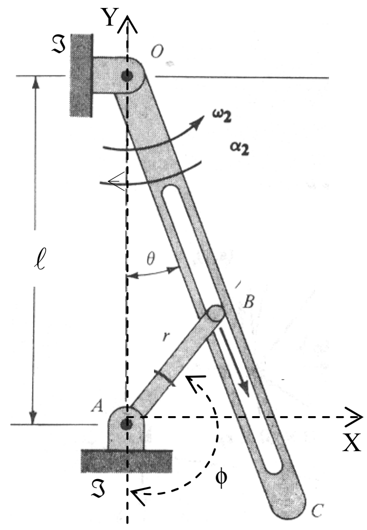
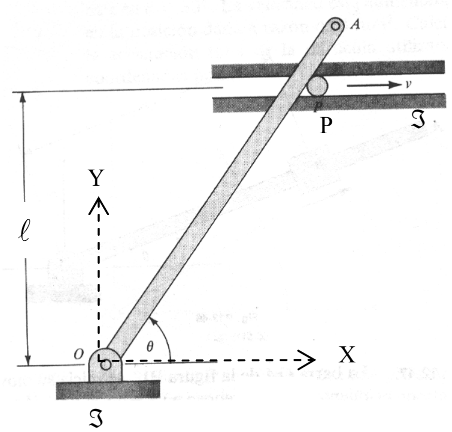
PROBLEMAS PROPUESTOS

1-1.- El perno B del cigüeñal AB de radio r = 0.1 m se está moviendo en la ranura del brazo OC en la figura. Si en el instante dado: $\ell = 0.24$ m, $\phi = 30°$, $\omega = 4$ rad/seg y $\alpha = -2$ rad/seg^2. Usando coordenadas cartesianas, calcular la velocidad y aceleración del perno B.



P1-1

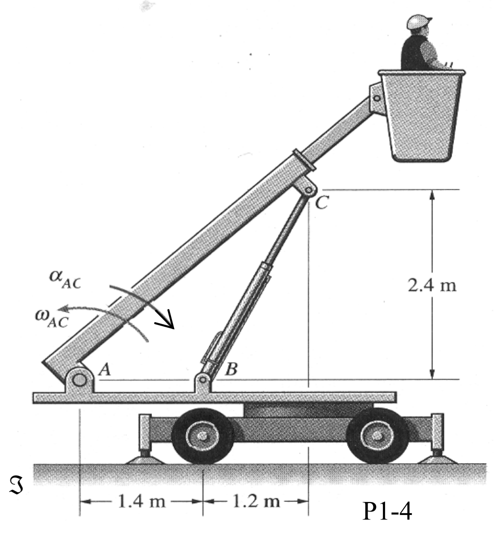


P1-2

1-2.- El perno P en un mecanismo será empujado hacia la derecha con una velocidad constante V = 2 m/seg. Usando coordenadas cartesianas, calcule la velocidad angular y la aceleración angular del brazo OA para $\theta = 30°$, si $\ell = 0.7$ m.

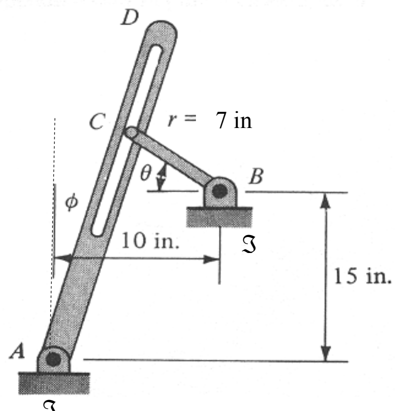
1-3.- El movimiento tridimensional de una partícula está definida por el vector posición $\bar{r} = (R\ sen\ pt)\,\bar{i} + (Ct)\,\bar{j} + (R\cos\ pt)\,\bar{k}$. La curva descrita en el espacio por la partícula es una hélice. Determine el radio de curvatura de dicha hélice.

1-4.- Si la velocidad angular $\omega_{AC} = 5$ °/seg y la aceleración angular $\alpha_{AC} = -2°/\text{seg}^2$. Usando coordenada tangencial y normal y/o polar, determine la aceleración angular del actuador hidráulico BC y la razón de cambio de su razón de extensión.



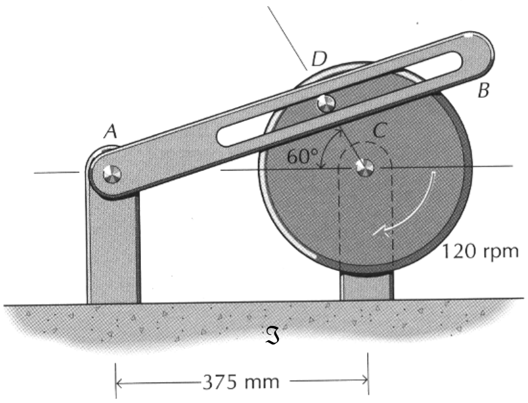
P1-4

1-5.- El brazo BC gira en sentido horario a 200 RPM, el perno C en el extremo de este brazo desliza en la ranura del elemento AD. Usando coordenadas tangencial y normal y/o polares, calcule $\dot{\phi}$ y $\ddot{\phi}$ para $\theta = 30°$.



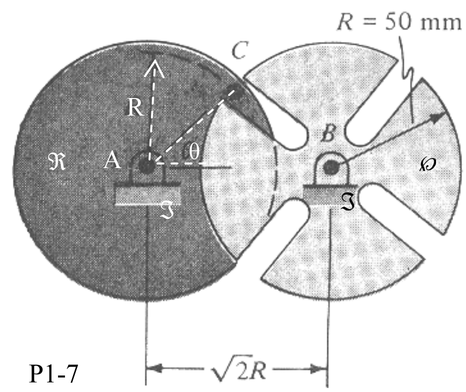
P1-5

1-6.- La rueda de la figura gira en sentido horario con frecuencia constante de 120 RPM. El pasador D está fijo a la rueda en un punto situado a 125 mm de su centro y desliza por la guía en el brazo AB. Usando Coordenadas tangencial y normal y/o polares, determine la velocidad angular ω_{AB} y la aceleración angular α_{AB} del brazo AB en el instante representado.



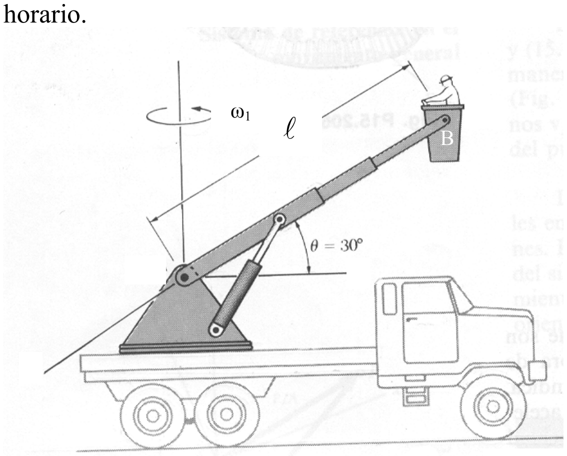
P1-6

1-7.- El mecanismo de ginebra de un contador mecánico convierte en movimiento de rotación constante de la rueda $\Re$ de R = 50 mm, en un movimiento de rotación intermitente de la rueda $\wp$. El perno C está montado en $\Re$ y desliza en la ranura de la rueda $\wp$. Usando coordenadas tangencial y normal y/o polares, calcule la velocidad y aceleración angulares de la rueda $\wp$, para $\theta = 30°$ con la rueda $\Re$ girando a 100 RPM en sentido horario.



P1-7

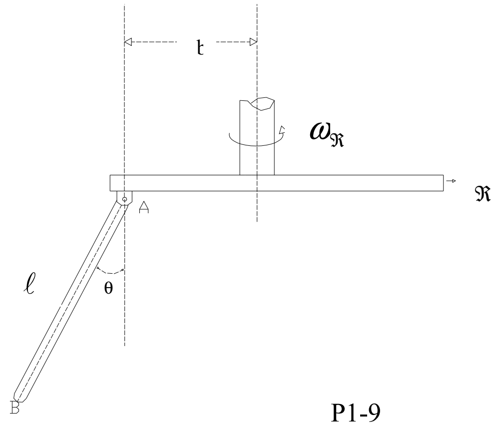
1-8.- El brazo telescópico AB se emplea para situar al operario a la altura de los cables eléctricos y de teléfono. Si la longitud AB aumente a una velocidad constante ($d\ell/dt$) = 0.20 m/seg y el brazo gira a una velocidad angular constante ω_1 = 0.25 rad/seg respecto al eje vertical, mientras que el ángulo θ que forma con la horizontal mantiene un valor constante. Usando coordenadas esféricas, determínese la aceleración del punto B, cuando ℓ = 5 m.



ℑ

P1-8

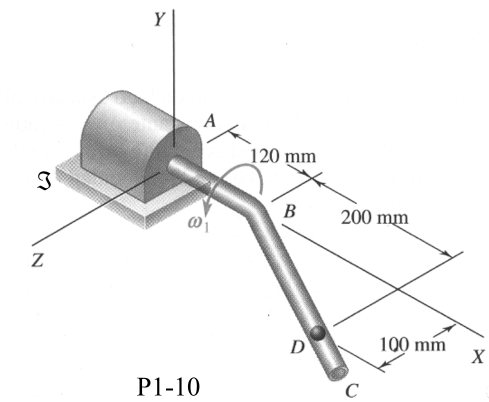
1-9.- La varilla AB uniforme de longitud ℓ cuelga libremente del soporte A en la cara inferior del disco excentrico $\Re$. El disco gira alrededor de un eje vertical con velocidad angular constante ω = 2 rad/seg. Si θ aumenta a razón $\dot{\theta}$ y este a $\ddot{\theta} = 0.1$ rad/seg^2. Usando coordenadas cilíndricas, calcule la velocidad y aceleración de B, para θ = 60°, conociendo $\ell = 40$ cm, b = $\ell/4$ y para θ = 0°, $\dot{\theta}=0$ rad/seg.



