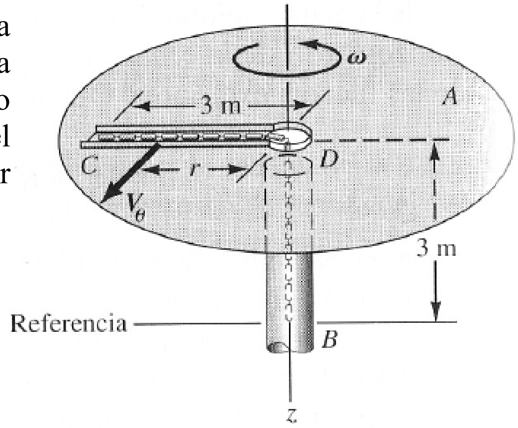
MECÁNICA

RELACIÓN 5: Sistemas de partículas y cinemática del sólido rígido.

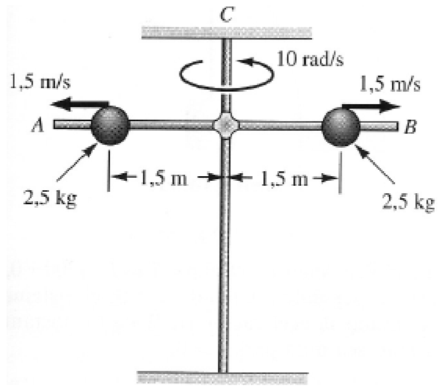
1.- Una cadena de 6m de longitud descansa sobre la plataforma A, que gira con $\boldsymbol{\omega}$ = 1 rad/s. Determine la velocidad de la cadena y la velocidad angular del disco después de que la cadena haya caído 1,5m partiendo del reposo respecto a la plataforma. La masa de la cadena por unidad de longitud es de 15kg/m.



Solución: $v = 2{,}81 m/s$

$\omega = 8 rad/s$

2.- Dos masas se deslizan a lo largo de una barra de dimensión AB con una velocidad constante de 1,5 m/s. La barra AB gira libremente alrededor del eje CD. Considerando sólo las masas de los dos cuerpos deslizantes, determine la aceleración angular de AB en la posición que se muestra en la figura.



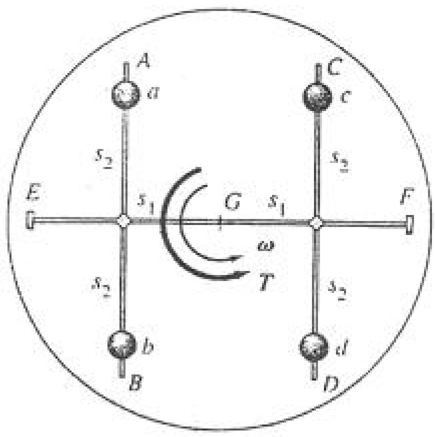
Solución: $\alpha = -20 \, {rad}/{s^2}$

$$\overrightarrow{M}_{G_0} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$\overrightarrow{M}_{R_A} = \begin{Bmatrix} 4R_{Ay} \\ -4R_{Ax} \\ 0 \end{Bmatrix}$$

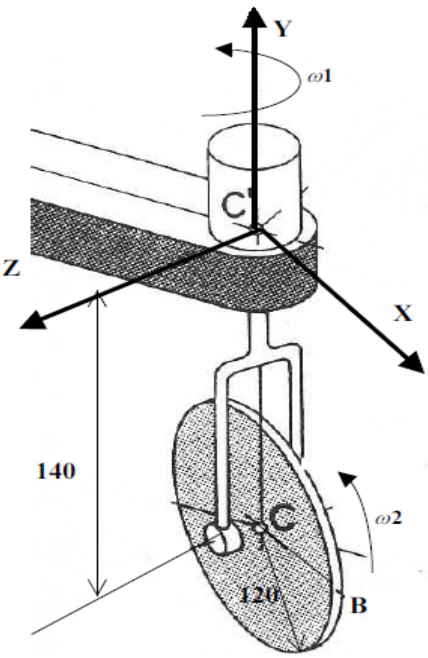
$$\overrightarrow{M}_{R_B} = \begin{Bmatrix} -R_{By}L_2 \\ R_{Bx}L_2 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

3.- Cuatro partículas a, b, c, d de masa $\boldsymbol{m}$ se mueven a lo largo de dos ejes AB y CD, unidos a la barra EF. Todas las partículas se mueven con una velocidad $\boldsymbol{V_1}$ alejándose de EF. El sistema está girando alrededor de G, y sobre él está actuando un momento $\boldsymbol{T}$. Determine la aceleración angular instantánea en función de $\boldsymbol{m}$, $\boldsymbol{T}$, $\boldsymbol{\omega}$, $\boldsymbol{S_1}$ y $\boldsymbol{S_2}$.



