ω= 48,9 rad/s

c) Las vueltas que da en los 12 s del arranque. Resultado: θ = 440 rad = 70,0 vueltas



a) Suponemos α = constante

para t=12s $\quad w_{12} = 700 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 73{,}3 \text{ rad/s}$

Como $w = \alpha t + w_0 \quad \begin{cases} w = 73{,}3 \text{ rad/s} \text{ para } t = 12 \text{ s} \\ w_0 = 0 \end{cases}$

$73{,}3 = \alpha \cdot 12 + 0 \; ; \; \alpha = \frac{73{,}3 (\text{rad/s})}{12 \text{ (s)}} = 6{,}11 \text{ rad/s}^2$

b) Para t = 8 s

$w = 6{,}11 \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}\right) \cdot 8 \text{ (s)} + 0 = 48{,}9 \text{ rad/s}$

c) $\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + w_0 t + \theta_0$ donde $\begin{cases} \alpha = 6{,}11 \text{ rad/s}^2 \\ w_0 = 0 \\ \theta_0 = 0 \end{cases}$

$\theta = \frac{1}{2} 6{,}11 \cdot 12^2 = 440 \text{ rad}$

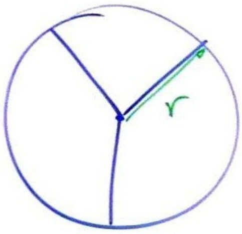
Las vueltas son $\frac{440 \text{ rad}}{2\pi \text{ rad/vuelta}} = 70{,}0$ vueltas

Un ventilador de techo, que tiene aspas de 1 m de radio, está inicialmente detenido. Al encenderlo, acelera durante 8 s hasta que gira a 120 r.p.m. Suponiendo que el movimiento es uniformemente acelerado, calcula:

a) Su aceleración angular. Resultado: $\alpha = \pi/2$ rad/s^2

b) Las vueltas que da durante los 8 s en que gana velocidad de giro.

Resultado: $\theta = 16\pi$ rad = 8 vueltas



Funciones

Movimiento circular uniformemente acelerado

$$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + w_0 t + \theta_0$$

$$w = \alpha t + w_0$$

Parámetros

$w_0 = 0$

$\theta_0 = 0$

para $t = 8s$, $w = 120$ rpm

$r = 1m$

a) Cálculo de la velocidad angular para $t = 8s$

$$w_8 = \frac{120 \text{ vueltas}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 s} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 4\pi \text{ rad/s}$$

Cálculo de la aceleración angular α.

$$w = \alpha t + w_0$$

$$4\pi = \alpha \cdot 8 + 0 \quad ; \quad \alpha = \frac{4\pi}{8} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}^2$$

b) Vueltas en 8 s:

$$\theta = \frac{1}{2}\frac{\pi}{2} 8^2 + 0 \cdot 8 + 0 = 16\pi \text{ rad}$$

$$16\pi(\text{rad}) \cdot \frac{1 \text{ vuelta}}{2\pi(\text{rad})} = 8 \text{ vueltas}$$

Un ventilador de 10 cm de radio que estaba detenido, arranca hasta girar a 100 r.p.m. en 5 s. Calcula:

a) Su aceleración angular, supuesta constante. Resultado: $\alpha = 10\,\pi/3\ rad/s^2$

b) Su velocidad angular y lineal para t= 3 s Resultado: $\omega = 2\pi/3\ rad/s$, v =0,62 m/s

c) Las vueltas que da en los 5 s del arranque. Resultado: $\theta = 8{,}3\pi$ rad = 4,15 vueltas

funciones

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + w_0 t + \theta_0$

$w = \alpha t + w_0$

$v = w r$

parámetros

$\alpha = \longrightarrow \frac{2}{3}\pi\ rad/s^2$

$w_0 = 0$

$\theta_0 = 0$

$r = 0{,}10\ m$

a) Calculamos w en rad/s

1 rad = 2π rad
1 min = 60 s

$$w_5 = 100 \frac{\cancel{vueltas}}{\cancel{min}} \cdot \frac{2\pi\ rad}{1\ \cancel{vuelta}} \cdot \frac{\cancel{1\ min}}{60\ s} = \frac{100 \cdot 2\pi}{60}\ rad/s = \frac{10}{3}\pi\ rad/s$$