P1-9

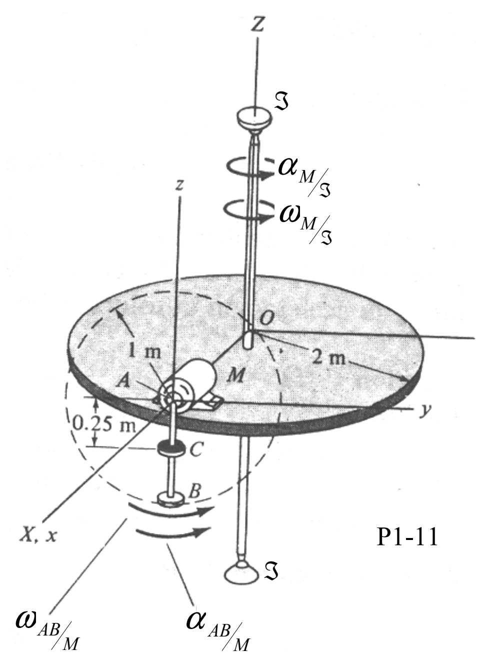
B

1-10.- Un tubo acodado ABC gira a la velocidad angular $\omega_1 = 5$ rad/seg, decreciendo a razón de $\alpha_1 = 1$ rad/seg^2. Sabiendo que una bola de cojinete D se mueve por su interior hacia el extremo C con una celeridad relativa v = 1.5 m/seg, decreciendo a una razón de 0.5 m/seg^2. Usando coordenadas cilíndricas, para la posición mostrada, hallar la velocidad y aceleración de D.



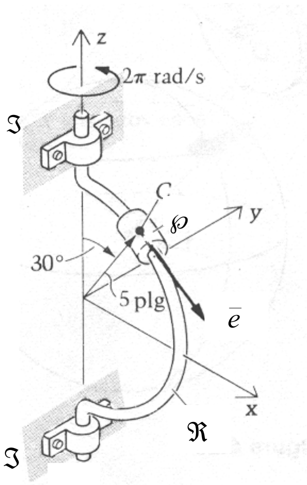
P1-10

1-11.- Un motor M y una barra AB tienen movimientos angulares (todas antihorarias) $\omega_{M/\Im} = 5$ rad/seg, $\alpha_{M/\Im} = 2$ rad/seg^2, $\omega_{AB/M} = 3$ rad/seg y $\alpha_{AB/M} = 1$ rad/seg^2. Un collarín C sobre la barra AB se desliza a 0.25 m de A y se está moviendo hacia abajo a lo largo de la barra con una velocidad de 3 m/seg y una aceleración de 2 m/seg^2. Determínese la velocidad y aceleración de C en este instante: a) con respecto al disco $\Re$, usando coordenadas cilíndricas en M y b) con respecto al marco inercial $\Im$, usando coordenadas cartesianas.

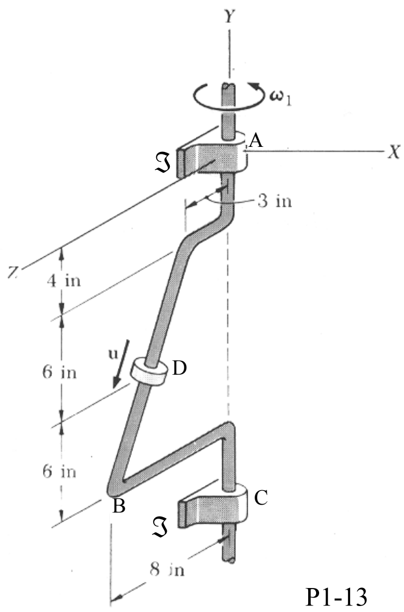


P1-11

1-12.- La barra curva $\mathfrak{R}$ en la figura gira alrededor de la vertical a $\omega = 2\pi$ rad/seg. En centro C del collarín $\wp$ tiene velocidad y aceleración relativos a $\mathfrak{R}$ de 20 $\bar{e}$ plg/seg y $-10\bar{e}$ plg/seg^2 respectivamente; $\bar{e}$ tiene la dirección de la velocidad de C en $\mathfrak{R}$. Usando coordenadas esféricas, para el instante dado, calcule la velocidad y aceleración de C en el marco $\mathfrak{I}$ en el que gira $\mathfrak{R}$.



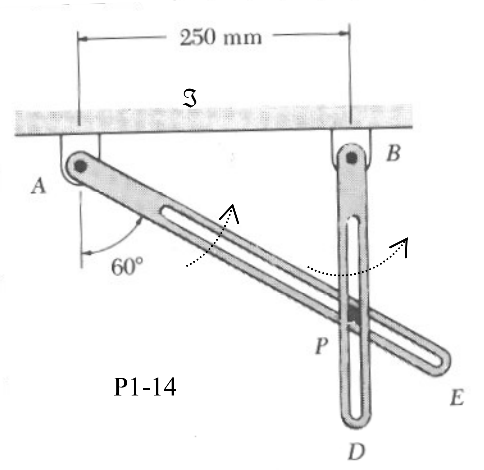
P1-12



P1-13

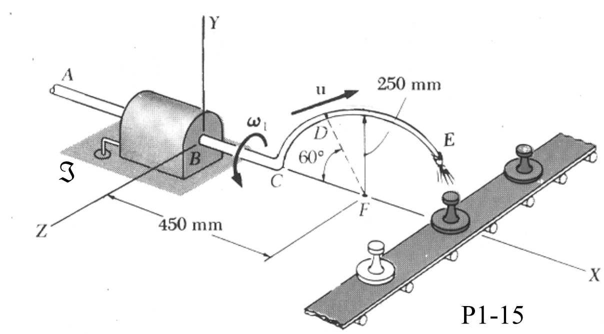
1-13.- La barra doblada gira a una velocidad angular constante $\omega_1 = 4$ rad/seg. Sabiendo que el collarín D se desplaza hacia abajo a lo largo de ella con velocidad constante relativa u = 65 plg/seg, para la posición mostrada en la figura, determine usando coordenadas cilíndricas, la velocidad y aceleración de D.

1-14.- El movimiento del pasador "P" está guiado por la ranura de las barra AE y BD. Sabiendo que las barra giran con velocidades angulares antihorarias constantes $\omega_{AE} = 4$ rad/seg y $\omega_{BD} = 5$ rad/seg. Determine, para la posición indicada: a) usando coordenadas polares, la velocidad del pasador P y b) el radio de curvatura de la trayectoria de P.



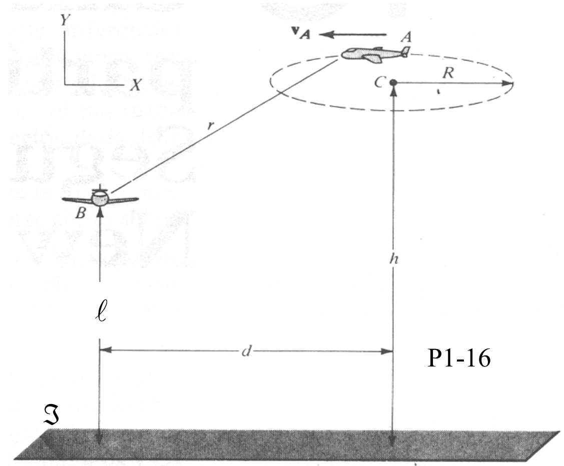
P1-14

1-15.- Ciertos productos manufacturados se pintan con un rociador al pasar por una estación de trabajo que se muestra. Sabiendo que el tubo doblado ACE gira a una velocidad angular constante $\omega_1 = 0.4$ rad/seg y la partícula D de la pintura se mueve con respecto al tubo con una velocidad constante u = 150 mm/seg. Usando coordenadas cilíndricas y esféricas, para la posición mostrada, determínese la velocidad y aceleración de D.

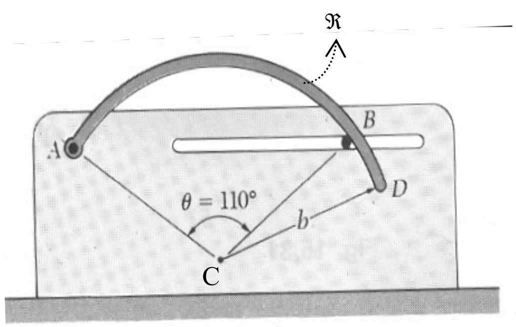


P1-15

1-16.- Considere la situación de tránsito aéreo de la figura. El avión de control A vuela con velocidad constante V_A en un patrón circular a una altura h = 15000 pies, mientras que otro avión B vuela a una altura ℓ = 8000 pies. Suponga que B y C están en el plano XY como se indica. Calcule $\dot{r}$ y $\ddot{r}$ para $\overline{V}_A = -300\ \bar{i}$ (pies/seg), $\overline{V}_B = -600\ \bar{k}$ (pies/seg), R = 5000 pies y d = 9000 pies.



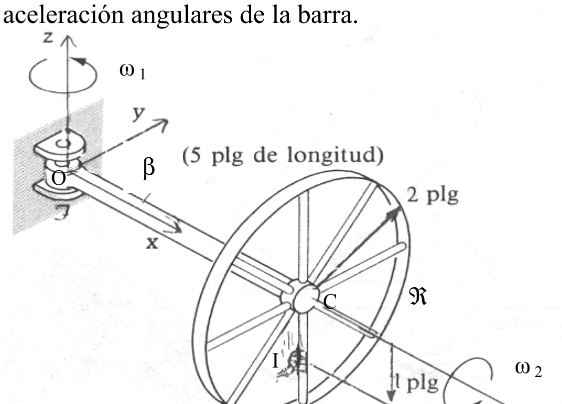
P1-16



P1-17

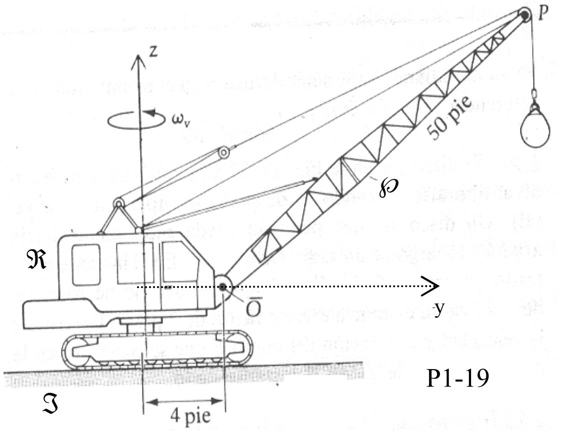
1-17.- La barra AD está doblada en forma de un arco de circunferencia de radio b = 150 mm/seg. La posición de la barra se controla mediante el pasador B que desliza en la ranura horizontal y también a lo largo de la barra. Sabiendo que para θ = 90° el pasador B se mueve a la derecha con una velocidad constante de 75 mm/seg, determínese la velocidad y aceleración angulares de la barra.

