FACULTAD DE INGENIERÍA

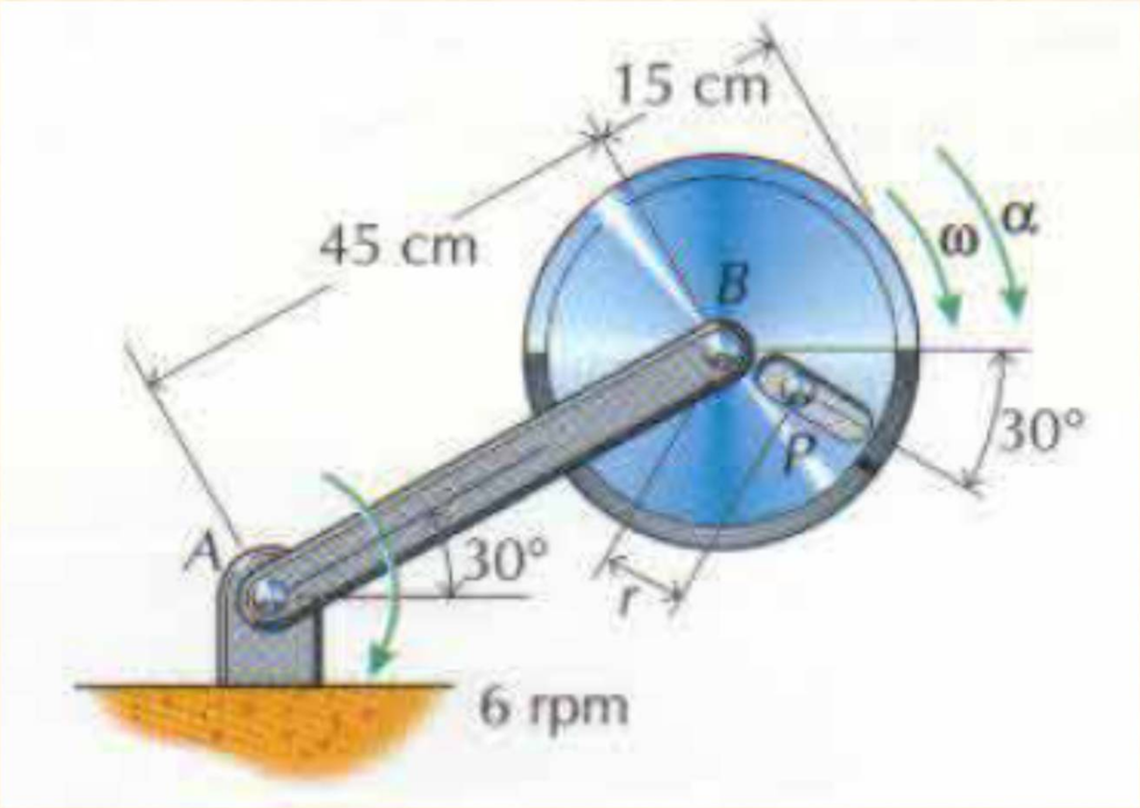
MECÁNICA APLICADA

MECÁNICA Y MECANISMOS

ACELERACIÓN DE CORIOLIS

Ing. Carlos Barrera-2023

1) En el mecanismo de la figura, el brazo AB gira con una frecuencia constante de 6 rpm mientras el pasador P se mueve hacia afuera a lo largo de una guía radial practicada en el disco giratorio con una velocidad constante de 25 mm/s. En el instante representado, r= 7,5 cm, ω = 12 rpm, α = 0,1 rad/s². Calcular la velocidad y la aceleración absoluta del pasador P en ese instante.



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

$$\omega = \left(-12k\ {rev}/_{min}\right)\left(\frac{2\pi\ {rad}/_{rev}}{60\ {s}/_{min}}\right) = -1{,}2566\ k\ rad/s$$

$$v_P = v_B + \omega * r_{P/B} + v_{Prel}$$

$$v_B = (45)\frac{(2\pi)}{60}$$

$$= 24{,}49\ e_x - 14{,}138\ e_y\ cm/s$$

$$v_{Prel} = 2{,}5\ e_x\ cm/s$$

$$\omega * r_{B/P} = (-1{,}2566\ k) * (7{,}5\ e_x) = -9{,}425\ e_y\ cm/s$$

Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS

$$v_P = 27\,e_x - 23{,}6\,e_y\,cm/s$$

$$v_P = 35{,}9\,cm/s$$

- $a_P = a_B + \alpha * r_{P/B} * \omega * (\omega * r_{P/B}) + a_{Prel} + 2\omega * v_{Prel}$

