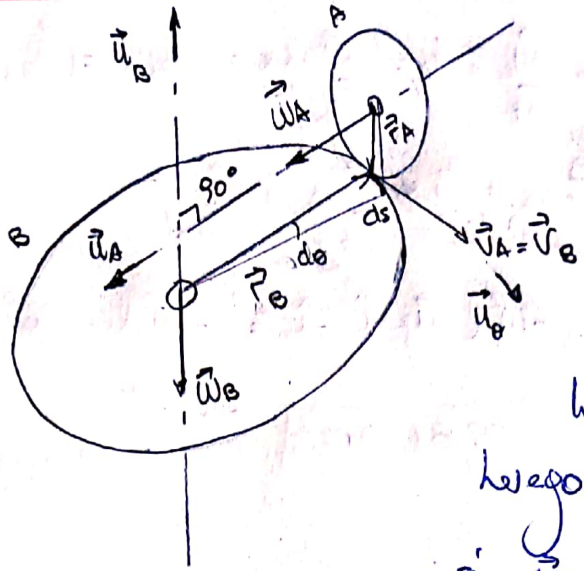
PREGUNTA 1



No hay deslizamiento entre los engranajes A y B. Luego debe ser
$ds_A = ds_B = ds$.
El elemento de arco o la distancia avanzada sobre la circunferencia en cada engranaje ha de ser la misma.

Luego: $|\vec{v}_A|dt = |\vec{v}_B|dt$.

ó $\vec{v}_A = \vec{v}_B$.

Tenemos: $\vec{v}_A = \vec{\omega}_A \times \vec{r}_A$ y $\vec{v}_B = \vec{\omega}_B \times \vec{r}_B$.

$$\vec{\omega}_A \times \vec{r}_A = \vec{\omega}_B \times \vec{r}_B.$$

$$\omega_A r_A (\vec{u}_A \times -\vec{u}_B) = \omega_B r_B (\vec{u}_B \times -\vec{u}_A)$$

$$\omega_A r_A \cdot \vec{u}_\theta = -\omega_B r_B \vec{u}_\theta.$$

Luego: $\omega_A r_A = -\omega_B r_B$ (hablando de proyecciones).

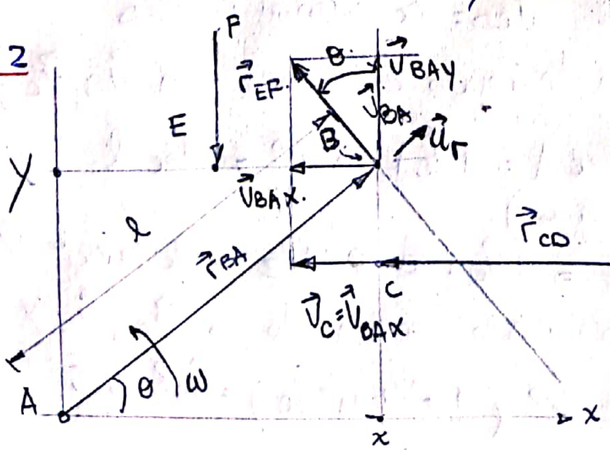
Si consideramos solo la magnitud tenemos: $\omega_B = \dfrac{\omega_A r_A}{r_B}$.

$$\frac{d\omega_B}{dt} = \frac{r_A}{r_B}\frac{d\omega_A}{dt} \longrightarrow \alpha_B = \frac{r_A}{r_B}\alpha_A.$$

Luego: $\omega_B - \omega_0 = \dfrac{r_A}{r_B}\alpha_A (t - t_0)$. $\omega_0 = 0$; $t_0 = 0$.

$$\frac{\omega_B}{r_A/r_B \cdot \alpha_A} = t \longrightarrow \frac{50\,rad/s}{25mm/100mm \cdot 2rad/s^2} = \boxed{100s}$$