1-18.- La barra eje β de 5 plg de longitud en la figura gira en el gozne ℑ a $\omega_1 = 3$ rad/seg en el sentido indicado. La rueda gira simultáneamente a $\omega_2 = 2$ rad/seg alrededor de su eje como se indica; ambas rapideces son constantes. El insecto se desplaza hacia adentro sobre un rayo de la rueda a 0.2 plg/seg y aumentando a razón de 0.1 plg/seg^2, ambas magnitudes con relación al rayo. Para el instante mostrado, encuentre: a) la velocidad angular de la rueda y b) la aceleración del insecto.



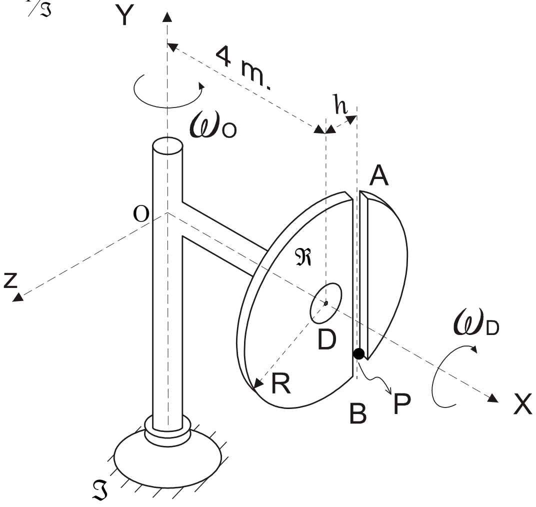
P1-18

1-19.- La grúa $\Re$ en la figura gira alrededor de la vertical con ω_V = 0.2 rad/seg constante y simultáneamente un aguilón $\wp$ de 50 pies de longitud se levanta con rapidez creciente $\omega_H = 0.1\,t$ rad/seg. Los ejes (x,y,z) están fijos a la grúa $\Re$ en O y el aguilón tiene la dirección del eje "y" cuando t = 0. Halle, cuando el aguilón forma un ángulo de 60° con la horizontal: a) $\overline{\omega}_{\wp/\Im}$ y $\overline{\alpha}_{\wp/\Im}$ y b) usando coordenadas esféricas en $\Re$, $\overline{V}_{P/\Im}$ y $\overline{a}_{P/\Im}$.



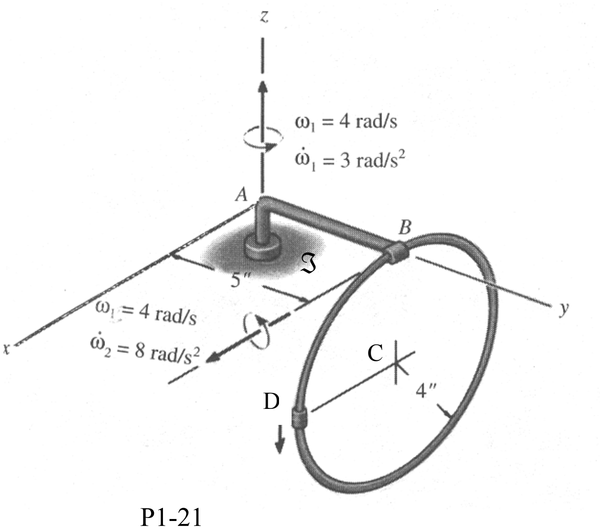
P1-19

1-20.- Una partícula P se mueve con una aceleración relativa constante a_o = 3 m/seg^2 de A hacia B, en la ranura AB de un disco giratorio vertical. En el instante mostrado (ver figura), la partícula está en B con una rapidez de V_o =10 m/seg a lo largo de A a B, el disco está girando, respecto a su eje horizontal con una rapidez angular constante ω_D = 15 rad/seg. El eje horizontal está rígidamente unido a un eje vertical que gira con una velocidad angular constante ω_o = 1 rad/seg. Determine la velocidad y aceleración de P, para el instante considerado, si: h = 3 m y R = 5 m.



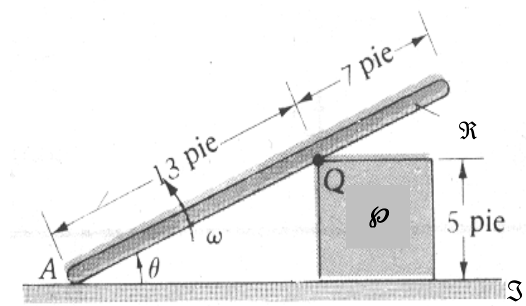
P1-20

1-21.- En el instante que se ilustra, la varilla AB gira en torno del eje Z con una velocidad angular ω_1 = 4 rad/seg y una aceleración angular $\dot{\omega}_1$ = 3 rad/seg^2 . En ese mismo instante, la varilla circular sufre un movimiento angular de ω_2 =2 rad/seg y $\dot{\omega}_2$ = 8 rad/seg^2 en relación con la varilla AB como se ilustra. Si el collarín D se mueve hacia abajo en torno de la varilla circular con rapidez de 3 plg/seg, la cual se incrementa a 8 plg/seg^2 . Determine la velocidad y aceleración del collarín en el instante mostrado.



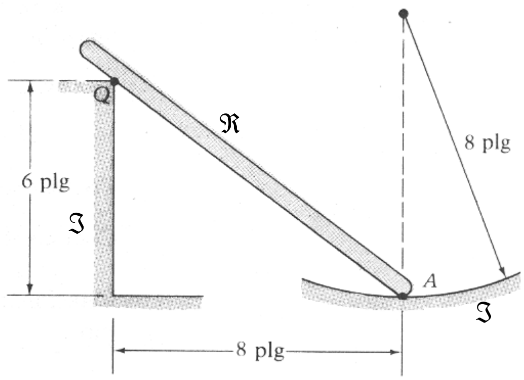
P1-21

1-22.- El tablón $\Re$ resbala sobre el piso en A y sobre el bloque $\wp$ en Q. El bloque $\wp$ se mueve hacia la derecha con una velocidad constante de 6 pies/seg, mientras que el extremo A del tablón se mueve hacia a la izquierda con una velocidad constante de 4 pies/seg. Para la posición mostrada en la figura, encuentre la velocidad angular del tablón.



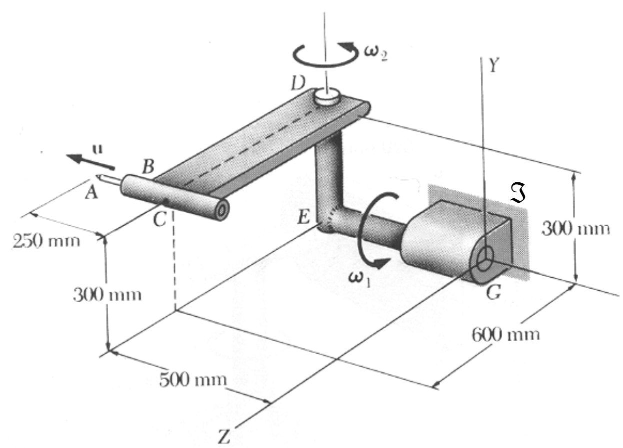
P1-22

1-23.- En la figura $V_A = 5$ plg/seg $(\leftarrow)$ y $\dfrac{d}{dt}\left|\overline{V}_A\right| = 8$ plg/seg^2. Si la barra AB permanece en contacto con el escalón y con la superficie curva, encuentre su aceleración angular. *Sugerencia: considere al punto Q (fijo al escalón) como el punto móvil y note que Q se mueve sobre una recta relativa a la barra.*



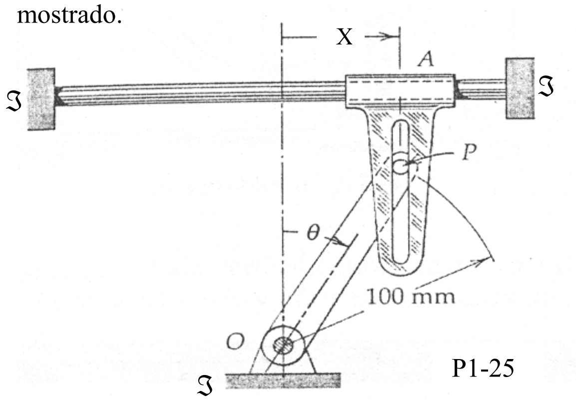
P1-23

1-24.- La posición de la punta de la aguja A está controlada por el robot aquí mostrado. En la posición indicada la punta se mueve a una velocidad constante u = 180 mm/seg relativa al solenoide BC. Al mismo tiempo el brazo CD gira a una velocidad angular constante $\omega_2 = 1.6$ rad/seg con respecto a la componente DEG. Sabiendo que el robot completo gira alrededor del eje X a una velocidad angular constante $\omega_1 = 1.2$ rad/seg, determínese, la velocidad y aceleración de A para el instante mostrado.



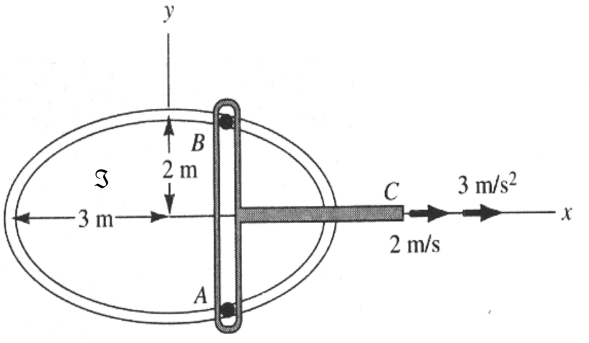
P1-24

1-25.- La rotación del brazo OP está controlada por el movimiento horizontal del vástago ranurado vertical. Si $\dot{X} = 1.2$ m/seg y $\ddot{X} = 9$ m/seg^2 cuando $X = 50$ mm, hallar $\dot{\theta}$ y $\ddot{\theta}$ en ese instante. Usando coordenadas cartesianas.