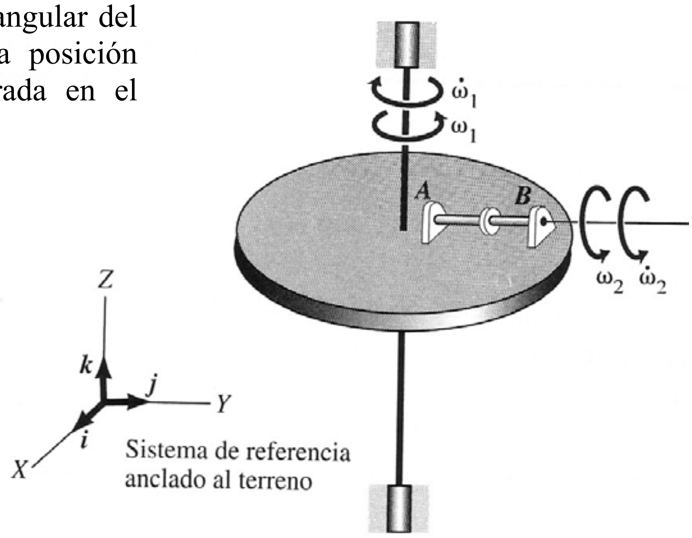
Solución: $\alpha = \dfrac{T - 8\omega_{S_2} v_1 m}{4\left(S_1^2 + S_2^2\right)m}$

4.- En la figura se muestra la rueda de un carrito y su unión con la horquilla de dirección. Las velocidades angulares de la horquilla y de la rueda respecto de la horquilla son respectivamente ω_1 =3rad/s ω_2 =5rad/s.
Determine la velocidad y la aceleración de un punto B de la periferia de la rueda.



Solución:

5.- Calcule la velocidad angular y la aceleración angular del disco respecto de un observador inercial y una posición genérica. El sistema está en la posición mostrada en el instante ***t* =0.**
Particularice para $\boldsymbol{\omega_1}$ ***=1rad/s*** $\boldsymbol{\omega_2}$ ***=1rad/s t =0***.



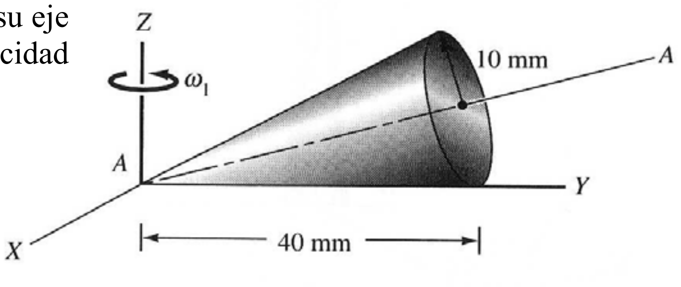
Solución: $\vec{\alpha} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{Bmatrix} rad/s^2$

$$\vec{\omega} = \begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{Bmatrix} rad/s$$

$$\overrightarrow{\alpha_m} = \begin{Bmatrix} \dot{\omega}_2 \\ \omega_1\omega_2 \\ \dot{\omega}_1 \end{Bmatrix} rad/s$$

$$\overrightarrow{\omega_m} = \begin{Bmatrix} \omega_2 \\ 0 \\ \omega_1 \end{Bmatrix}$$

6.- El cono de la figura rueda sin deslizar de forma que su eje gira con velocidad angular $\boldsymbol{\omega_1}$ **=5rad/s**. Calcule la velocidad y la aceleración angular del cono respecto del terreno.



