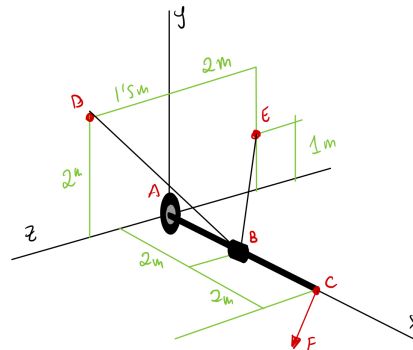


1. Examen 1

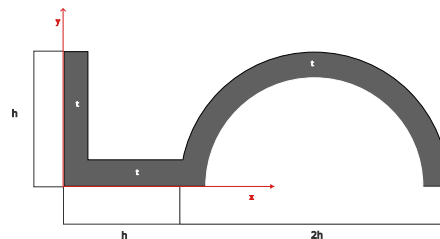
Problema 1. (2 puntos) La barra AC que se muestra en la figura está sometida a una fuerza F en C cuyo sentido viene definido por el vector unitario $0,512\hat{i} - 0,384\hat{j} + 0,768\hat{k}$ y tiene un valor de 8 kN. La barra está sostenida por una rótula en A y por los cables BD y BE que se encuentran unidos a un collarín en, el cual está rígidamente a la barra AC en el punto B . Se pide:

- Determinar el valor de las tensiones en los cables para que mantengan el equilibrio a la barra (1 p.)
- Determine la reacción en la rótula (0.5 p.)
- Reduzca el sistema compuesto por las fuerzas externas a un sistema equivalente fuerza-par en el punto A (0.5 p.)



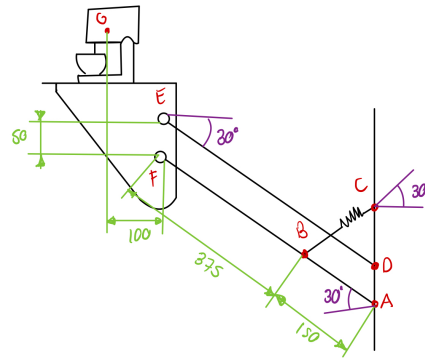
Problema 2. (3 puntos) Para la superficie plana que se muestra en la figura y para $t = 2\text{cm}$ y $h = 10\text{cm}$:

- Determine las coordenadas de su centroide según los ejes de coordenadas x e y . (0.4 p.)
- Determine los momentos de inercia respecto de los ejes de coordenadas x e y (0.8 p.)
- Determine los momentos de inercia y producto de inercia respecto a los ejes centroidales paralelos a los ejes x e y mostrados (0.8 p.)
- Determine los momentos y direcciones principales de inercia respecto a los ejes centroidales mediante el trazado del círculo de Mohr. Trace las direcciones principales sobre la superficie. (0.5 p.)
- Empleando los teoremas de Pappus-Guld, determine la superficie y volumen del sólido de revolución generado al rotar respecto del eje x y la geometría generatriz compuesta indicada. Para el caso de la superficie de revolución, como línea generatriz se ha de emplear el contorno interno de la figura mostrada (0.5 p.)



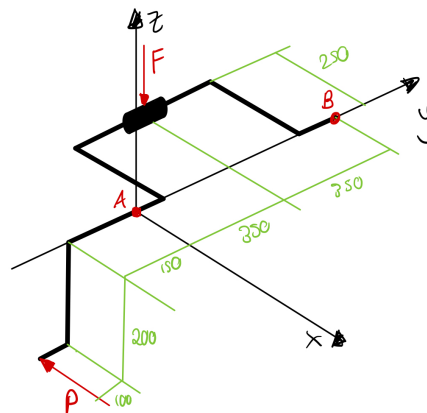
Problema 3. (1.5 puntos) El mecanismo mostrado (dimensiones en mm) se usa para ocultar equipos de cocina bajo un armario al permitir que el estante gire hacia abajo. La batidora que se muestra en la figura, de 45 N de peso, tiene su centro de masa en G y está centrada sobre el estante. En la figura se muestra la parte delantera del mecanismo, pero se tiene un conjunto de elementos similar en la parte trasera del mismo. Si los resortes que forman parte del mecanismo tienen una constante de rigidez $d = 700 \frac{\text{N}}{\text{m}}$:

- Determine el alargamiento que es necesario en los resortes para mantener al estante en la posición horizontal mostrada. (1 p.)
- Determine la longitud inicial de los resortes cuando se encuentran en reposo. (0.25 p)
- Determine las reacciones en los apoyos A, C y D (0.25 p)



Problema 4. (2 puntos) Una fuerza vertical F de 220 N actúa sobre la manivela que se muestra en la figura (dimensiones en mm). Los cojinetes que dan soporte al eje están alineados correctamente, de tal modo que solo ejercen fuerzas de reacción sobre el eje. Si el cojinete ubicado en A es radial, mientras que el cojinete en B es de empuje axial:

- Trace el diagrama del sólido libre del eje y determine la magnitud de la fuerza horizontal P que se ha de aplicar para mantener el sistema en equilibrio (0.6 p.)
- Determine, en ausencia de rozamiento, las reacciones en los cojinetes (0.6 p.)
- Reduzca el sistema formado por las fuerzas F y P a un sistema equivalente fuerza-par en el punto A. Reduzca a continuación el sistema formado por las reacciones en los cojinetes a un sistema equivalente fuerza-par en el punto A. En vista al resultado obtenido, ¿qué conclusiones puede establecerse? (0.6 p.)
- ¿Es posible reducir el sistema formado por las fuerzas F y P a una única fuerza? En caso afirmativo, indique el punto de aplicación de dicha fuerza resultante (0.2 p.)



Problema 5. (1.5 puntos) La polea del freno de banda que se muestra en la figura (dimensiones en mm) tiene un diámetro de 350 mm y el ancho de banda es de 50 mm. Si el coeficiente de rozamiento estático entre la banda y la polea es de 0.25:

- Si la polea no está girando y se aplica un par al eje de la misma de $1.26 \text{ kN} \cdot \text{m}$ en el sentido de las agujas del reloj, determine el valor de la fuerza P que se ha de aplicar sobre la palanca para que no se produzca deslizamiento entre banda y polea. ¿Cuánto vale la tensión máxima sobre la banda? (0.75 p.)
- Manteniendo la polea sin girar y considerando que la tensión máxima en la banda no puede superar los 15 kN, determine el valor máximo de la fuerza P que se podría aplicar sobre la palanca para que no deslice la polea. En estas condiciones, determine el par máximo que se podría aplicar en el eje de la polea (0.5 p.)
- Para los dos apartados anteriores, determine la reacción en la articulación O (0.25 p.)