$$a_B = (18)\left[\frac{(6)(2\pi)}{60}\right]^2$$

$$= -8{,}883 e_x - 15{,}385\,e_y\,cm/s\,2$$

$$\alpha * r_{P/B} = (0{,}1K) * (7{,}5 e_x) = -(0{,}75\,e_y)\;cm/s\,2$$

Ing. Carlos Barrera

13:11

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

$$\boldsymbol{\omega} * \left(\boldsymbol{\omega} * \boldsymbol{r}_{P/B}\right) = -(\mathbf{1{,}2566}\boldsymbol{k}) * (-\mathbf{3{,}770}\boldsymbol{e}_y)$$

$$= -(11{,}843\boldsymbol{e}_x)\ {}^{\boldsymbol{cm}}/_{\boldsymbol{s}^2}$$

$$2\boldsymbol{\omega} * \boldsymbol{v}_{Prel} = 2(-1{,}2566\boldsymbol{k}) * (2{,}5\boldsymbol{e}_y) = 6{,}283\boldsymbol{e}_y\ {}^{\boldsymbol{cm}}/_{\boldsymbol{s}^2}$$

$$\boldsymbol{a}_{Prel} = 0$$

$$\boldsymbol{a}_P = -20{,}7\,\boldsymbol{e}_x - 22{,}4\boldsymbol{e}_y\ {}^{\boldsymbol{cm}}/_{\boldsymbol{s}^2}$$

$$\boldsymbol{a}_P = 30{,}5\ {}^{\boldsymbol{cm}}/_{\boldsymbol{s}^2}$$

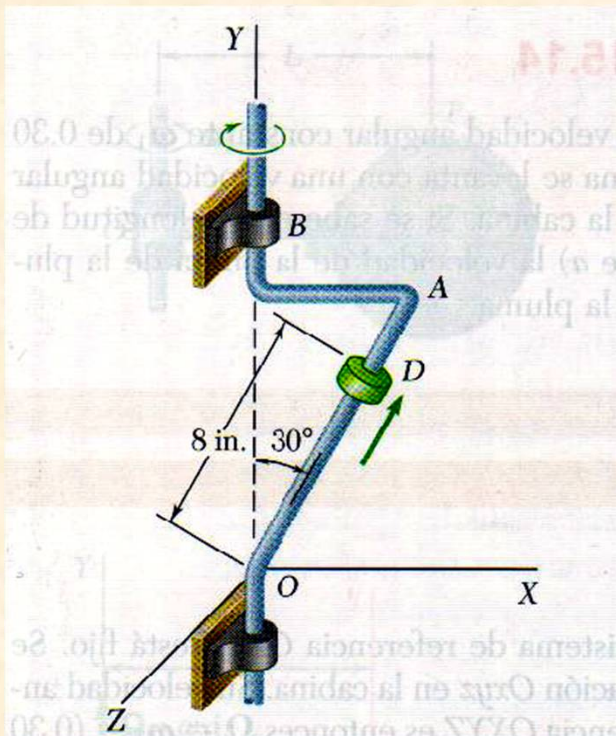
Ing. Carlos Barrera

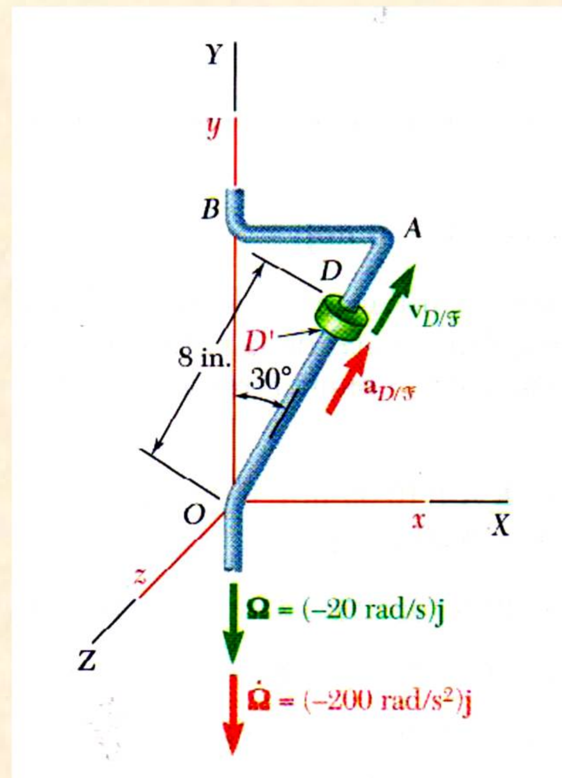
UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