Solución: $$\vec{\omega} = \begin{Bmatrix} -19,36 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix} rad/s$$

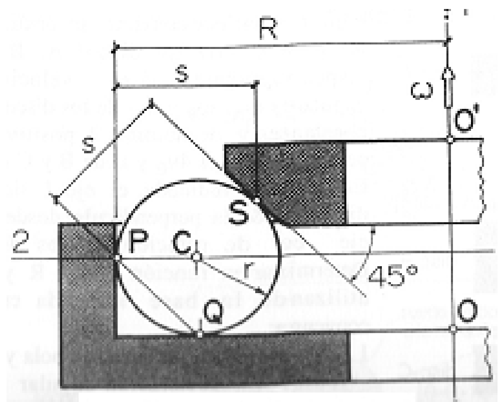
$$\vec{\alpha} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -96,82 \\ 0 \end{Bmatrix} rad/s^2$$

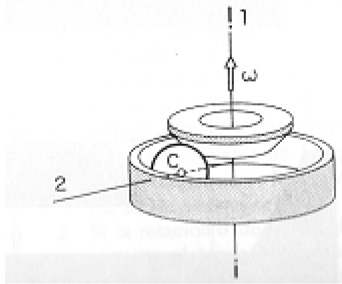
7.- La bola de 1 rodamiento de la figura no desliza en sus contactos. La pista interior gira con velocidad $\boldsymbol{\omega}$. Determine:

a.- La velocidad angular y la aceleración angular de la bola.

b.- La aceleración del punto Q de la bola.

c.- Conjunto de puntos que entran en contacto con los anillos.





Solución: $$\vec{\omega} = \begin{Bmatrix} \dfrac{\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{R}{r}\right)}{\left(1+\sqrt{2}\right)} \\ 0 \\ \dfrac{\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{R}{r}\right)}{\left(1+\sqrt{2}\right)} \end{Bmatrix}$$

$$\omega_x = -3,43\, rad/s$$

$$\vec{\alpha} = \begin{Bmatrix} 0 \\ \Omega\omega_x \\ 0 \end{Bmatrix}$$

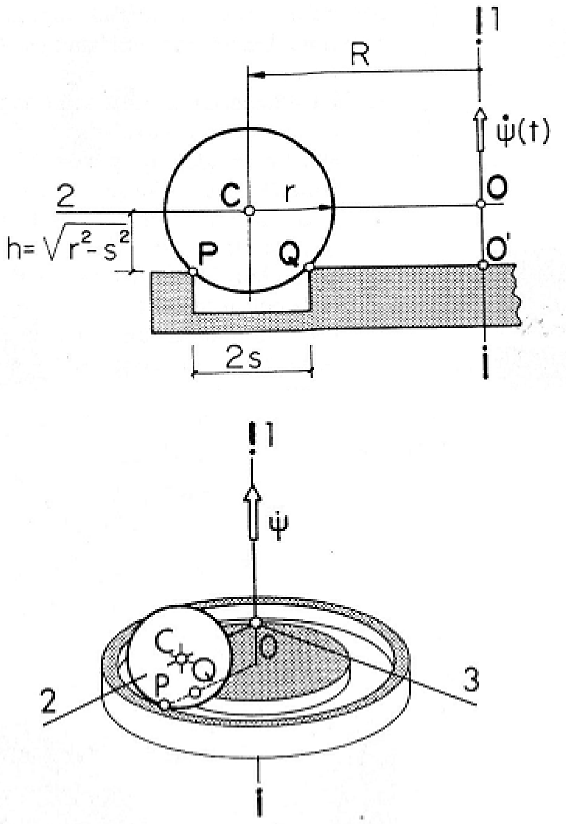
$$\alpha = -0,13\, rad/s^2$$

8.- La bola de la figura rueda sin deslizar en sus contactos P y Q con ψ(t). Determinar la velocidad y aceleración angular de:

a.- La bola.

b.-Los axoides del movimiento.

c.- El conjunto de puntos que entran en contacto con el agua.



Solución: $$\vec{\omega}=\begin{Bmatrix}0\\ -\Omega R/h\\ 0\end{Bmatrix}$$

$$\vec{\alpha}=\begin{Bmatrix}0\\ -\Omega R/h\\ -\Omega^2 R/h\end{Bmatrix}$$