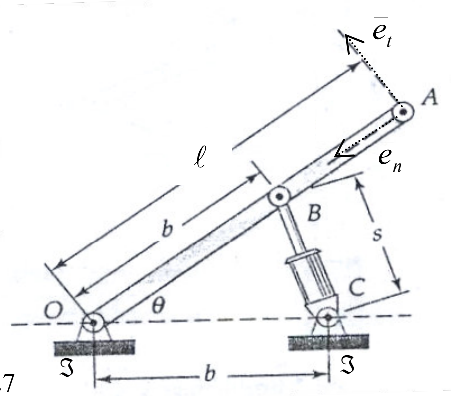


P1-25

1-26.- Los pasadores A y B deben permanecer siempre en la ranura vertical del yugo C, el cual se mueve para X = 1.5 m, hacia a la derecha a una velocidad de 2 m/seg y aceleración de 3 m /seg^2 (constante), partiendo del reposo cuando X = 0, tal como se muestra en la figura. Además, los pasadores no pueden abandonar la ranura elíptica. a) ¿Cuál es la velocidad a la que los pasadores se aproximan una a otra? y b) ¿Cuál es el ritmo de cambio de la velocidad de acercamiento entre los pasadores?



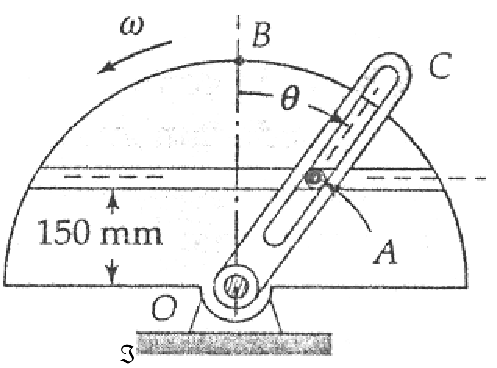
P1-26



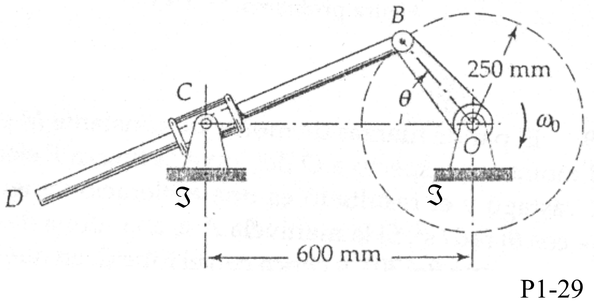
P1-27

1-27.- La rotación de la biela OA está gobernada por el émbolo del cilindro hidráulico BC, el cual se extiende a la velocidad constante $\dot{s} = K$ durante un intervalo del movimiento. Obtener la expresión vectorial de la velocidad y aceleración del extremo A para un valor de θ dado, empleando los vectores unitarios $\bar{e}_t$ y $\bar{e}_n$ de las coordenadas naturales.

1-28.- El sector semicircular gira con una velocidad angular antihoraria constante ω = 3 rad/seg. Simultáneamente, el brazo ranurado OC oscila alrededor de la recta OB (fijo en el sector) de modo que θ varia constantemente a razón de 2 rad/seg, salvo al final de cada oscilación cuando se invierte el movimiento. Hallar la aceleración total del pasador A cuando θ = 30° y $\dot{\theta}$ es positiva (horario); usando coordenadas polares en el sector, para el instante pedido.



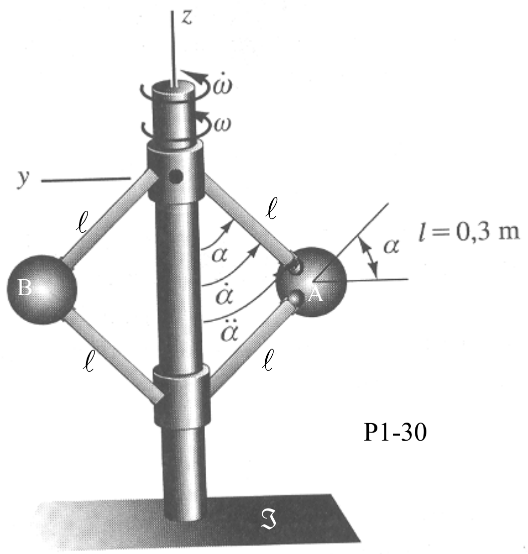
P1-28



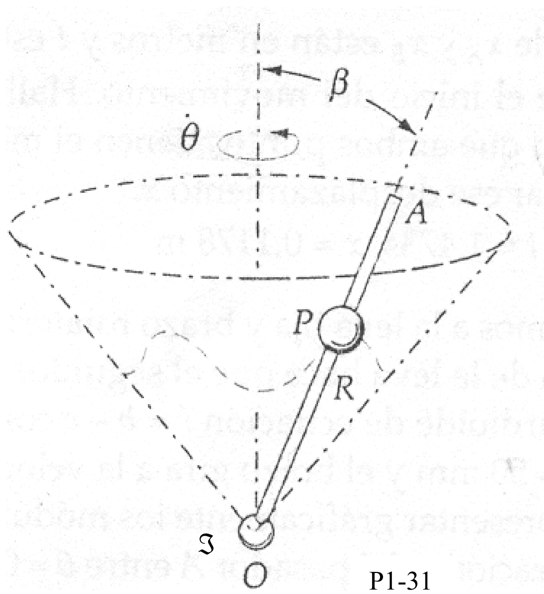
P1-29

1-29.- La manivela OB gira, en sentido horario, con una velocidad constante ω_o = 5 rad/seg., usando coordenadas polares y/o naturales para B. Hallar, en el instante en que θ = 90°, la aceleración angular de la barra BD que desliza por el collarín que pivota en "C".

1-30.- Un regulador de bolas tiene los siguientes datos en el instante de interés: $\omega = 0.2$ rad/seg, $\dot{\omega} = 0.04$ rad/seg^2 , $\alpha = 45°$, $\dot{\alpha} = 5$ rad/seg , y $\ddot{\alpha} =$ 0.2 rad/seg^2 . Determinar para el instante mencionado los vectores velocidad y aceleración de la esfera A, utilizando las coordenadas cilíndricas, si $\ell = 0.3$ m.



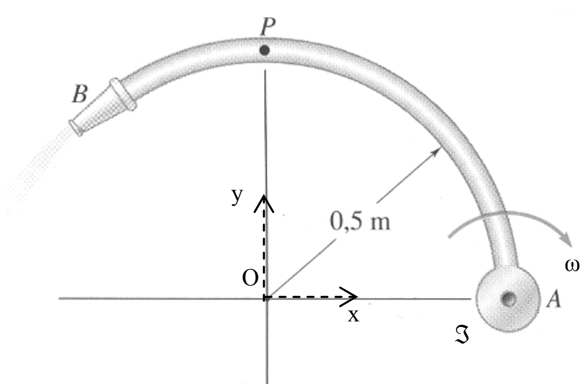
P1-30



P1-31

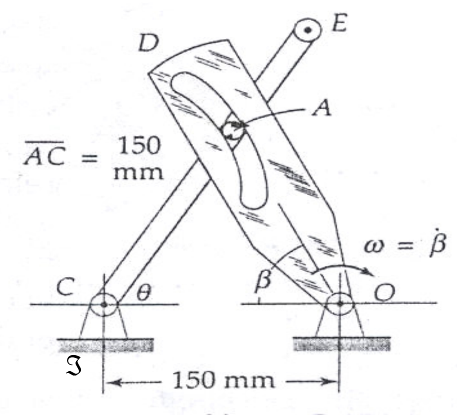
1-31.- La varilla OA se mantiene con un ángulo constante β = 30° y gira alrededor de la vertical con celeridad de 120 RPM. Simultáneamente el cursor P oscila a lo largo de la varilla a una distancia variable del pivote fijo O dada en milímetros por $R = 400 + 100\,\text{sen}2\pi\, n\, t$, donde la frecuencia de oscilación n a lo largo de la varilla, es constante e igual a 2 ciclos por segundos, y el tiempo se mide en segundos. Calcular la aceleración del cursor en el instante en que su velocidad $\dot{R}$ a lo largo de la varilla sea máxima. Usando coordenadas esféricas.

1-32.- Por una tubería curva AB que gira con una velocidad angular constante de 90 RPM fluye agua. Si la velocidad constante de ésta respecto a la tubería es 8 m/seg, hallar la aceleración total de una partícula de agua en el punto P.

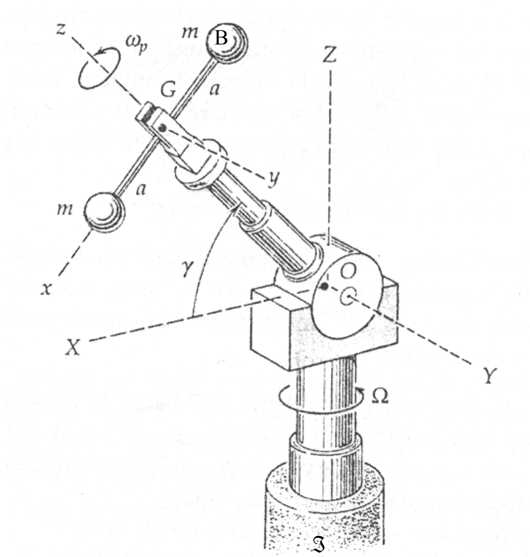


P1-32

1-33.- Hallar la aceleración angular de la barra EC en la posición representada, con $\omega = \dot{\beta} = 2$ rad/seg y $\ddot{\beta} = 6$ rad/seg^2 cuando θ = β = 60°. La clavija A es solidaria de la barra EC. La ranura circular de la manivela DO tiene un radio de curvatura de 150 mm. En la posición de la figura, la tangente a la ranura en el punto de contacto es paralela a AO.