Sustituyendo:

$W = \alpha t + w_0 \qquad \frac{2}{3}\pi \left(\frac{rad}{s}\right) = \alpha \cdot 5(s) + 0$

$$\alpha = \frac{2}{3}\pi\ \frac{rad/s}{s} \quad ; \alpha = \frac{10}{3 \cdot 5}\pi = \frac{2 \cdot \cancel{5}}{3 \cdot \cancel{5}}\pi\ rad/s^2 = \frac{2}{3}\pi\ rad/s^2$$

b) $w = \alpha t + w_0 = \frac{2}{3}\pi \left(\frac{rad}{s^2}\right) \cdot 3(s) + 0 = 2\pi\ rad/s$

$v = w \cdot r = 2\pi \cdot 0{,}1 = 0{,}62\ m/s$

c) $\theta = \frac{1}{\cancel{2}} \frac{\cancel{2}}{3}\pi \cdot 5^2 + 0 \cdot 5 + 0 = 8{,}3\pi\ rad$

$$\theta = 8{,}3\pi\ (rad) \cdot \frac{1\ vuelta}{2\pi\ rad} = 4{,}15\ vueltas$$

Un ventilador de 20 cm de radio que giraba a 600 r.p.m., se desconecta y se detiene en 8 s. Calcula:

a) La aceleración centrípeta en el borde de su aspa antes de empezar a detenerse.

Resultado: $a_c= 789\ m/s^2$

b) Su aceleración angular supuesta constante. Resultado: $\alpha= -20\pi/8\ rad/s^2$

c) Su velocidad angular para t= 3s . Resultado: $\omega= 12{,}5\pi\ rad/s$

d) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: $\theta = 80\pi$ rad = 40 vueltas

Funciones:

$\theta = \frac{1}{2}\alpha t^2 + w_0 t + \theta_0$

$w = \alpha t + w_0$

$a_c = v^2/r$

$v = wr$

Parámetros

$r = 20cm = 0{,}20\ m$

$w_0 = 600\ rpm$

$w = 0$ para $t = 8\ s$

Pasamos w_0 de rpm a rad/s

$$w_0 = 600 \frac{vueltas}{min} \cdot \frac{2\pi\ rad}{1\ vuelta} \cdot \frac{1\ min}{60\ s} = 20\pi\ rad/s$$

a) Para calcular a_c aplicamos esta w:

$$\left.\begin{array}{l} a_c = \frac{v^2}{r} \\ v = wr \end{array}\right\} \quad v = 20\pi\left(\frac{rad}{s}\right) \cdot 0{,}20\ (m) = 12{,}6\ m/s$$

$$a_c = \frac{(12{,}6)^2}{0{,}20} = 789\ m/s^2$$

b) Como $w = \alpha t + w_0$, sustituimos $w = 0$ para $t = 8\ s$

$$0 = \alpha \cdot 8 + 20\pi \qquad -20\pi = \alpha \cdot 8 \qquad \alpha = -\frac{20\pi}{8}\ rad/s^2$$

c) $w = \alpha t + w_0$; para $t = 3\ s$

$$w = -\frac{20\pi}{8} \cdot 3 + 20\pi = -7{,}5\pi + 20\pi = 12{,}5\pi\ rad/s$$

d) $$\theta = \frac{1}{2}\left(-\frac{20\pi}{8}\right) 8^2 + 20\pi \cdot 8 + 0 = -80\pi + 160\pi = 80\pi\ rad$$

$$80\pi\ (rad) \cdot \frac{1\ vuelta}{2\pi\ rad} = 40\ vueltas$$