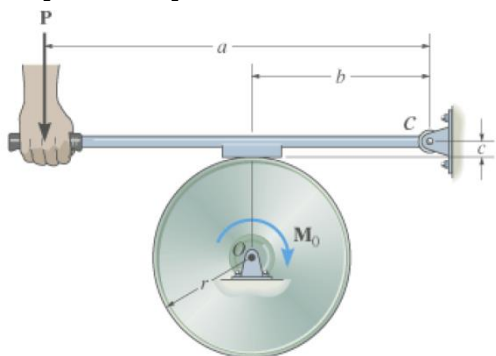
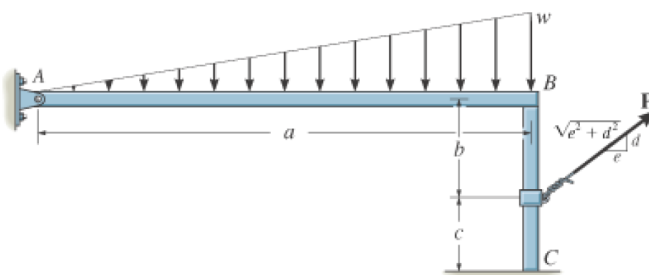


1) O freio de sapatas é usado para fazer cessar o movimento de rotação da roda quando está submetida a um momento de M_0 . Se o coeficiente de atrito estático entre a roda e a sapata é μ_e , determine a menor força P que deve ser aplicada para travar a roda.



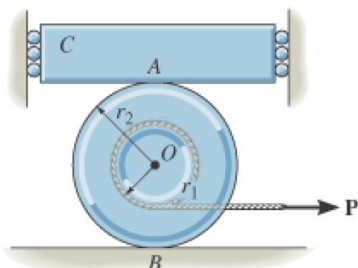
$$P = M_0 (b - c\mu_e) / (r\mu_e)$$

2) A viga AB tem massa e espessura desprezíveis e está submetida a um carregamento distribuído triangularmente $w=800\text{N/m}$. Ela é sustentada em uma das extremidades por um pino e na outra extremidade por um poste com massa de 50 kg e espessura desprezível. Determine os dois coeficientes de atrito estático em B e em C, de forma que, quando a intensidade da força aplicada aumenta para $P=150\text{N}$, o poste desliza nos pontos B e C simultaneamente. Dados: $a=2\text{m}$, $b=400\text{mm}$, $c=300\text{mm}$, $e=4$, $d=3$



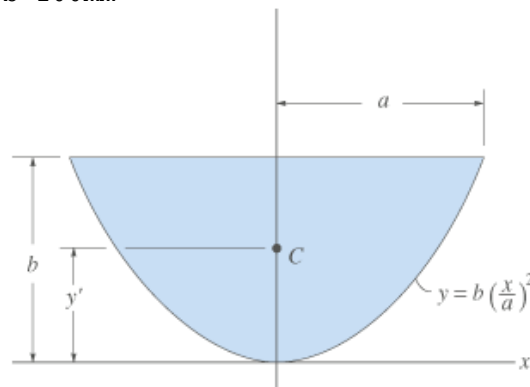
$$\mu_B = 0.0984, \mu_C = 0.0734$$

3) O bloco C tem massa de 50 kg e está confinado entre duas paredes por roletes lisos. Se o bloco está em repouso no topo de uma bobina de 40 kg, determine a força mínima P no cabo capaz de movê-la. O cabo é enrolado em torno da parte central da bobina. Os coeficientes de atrito estático em A e B, $\mu_A=0.3$ e $\mu_B=0.6$. Dados: $r_1=0.2\text{m}$ e $r_2=0.4\text{m}$



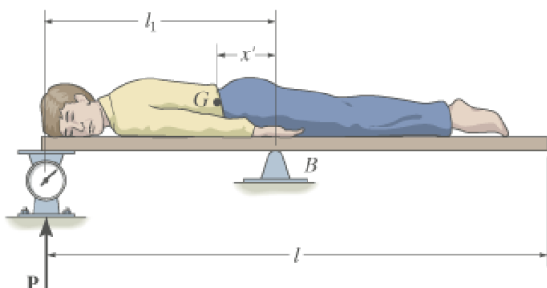
$$589\text{N}$$

4) Localize o centróide da área ilustrada. Dados: $a=100\text{mm}$, $b=100\text{mm}$



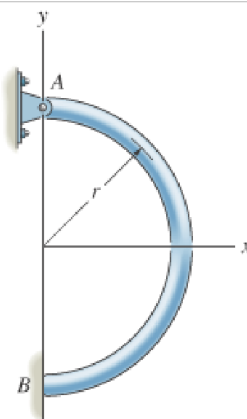
$$x_c = 0, y_c = 60\text{mm}$$

5) O centro de massa G de uma pessoa pode ser determinado usando uma balança e uma prancha rígida de peso uniforme W_1 e comprimento. Sabendo que a pessoa pesa W e medido o valor de P quando a pessoa deita na prancha, mostre como calcular o centro de massa x' . Discuta o melhor lugar para colocar o apoio B.