PREGUNTA 2



Debe ser $\vec{v}_{BAX} = \vec{v}_C$

$$(\vec{v}_{BA} \cdot \hat{i})\hat{i} = \vec{v}_C$$

$$(-\omega \ell \operatorname{sen}\theta)\hat{i} = \vec{v}_C$$

$$\vec{v}_C = -10\frac{rad}{s}\, 3pies\, \operatorname{sen}30°\, \hat{i}$$

$$\boxed{\vec{v}_C = -15\, \frac{pies}{s}\, \hat{i}}$$

Escaneado con CamScanner

PREGUNTA 3

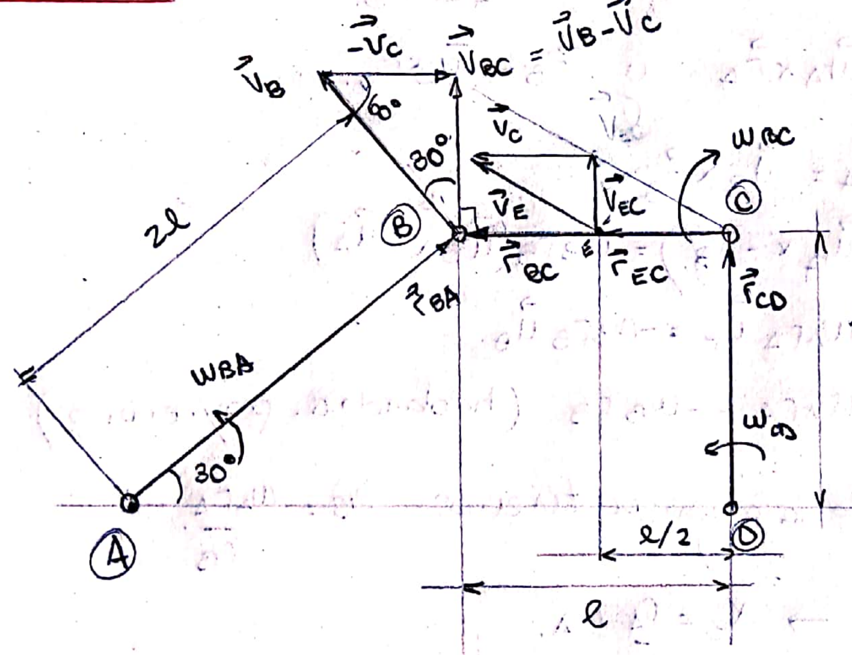
Como debe ser $\vec{V}_C = \vec{V}_{BAX} \rightarrow \frac{d\vec{V}_C}{dt} = \vec{a}_C = \frac{d\vec{V}_{BAX}}{dt} = \vec{a}_{BAX} = (\vec{a}_{BA} \cdot \hat{i})\hat{i}$

$\vec{a}_C = \left(\frac{d}{dt}(\vec{\omega} \times \vec{r}_{BA}) \cdot \hat{i}\right)\hat{i} = \left[\left(\frac{d\vec{\omega}}{dt}^{\,0} \times \vec{r}_{BA} + \vec{\omega} \times \frac{d\vec{r}_{BA}}{dt}\right)\hat{i}\right]\hat{i}$

$\vec{a}_C = ([\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_{BA})] \cdot \hat{i})\hat{i} = (-\omega^2 l \cdot \vec{u}_r \cdot \hat{i})\hat{i} = \underbrace{-\omega^2 l \cos 30°}_{a_C}\hat{i}$

$a_C = -\left(\frac{10\,rad}{s}\right)^2 \cdot 3\,pies \cdot \cos 30° = \boxed{-259{,}81\ pies/s}$

PREGUNTA 4



Por la condición de rigidez de la barra BC, debe ser $\vec{V}_{BC} \cdot \vec{r}_{BC} = 0$. Es decir que $\vec{V}_{BC}$ es normal a $\vec{r}_{BC}$ como se indica. Por la condición de rigidez de la barra AB debe ser $\vec{V}_{BA} = \vec{V}_B$ normal a $\vec{r}_{AB}$ como se indica. Se tiene: $\vec{V}_{BC} = \vec{V}_B - \vec{V}_C$ y también por condición de rigidez en la barra CD es $\vec{V}_{CD} = \vec{V}_C$ normal a $\vec{r}_{CD}$.

Se observa que se forma un triángulo rectángulo con $\vec{V}_B$, $-\vec{V}_C$ y $\vec{V}_{BC}$.

Por lo tanto obtenemos $|\vec{V}_{BC}| = |\vec{V}_C| \tan 60° = \omega_{BC} \cdot l$ (corresponde la rotación de B respecto a C).

Tenemos $V_{EC} = \omega_{BC} \cdot l/2 = |\vec{V}_C| \tan 60° \cdot 1/2 = V_C \tan 60° \cdot 1/2$.

Vemos que se obtiene otro triángulo rectángulo con $\vec{V}_C$, $\vec{V}_E$ y $\vec{V}_{EC}$.

Luego: $V_E^2 = V_C^2 + V_{EC}^2 = V_C^2 \cdot (1 + 1/4 \tan^2 60) = V_C^2 \cdot 1{,}75$

$V_E = V_C\sqrt{1{,}75}$; Además: $V_C = \omega_{CD} \cdot l$.

Luego: $V_E = \omega_{CD} l \sqrt{1{,}75}$

$V_E = 6 \, rad/s \cdot 0{,}6m \sqrt{1{,}75}$

$\boxed{V_E = 4{,}762 \, m/s}$

PREGUNTA 5

Vemos que $V_B = \dfrac{V_C}{\operatorname{Sen} 30°} = \omega_{BA} \cdot 2l \Rightarrow \omega_{BA} = \dfrac{V_C}{l} = \dfrac{\omega_{CD} \cancel{l}}{\cancel{l}}$

$\boxed{\omega_{BA} = \omega_{CD} = 6 \, rad/s}$