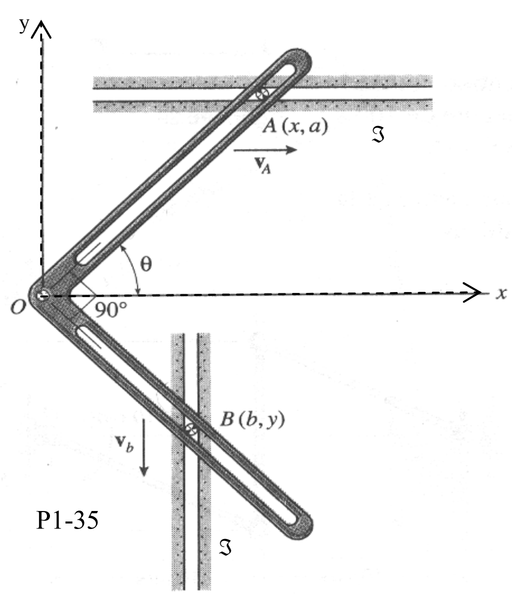
P1-33



P1-34

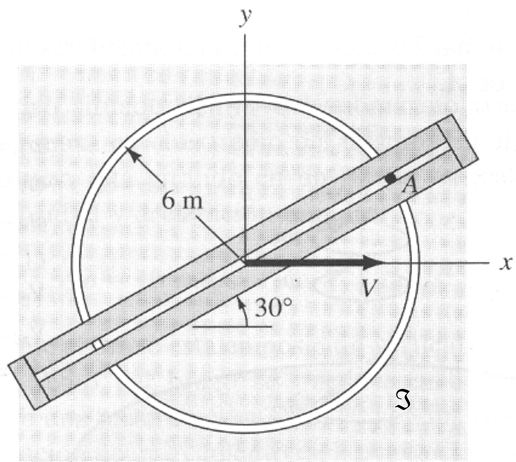
1-34.- Al manipular el halterio, la garra del mecanismo robótico lleva una velocidad angular constante ω_P = 2 rad/seg en torno al eje OG con γ fijo en 60°. La totalidad del conjunto rota en torno al eje Z a la velocidad constante ω = 0.8 rad/seg y G se mueve respecto a O a una velocidad constante de 0.2 m/seg: Hallar la velocidad y aceleración de B para el instante mostrado, si a = 300 mm y OG = 900 mm. Expresar los resultados en función de la orientación dada de los ejes x-y-z donde "y" es paralelo al "Y".

1-35.- Se obliga a girar al brazo ranurado AOB alrededor del punto O, cuando se mueve el perno A a lo largo del carril horizontal. Para la posición que se muestra, establezca la relación entre la velocidad V_B del perno B y la velocidad V_A del perno A.



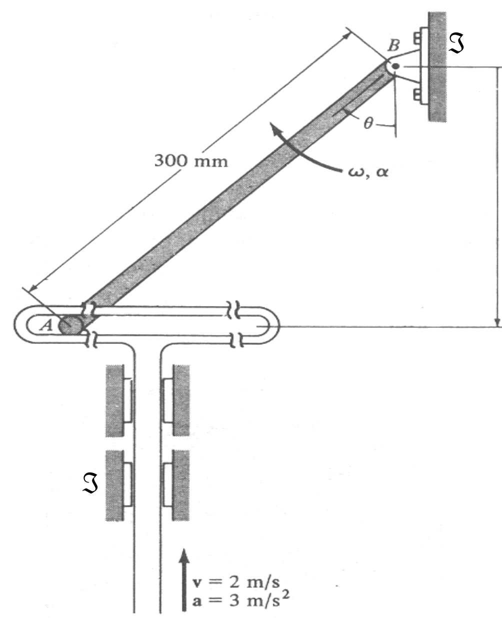
P1-35

1-36.- Un pasador está obligado a moverse dentro de una ranura circular de 6 m de radio. El pasador debe moverse también siguiendo una ranura recta que se mueve hacia a la derecha a una velocidad constante V de 3 m/seg, mientras se mantiene a un ángulo constante con la horizontal de 30º ¿Cuáles son la velocidad y aceleración del pasador A en el instante que se muestra?

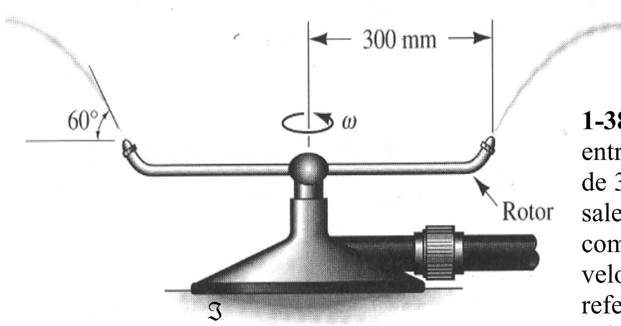


P1-36

1-37.- En el instante en que θ = 50º, la guía ranurada se está moviendo hacia arriba con una aceleración de 3 m/seg^2 y una velocidad de 2 m/seg. Usando coordenadas cartesianas, determine la velocidad angular y la aceleración angular de la barra AB en este instante.



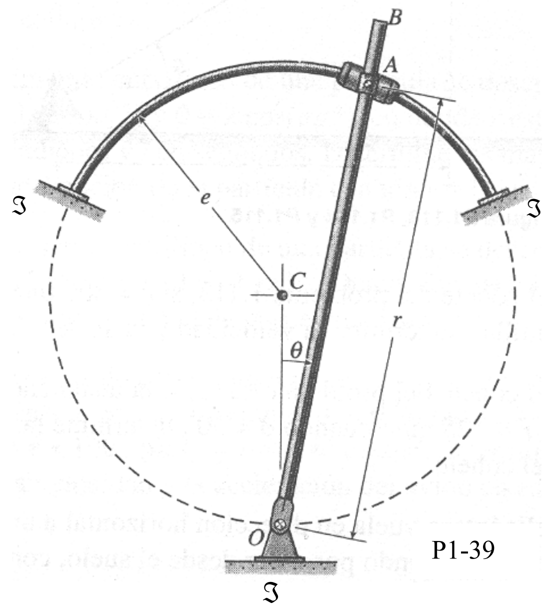
P1-37



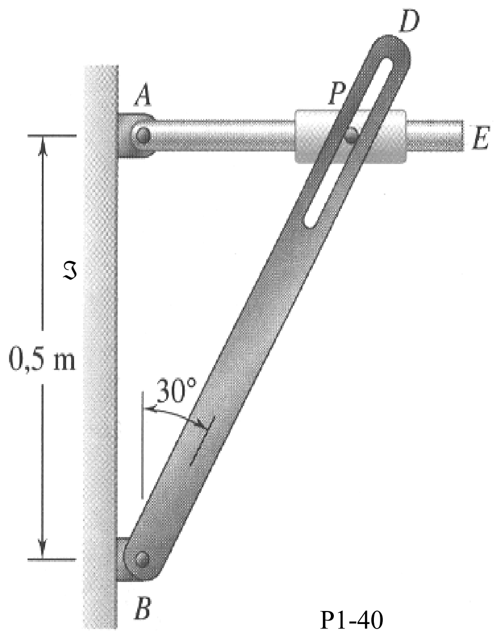
P1-38

1-38.- Se muestra un simple aspersor de jardín. El agua entra en la base y sale por el extremo a una velocidad de 3 m/seg respecto al rotor del aspersor. Además, ésta sale dirigida hacia arriba formando un ángulo de 60º como se muestra en el diagrama. El rotor tiene una velocidad angular de 2 rad/seg. Tomando como referencia el terreno ¿Cuáles son las componentes axial, transversal y radial de la velocidad y aceleración de una de las partículas del agua al salir del rotor?

1-39.- El collarín A se mueve a lo largo de una guía circular de radio “e” al girar el brazo OB en torno a O. Determine los vectores velocidad y aceleración de A, en función de $\theta, \dot{\theta}, \ddot{\theta}$ y “e”; usando coordenadas: a) Naturales y b) Polares.



P1-39



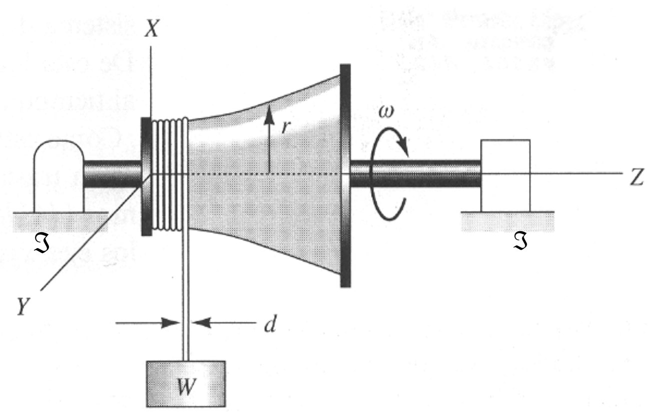
P1-40

1-40.- El pasador P es solidario a la corredera y su movimiento está guiado por la ranura abierta en la barra BD y por la corredera que desliza sobre la barra AE. Sabiendo que en el instante considerado las barras giran en sentido horario con velocidades angulares constantes ω_{AE} = 4 rad/seg y ω_{BD} = 1.5 rad/seg, hallar la velocidad del pasador P usando coordenadas polares.

