



Diseño computarizado
PEP1 – 12 de Noviembre 2024

Apellidos

Nombres

Tiempo: 120 min

Problema 1.– (2.0 Pts.) El mecanismo de la Figura 1 es parte de una máquina transfer. Para la posición inicial, el origen coincide con el punto A, además $d = 1\text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$ y $\beta = 45^\circ$. Con estos datos, se le pide:

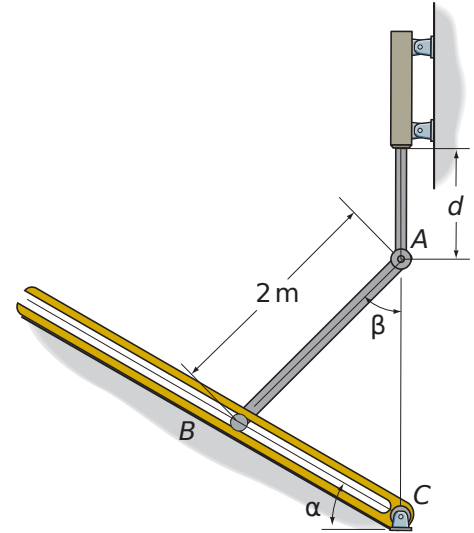


Figura 1: Mecanismo

1. Grados de libertad del mecanismo **(0.2 Pts.)** R: $gdl = 2$
2. Ecuaciones de restricción **(0.2 Pts.)**
3. Determine la posición del punto B con 3 iteraciones para $d = 1.05\text{ m}$ y $\alpha = 35^\circ$. Comience el método de Newton-Raphson con la posición mostrada **(0.8 Pts.)** R: $x_b = -1.76\text{m}$, $y_b = -0.997\text{m}$
4. Determine la velocidad del mecanismo si el pistón se mueve a una velocidad lineal $v_d = 0.5\text{ m/s}$ y el punto C rota a una velocidad angular de $\omega_c = 2\text{ rad/s}$ en dirección $(-\hat{k})$ **(0.8 Pts.)** R: $\dot{x}_b = -4.960\text{ m/s}$, $\dot{y}_b = 8.723\text{ m/s}$

Problema 2.– (2.0 Pts.) Para las estructuras de la figura, analizar los aspectos solicitados (no calcule nada para la parte 1 y 2).

1. Indicar las condiciones de borde y geometría tal que utilice el mínimo de grados de libertad en la estructura cuadrada de barras (todas las barras de igual área y material) **(0.5 Pts.)**. R: Un octavo de la estructura.
2. Para la estructura de barras de la derecha (Figura 3) se proponen dos condiciones de borde. Analizar si las condiciones de borde son correctas, justifique su respuesta **(0.5 Pts.)**. R: Ambas son incorrectas