2) La barra acodada OAB gira alrededor del eje vertical OB. En el instante considerado, su velocidad y aceleración angulares son respectivamente 20 rad/s y 200 rad/s2, ambas en el sentido de las agujas del reloj cuando se observan desde el eje Y positivo. El collarín D se mueve a lo largo de la barra, y en el instante considerado OD= 8 Pulg. La velocidad y la aceleración del collarín relativas a la barra son, respectivamente 50 pulg/s y 600 pulg/s2, ambas hacia arriba. Calcular: a) la velocidad del collarín. B) la aceleración del collarín





Ing. Carlos Barrera

13:11

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

Ing. Carlos Barrera

13:11

El sistema de referencia OXYZ está fijo.
La velocidad y aceleración angulares relativas a OXYZ son:

$$\Omega = \left(-20\frac{rad}{s}\right)j$$

$$\dot{\Omega} = \left(-200\frac{\text{rad}}{s^2}\right)\text{j}$$

El vector de posición de D es

$$r = (8in)(sen\,30º i + cos\,30º j) = (4in)i + (6.93in)j$$

Denominando por D`el punto de la barra que coincide con D y por Ƒ el sistema de referencia en rotación Oxyz, tenemos:

$$v_D = v_{D}` + v_{\mathcal{F}}^{D}$$

$$v_{D}` = \Omega\, x\, r = \left(-20\frac{rad}{s}\right)jx[4\,in)i + (6.93in)j] = \left(\frac{80in}{s}\right)k$$

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA-MECÁNICA Y MECANISMOS

$$v_{\mathcal{F}}^{D} = \left(\frac{50in}{s}\right)(sen\,30º i + cos30º j) = \left(\frac{25in}{s}\right) i + \left(43.3\,\frac{in}{s}\right) j$$

Al reemplazar valores se encuentra:

$$v_D = \left(\frac{25in}{s}\right) i + \left(\frac{43.3in}{s}\right) j + \left(80\,\frac{in}{s}\right) k$$

Ing. Carlos Barrera

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Cátedra:
MECÁNICA APLICADA- MECÁNICA Y MECANISMOS

b) **Aceleración $\mathbf{a}_D$.** De acuerdo con la ecuación (15.48) se escribe

$$\mathbf{a}_D = \mathbf{a}_{D'} + \mathbf{a}_{D/\mathcal{F}} + \mathbf{a}_c \qquad (2)$$

donde

$$\begin{aligned}
\mathbf{a}_{D'} &= \dot{\mathbf{\Omega}} \times \mathbf{r} + \mathbf{\Omega} \times (\mathbf{\Omega} \times \mathbf{r}) \\
&= (-200 \text{ rad/s}^2)\mathbf{j} \times [(4 \text{ in.})\mathbf{i} + (6.93 \text{ in.})\mathbf{j}] - (20 \text{ rad/s})\mathbf{j} \times (80 \text{ in./s})\mathbf{k} \\
&= +(800 \text{ in./s}^2)\mathbf{k} - (1\,600 \text{ in./s}^2)\mathbf{i} \\
\mathbf{a}_{D/\mathcal{F}} &= (600 \text{ in./s}^2)(\text{sen } 30°\mathbf{i} + \cos 30°\mathbf{j}) = (300 \text{ in./s}^2)\mathbf{i} + (520 \text{ in./s}^2)\mathbf{j} \\
\mathbf{a}_c &= 2\mathbf{\Omega} \times \mathbf{v}_{D/\mathcal{F}} \\
&= 2(-20 \text{ rad/s})\mathbf{j} \times [(25 \text{ in./s})\mathbf{i} + (43.3 \text{ in./s})\mathbf{j}] = (1\,000 \text{ in./s}^2)\mathbf{k}
\end{aligned}$$

Al sustituir los valores que se obtienen para $\mathbf{a}_{D'}$, $\mathbf{a}_{D/\mathcal{F}}$ y $\mathbf{a}_c$ en (2),

$$\mathbf{a}_D = -(1\,300 \text{ in./s}^2)\mathbf{i} + (520 \text{ in./s}^2)\mathbf{j} + (1\,800 \text{ in./s}^2)\mathbf{k} \quad ◀$$

Ing. Carlos Barrera

13:11