1-41.- Un tambor de diámetro variable gira impulsado por un motor a una velocidad angular constante ω de 10 RPM. Una cuerda de diámetro “d” igual a 12 mm está enrollada al tambor y sostiene un peso W. Se desea que la velocidad del movimiento hacia arriba del peso esté dado por:

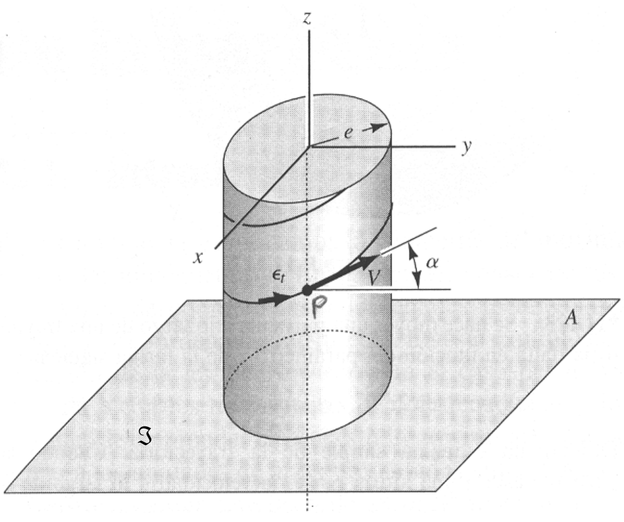
$$\dot{X} = 0.12 + \frac{t^2}{26x10^3} \quad \text{(m/seg)}$$

En donde, para t = 0 la cuerda está justo comenzando a enrollarse sobre el tambor en Z = 0 ¿Cuáles son las componentes radial y axial de la velocidad, para el peso W cuando t = 100 seg?

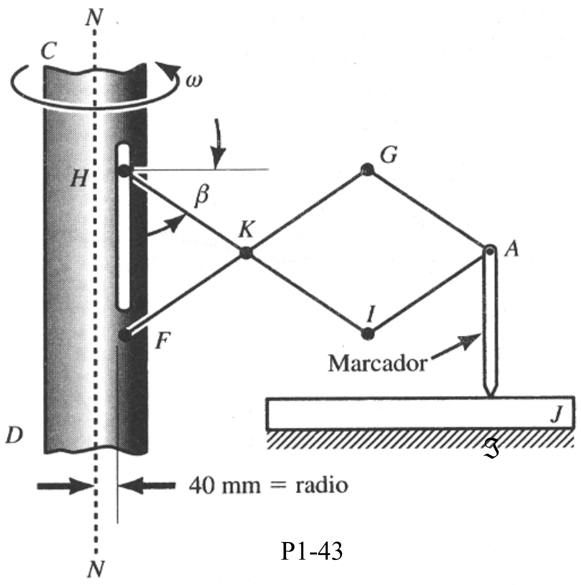


P1-41

1-42.- Una partícula P tiene una velocidad variable $V_{(t)}$ a lo largo de una hélice enrollada alrededor de un cilindro de radio "e". La hélice forma un ángulo constante α con un plano A perpendicular al eje Z. Expresar la aceleración de P, utilizando coordenadas cilíndricas. A continuación expresar $\bar{e}_t$ utilizando los vectores unitarios cilíndricos, teniendo en cuenta que la suma de las componentes transversal y axial de la aceleración de P (que se acaba de calcular) pueden darse simplemente con $\dot{V}\,\bar{e}_t$, de tal manera se expresa la aceleración de P en coordenadas naturales. Finalmente, teniendo en cuenta que de la velocidad $\bar{e}_n = -\bar{e}_\rho$, demostrar que el radio de curvatura está dado por $\rho_c = \dfrac{e}{\cos^2\alpha}$.



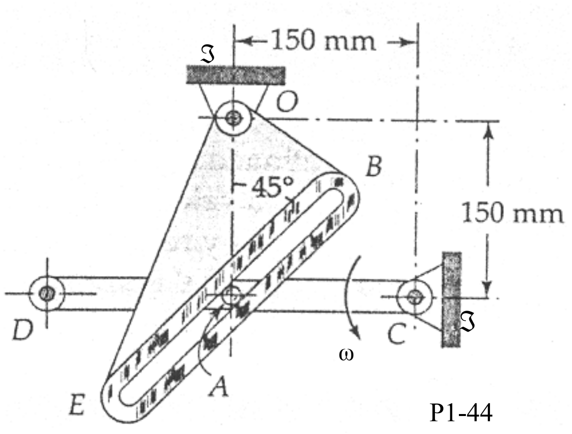
P1-42



P1-43

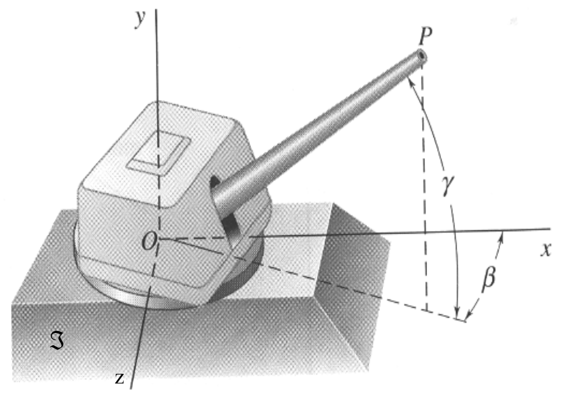
1-43.-Una barra vertical gira de acuerdo con: $\omega = 3\,sen(0.1\,t)$ rad/seg, con t en seg. Fijado a la barra CD tenemos un sistema de bielas HI y FG de 200 mm de longitud cada una articulada entre sí en sus puntos medios K. Además GA e IA de 100 mm de longitud están articuladas entre sí tal como se muestra. En el extremo A se encuentra un marcador que marca una curva sobre la placa J. El ángulo β del sistema, viene dado por: $\beta = 1.3 - \dfrac{t}{10}$.

1-44.- En la posición que se muestra la varilla DC gira en sentido antihorario a la velocidad constante ω = 2 rad/seg. Usando coordenadas naturales para A (perteneciente a CD), hallar la velocidad angular y aceleración angular de EBO en el instante mostrado.

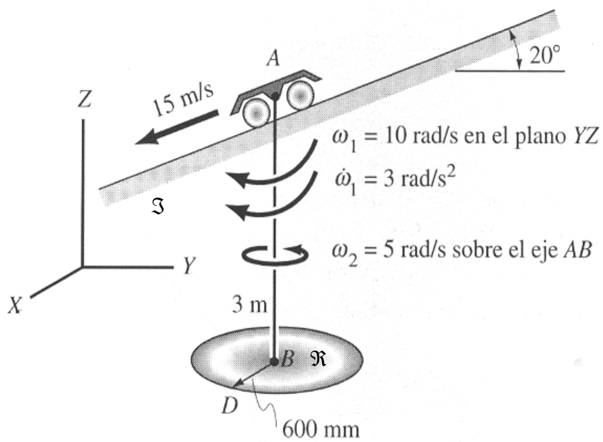


P1-44

1-45.- Un tubo de cañón de longitud OP = 4 m está montado en una torreta como se muestra. Para mantener el arma apuntando a un blanco móvil el ángulo azimutal β se hace aumentar al ritmo $d\beta/dt$ = 30 °/seg y el ángulo de elevación γ se hace aumentar al ritmo $d\gamma/dt$ =10 °/seg. Para la posición β = 90° y γ =30°.Usando coordenadas esféricas halle la velocidad y aceleración del punto P.



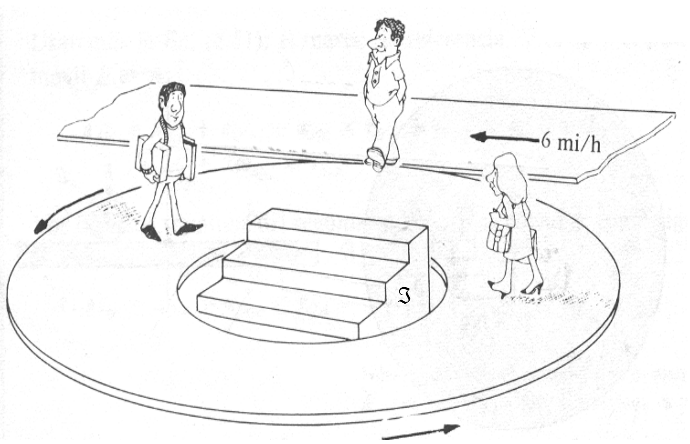
P1-45



P1-46

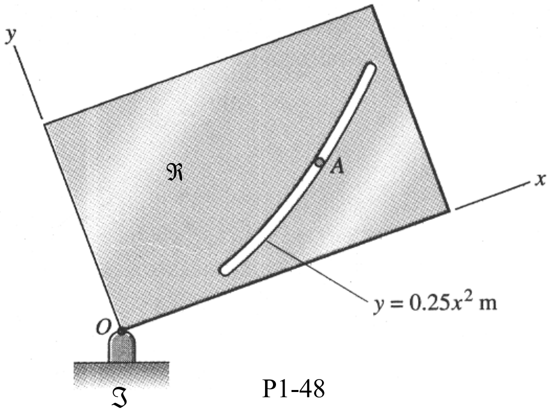
1-46.- Un elemento transportador baja por un plano inclinado con una velocidad de 15 m/seg. Un disco cuelga del elemento transportador y en el instante de interés que se muestra en el diagrama, está girando alrededor de AB con una velocidad angular de 5 rad/seg. Además, en el instante de interés el eje AB gira en el plano YZ con una velocidad angular ω_1 de 10 rad/seg y una aceleración angular $\dot{\omega}_1$ de 3 rad/seg^2. En ese instante DB está paralelo al eje X. Hallar la velocidad y la aceleración del punto D en el instante mostrado.

1-47.- Un anden se desplaza frente a una plataforma circular giratoria de 6 mi/hr (1 milla = 1609 m) (ver figura). La gente se pasa a la plataforma y se dirige en línea recta hacia el centro para salir por la escalera. Entre el anden y la plataforma giratoria hay contacto de rodamiento (las velocidades de los puntos de contacto son las mismas). Suponga que la gente camina con rapidez constante de 3 mi/hr respecto a la plataforma. Si se desea que la gente no experimente una aceleración lateral (en el plano horizontal) de más de 3 pie/seg^2, calcular el radio requerido de la plataforma.