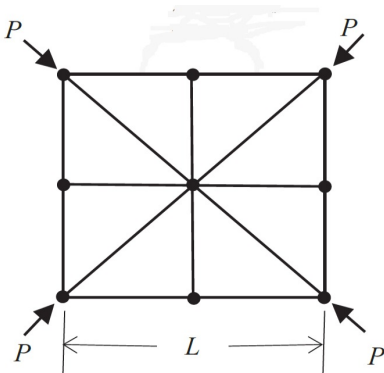


Figura 2: Prob 2.1

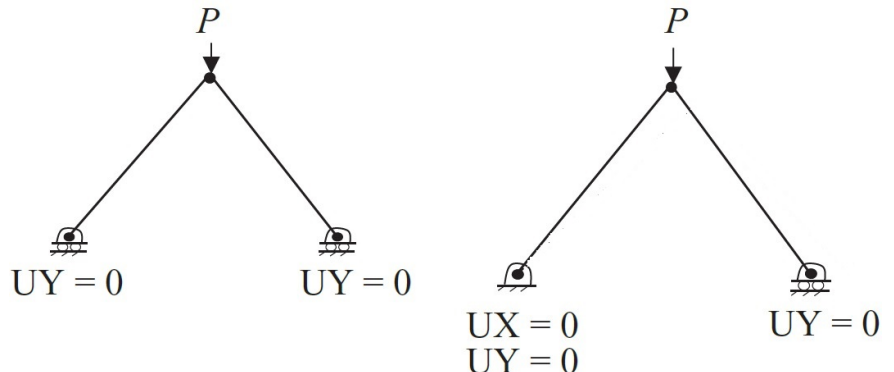


Figura 3: Prob 2.2

3. Para la estructura de la Figura 4 calcular los desplazamientos y el esfuerzo en la barra central AB. Considere un modelo con el mínimo de nodos. El área transversal de cada barra está indicada entre paréntesis en inch^2 , $E=30 \cdot 10^6$ PSI y $P=20000$ Lbf (**1.0 Pts.**). R: $v_A = -0.0135$ in, $v_B = -0.0254$ in, $v_C = -0.0047$ in, $\sigma_{AB} = 2000$ PSI

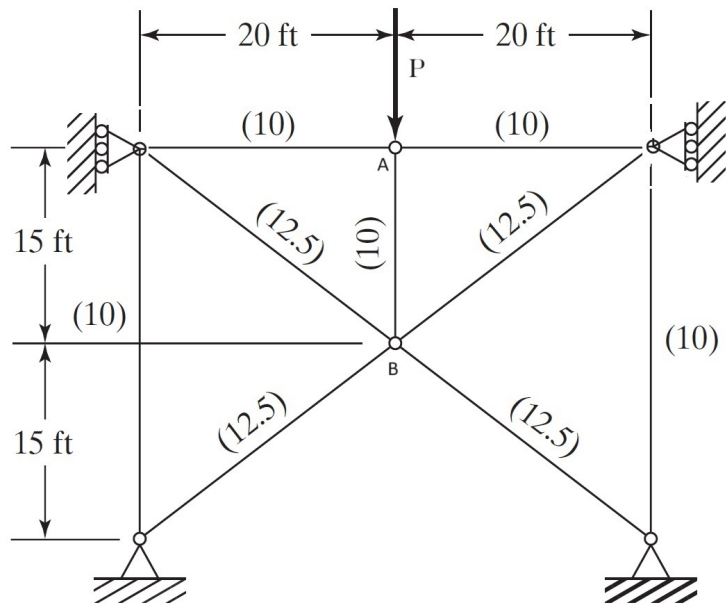


Figura 4: Prob 2.3

Problema 3.– (2.0 Pts.) Se necesita analizar un material de prueba, para esto se realiza un ensayo de elongación de la barra AB. Con el sistema mostrado en la figura se realiza un ensayo, donde la masa que rota es de $M = 100\text{gr}$. Además se sabe que se puede considerar como un material incompresible (El volumen es constante, no el área) y que la relación entre los esfuerzos y deformación es $\sigma = 100e^{10\epsilon} - 100$, el largo inicial de la barra es de $L_0 = 1\text{m}$ y su área inicial es $A = 10\text{mm}^2$ como se muestra en la figura. Se pide:

1. Suponer que no existe aceleración angular $\alpha = 0$ y proponer el modelo matemático que permita obtener el largo L en función de la velocidad angular ω de la barra AB (0.3 pt). R: $10000\omega^2 l^2 - 100e^{10l-10} + 100 = 0$
2. Realizar una subrutina en FORTRAN que permita obtener el largo instantáneo l en función de la velocidad angular ω (0.4 pt)
3. Utilizando lo anterior proponer un modelo matemático que permita obtener la trayectoria de la masa cuando la velocidad angular varía de acuerdo a la siguiente tabla (0.7 pt)

Tiempo (s)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
$\omega(\text{rad/s})$	0.0	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.9

4. Utilizando la subrutina anterior realice en FORTRAN un programa que permita obtener cada punto de la trayectoria de la masa para cada punto de la tabla (0.6 pt)