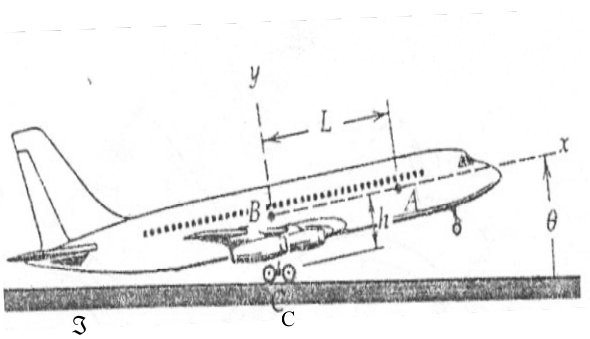
P1-47

1-48.- La placa metálica de la figura está unida a una junta esférica de soporte en O. El pasador A se desliza en una ranura de la placa. En el instante mostrado X_A =1m, dX_A/dt = - 3 m/seg, d^2X_A/dt^2 = 4 m/seg^2 y que la velocidad y aceleración angulares de la placa son $\bar{\omega} = -4\bar{j} + 2\bar{k}$ (rad/seg) y $\bar{\alpha} = 3\bar{i} - 6\bar{j}$ (rad/seg^2). ¿Cuáles son las componentes x,y,z de la velocidad y aceleración de A respecto a un marco de referencia sin rotación que está en reposo respecto a O?



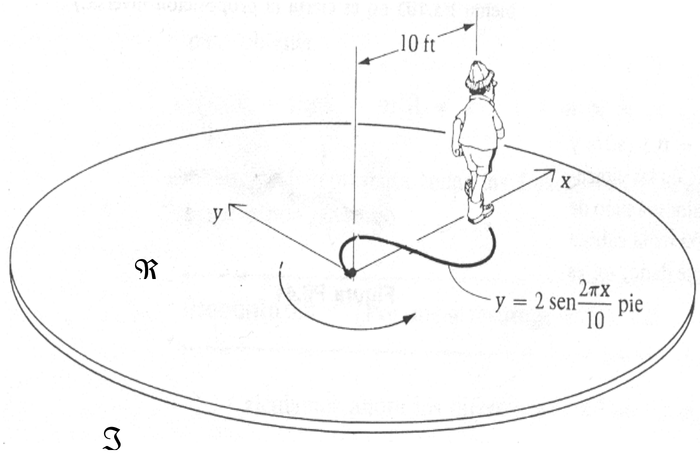
P1-48

1-49.- Cerca del final de su carrera de despegue, el avión está "basculante" (con el morro hacia arriba) inmediatamente antes de entrar en sustentación. Su velocidad y aceleración, expresadas en función del tren de ruedas C, son V_C y a_C, ambos dirigidas horizontalmente hacia delante. El ángulo de cabeceo es θ y su variación por unidad de tiempo $\omega = \dot{\theta}$ aumentando a razón $\alpha = \ddot{\theta}$. Si una persona A camina hacia delante por el pasillo central con una velocidad y aceleración V_{rel} y a_{rel}, ambos medidas hacia delante con relación a la cabina, deducir las expresiones de la velocidad y aceleración de A que observaría alguien inmóvil en la tierra.



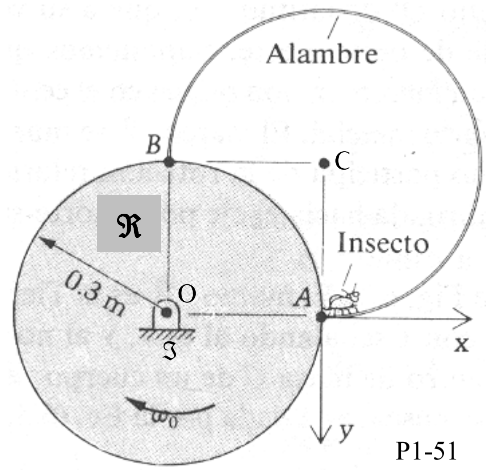
P1-49

1-50.- Un hombre camina hacia el exterior de una plataforma giratoria a lo largo de una trayectoria sinusoidal fijo a la plataforma; ésta tiene 40 pies de diámetro y gira a 10 RPM (ver figura P1-50). Si la rapidez del hombre relativa a la plataforma es constante e igual a 2 pie/seg. ¿Cuál es la magnitud de su aceleración cuando el se encuentra a 10 pies del centro?

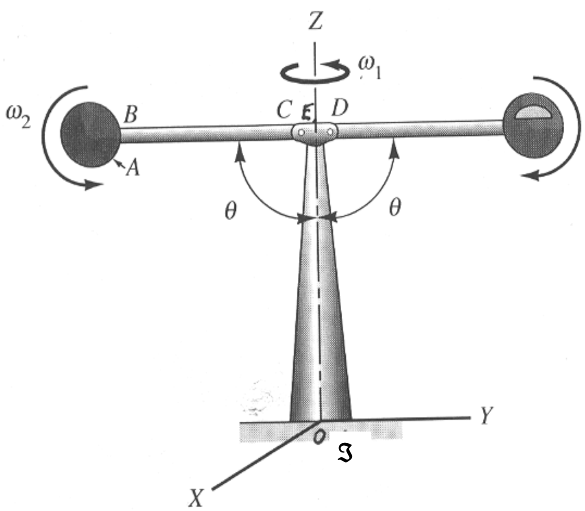


P1-50

1-51.- El disco $\Re$ gira alrededor de su eje con rapidez angular constante $\omega_0 = 0.1$ rad/seg. El alambre de contorno circular está unido rígidamente a $\Re$ en los puntos A y B, como se muestra en la figura. Un insecto camina sobre el alambre de A a B. Encuentre la velocidad y aceleración del insecto relativa al marco de referencia $\Im$ (en el cual gira el disco) al llegar a B, si: a) La rapidez relativa al alambre (inicialmente cero) crece a razón de 0.001 m/seg^2 y b) La velocidad relativa al alambre (inicialmente cero) crece a razón de 0.001 m/seg^2.



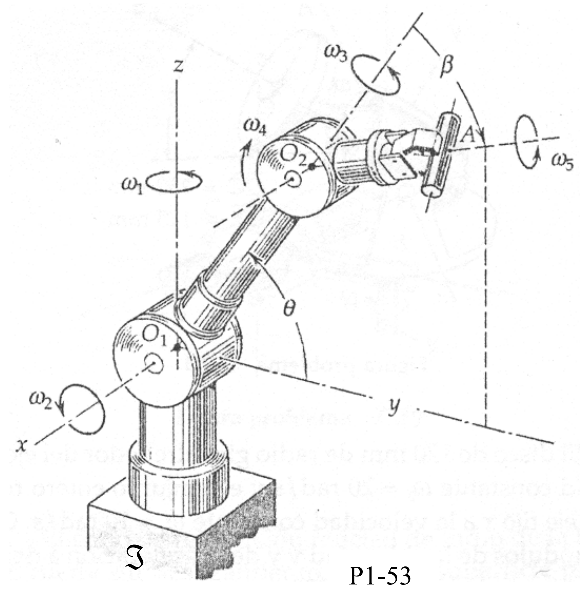
P1-51



P1-52

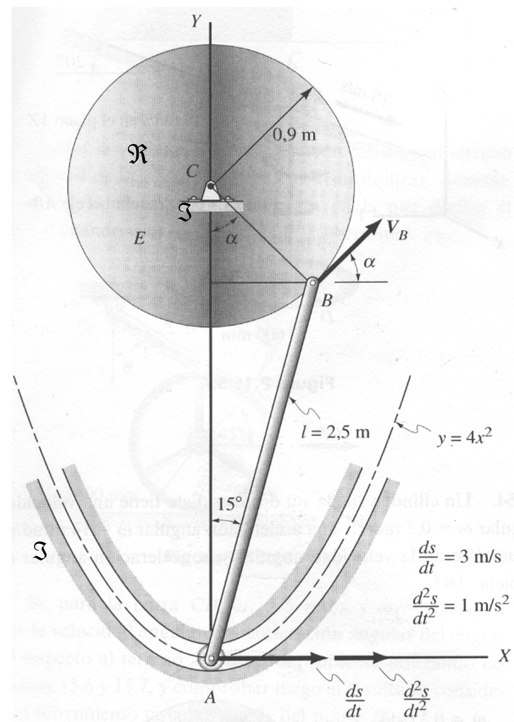
1-52.- Una atracción de un parque de atracciones consiste en una torre vertical estacionaria con brazos que pueden girar hacia fuera de la torre, al mismo tiempo, pueden girar alrededor de la misma. En los extremos de los brazos, las cabinas que contienen a los pasajeros pueden rotar respecto a los brazos. Consideremos el caso donde $\theta = 90°$, en el que la cabina A gira con una velocidad angular ω_2 y una aceleración angular $\dot{\omega}_2$ ambos relativos al brazo BC, el cual gira con una velocidad angular ω_1 y una aceleración angular $\dot{\omega}_1$ ambos relativos a la torre y θ está creciendo uniformemente con velocidad angular ω_3 ¿Cuáles son la velocidad angular y la aceleración angular respecto al terreno? Utilizar:
$\omega_1 = 0.3$ rad/seg, $\dot{\omega}_1 = 0.2$ rad/seg^2, $\omega_2 = 0.6$ rad/seg, $\dot{\omega}_2 = -0.1$ rad/seg^2 y $\omega_3 = 0.8$ rad/seg.

1-53.- El robot de la figura P1-53, tiene cinco grados de libertad de rotación. Los ejes xyz están fijos al anillo de la base, que gira en torno al eje z a la velocidad ω_1. El brazo O_1O_2 gira en torno al eje x a la velocidad $\omega_2 = \dot{\theta}$. El brazo O_2A gira en torno al eje O_1O_2 a la velocidad ω_3 y a la velocidad $\omega_4 = \dot{\beta}$ en torno a un eje perpendicular que pasa por O_2 y que está momentáneamente paralelo al eje x. Finalmente, la garra gira en torno al eje O_2A a la velocidad ω_5. Los módulos de estas velocidades angulares son constantes. Para la configuración representada hallar los vectores velocidad y aceleración angulares, Para $\theta = 60°$, $\beta = 45°$ y: a) $\omega_1 = 2$ rad/seg, $\omega_2 = 1.5$ rad/seg, $\omega_4 = 3$ rad/seg y $\omega_3 = \omega_5 = 0$, determinar asimismo la aceleración angular del brazo O_1O_2, b) $\omega_3 = 3$ rad/seg, $\omega_5 = 2$ rad/seg y $\omega_1 = \omega_2 = \omega_4 = 0$ y c) $\omega_1 = 2$ rad/seg, $\dot{\theta} = 2$ rad/seg y $\omega_3 = \omega_4 = \omega_{5\,=\,0}$, así mismo encuentre el módulo de la velocidad angular.



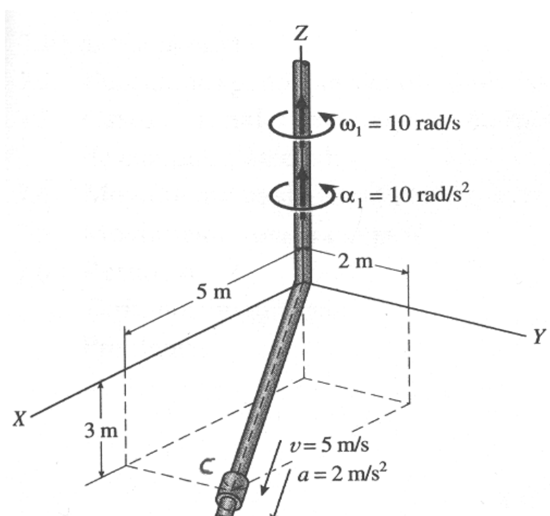
P1-53

1-54.- La deslizadera A se mueve por una ranura parabólica con una velocidad $\dot{s} = 3$ m/seg y $\ddot{s} = 1$ m/seg^2 en el instante mostrado en el diagrama. El cilindro $\Re$ está conectado con A mediante la biela AB. Hallar: a) La velocidad y aceleración angular del cilindro para el instante mostrado y b) La aceleración angular de la biela AB.



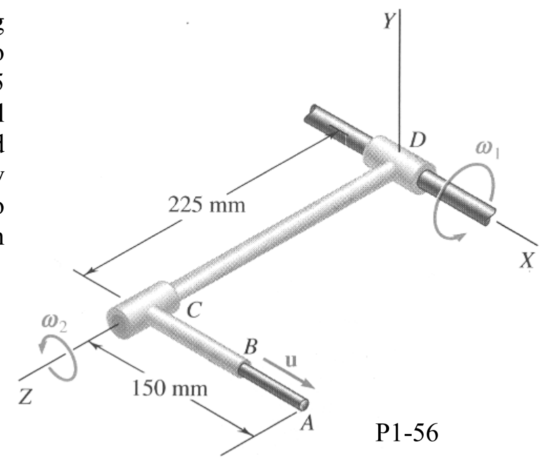
P1-54

1-55.- En el instante que se muestra, una barra gira alrededor de su eje vertical con velocidad angular ω_1 = 10 rad/seg y aceleración angular α_1 = 10 rad/seg^2, mientras el collarín que aparece en la figura se desliza hacia abajo con relación a la barra. Determine la velocidad y aceleración del collarín en el instante que se muestra. Usando coordenadas cilíndricas, esféricas y movimiento en marcos móviles.

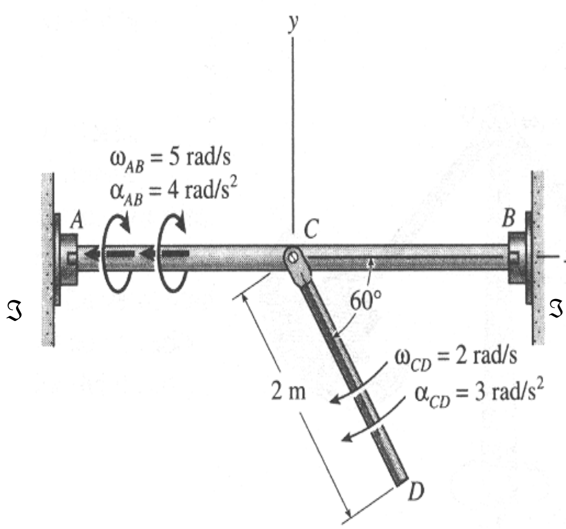


P1-55

1-56.- En la posición representada la varilla delgada se mueve con una velocidad constante u = 75 mm/seg hacia el extremo del tubo BC. Al mismo tiempo el tubo BC gira a la velocidad angular constante ω_2 = 1.5 rad/seg respecto al brazo CD. Sabiendo que todo el conjunto gira alrededor del eje X a la velocidad constante ω_1 = 1.2 rad/seg, hallar la velocidad y aceleración del extremo A de la varilla. Usando coordenadas cilíndricas en DC y movimiento en marcos móviles.



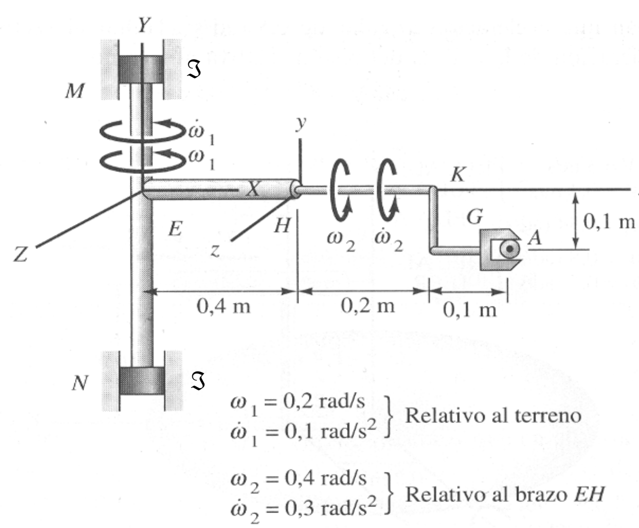
P1-56



P1-57

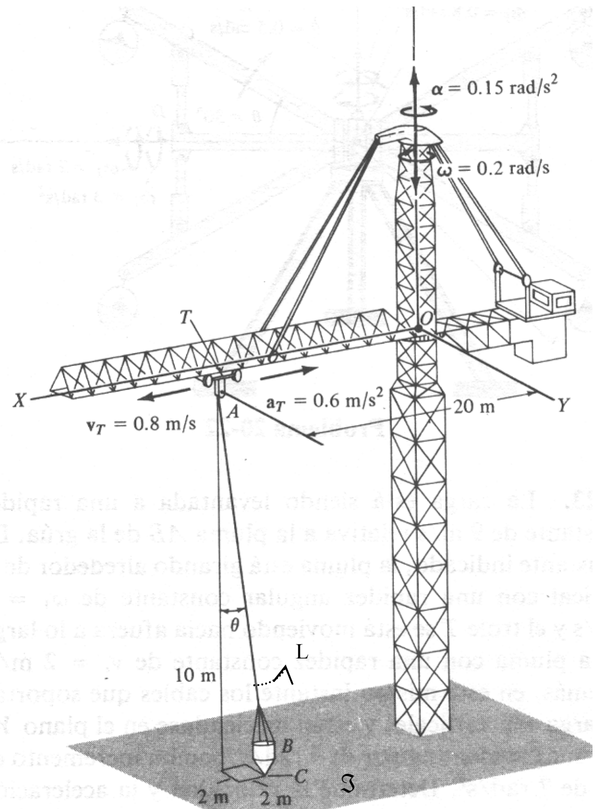
1-57.- En un instante dado, la flecha AB está girando, como se muestra alrededor del eje X a una velocidad angular ω_{AB} = 5 rad/seg y una aceleración angular α_{AB} = 4 rad/seg^2. En el mismo instante, el eslabón CD que está sujeto por un perno en C a AB, está girando en el sentido de las manecillas del reloj, como se muestra, con una velocidad angular ω_{CD} = 2 rad/seg y una aceleración angular α_{CD} = 3 rad/seg^2. Determine la velocidad y aceleración de la punta D del eslabón en el instante que se muestra. Usando coordenadas cilíndricas, esféricas y movimiento en marcos móviles.

1-58.- Un robot mueve un cuerpo sujetado mediante sus mordazas G como se muestra en el diagrama. ¿Cuáles serán la velocidad y la aceleración relativas al terreno, del punto A, en el instante que se muestra? El brazo EH está soldado al eje vertical MN. El brazo HKG es una barra rígida que gira alrededor de EH. Usando coordenadas cilíndricas en EH y movimiento en marcos móviles.

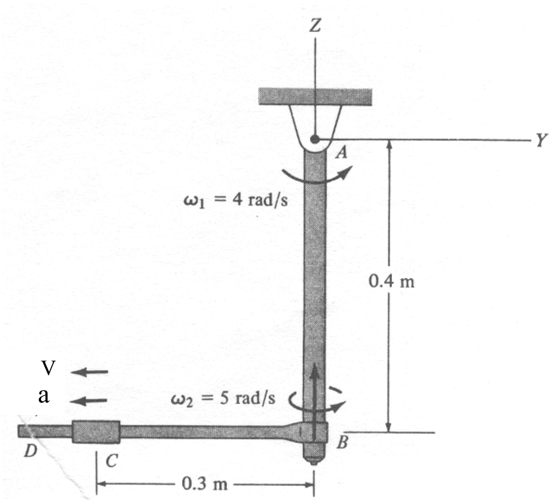


P1-58

1-59.- En un instante dado, la grúa de torre está girando, mientras que el trole T se está moviendo hacia fuera a lo largo de la pluma con el movimiento indicado. En ese mismo instante, el cubo de concreto B, se está meciendo hacia a la vertical, de manera que $\dot{\theta}$ = - 6 rad/seg y $\ddot{\theta}$ = - 2 rad/seg^2, ambas, medidas con respecto al trole. Si el cable AB se está acortando a una rapidez constante de 0.5 m/seg. Usando movimientos en marcos móviles, calcule la velocidad y aceleración de la punta C del cubo en ese instante.



P1-59



P1-60

P-60.- El brazo AB está girando alrededor del pasador fijo A con una rapidez constante de ω_1 = 4 rad/seg, mientras que labarra BD está girando alrededor del eje Z con una rapidez constante de ω_2 = 5 rad/seg. En el instante en que el mecanismo está en la posición indicada, el collarín C se está moviendo a lo largo de la barra con una velocidad de 3 m/seg y una aceleración de 2 m/seg^2, medidas ambas, con respecto a la barra. Usando coordenadas cilíndricas en AB y coordenadas cartesianas, determine la velocidad y la aceleración respecto a la tierra del collarín en el instante mostrado.