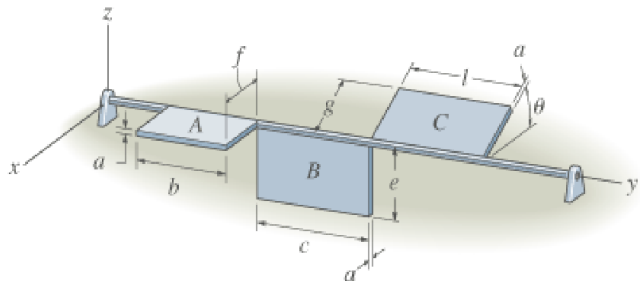
$$x' = (Pl_1 - w_1(l_1 - l/2)) / W$$

6) Localize o centro de gravidade do componente homogêneo de forma semi-circular. O peso por unidade de comprimento é γ . Determine a reação horizontal em B e as reações no apoio A. Dados: $\gamma=0.5\text{N/m}$ e $r=2\text{m}$



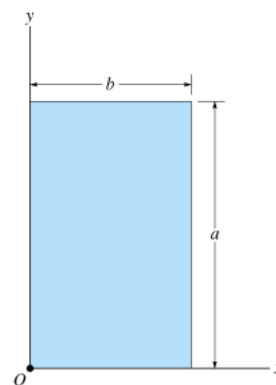
$$x = 1.27, B_x = A_x = 1\text{N}, A_y = 3.14\text{N}$$

7) Cada uma das placas homogêneas é soldada ao eixo e tem uma densidade de $\rho=6000\text{kg/m}^3$ e uma espessura a . Determine o comprimento l da placa C e o ângulo θ , para que o centro de massa do conjunto esteja sobre o eixo y . As placas A e B pertencem aos planos x - y e z - y , respectivamente. Dados: $a=10\text{mm}$, $f=100\text{mm}$, $b=200\text{mm}$, $g=150\text{mm}$, $c=250\text{mm}$, $e=150\text{mm}$,



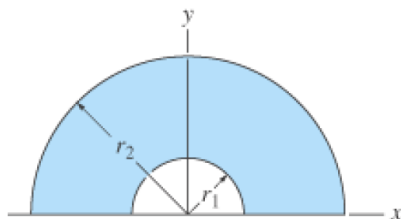
$l = 265\text{mm}$ $\theta = 70.4^\circ$

8) Determine os momentos de inércia de área em relação aos eixos x e y , o produto de inércia, as direções dos eixos principais de inércia e os momentos principais de inércia. Dados: $a=6\text{mm}$, $b=3\text{mm}$



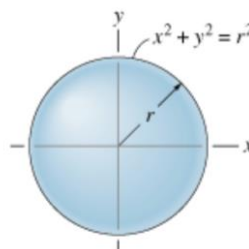
$I_x=216$, $I_y=54$, $I_{xy}=81$, $\theta=-22.5^\circ$, $I_{\max}=250$, $I_{\min}=20.4$ (mm^4)

9) Determine os momentos de inércia I_x e I_y da área sombreada. Dados: $r_1=2\text{m}$, $r_2=6\text{m}$



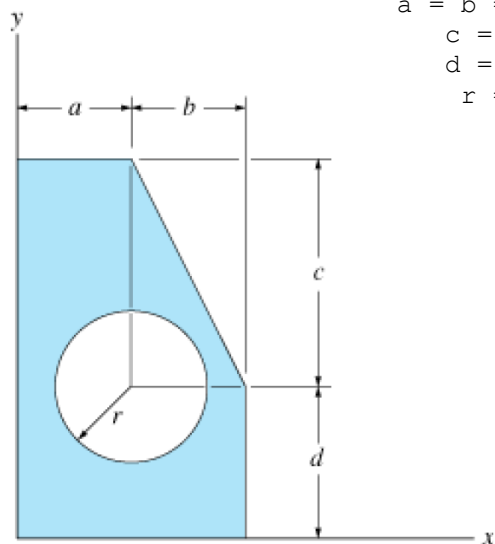
$I_x=503\text{m}^4$, $I_y=503\text{m}^4$

10) Determine o momento de inércia I_x da esfera e expresse o resultado em função da massa total m dela. A esfera tem densidade constante ρ



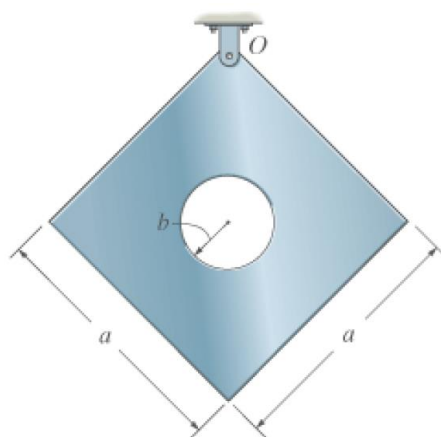
$I_x=2mr^2/5$

11) Determine o centroide e os momentos de inercia (x e y) da área abaixo, sendo:

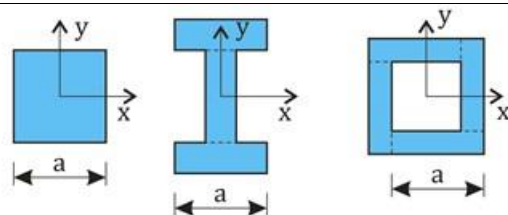


$a = b = 76,2 \text{ mm}$
 $c = 152,4 \text{ mm}$
 $d = 101,6 \text{ mm}$
 $r = 50,8 \text{ mm}$

12) Determine o momento de inércia (de massa) da peça em torno do ponto de pivotamento (mancal). A placa, com furo no meio, tem densidade $\rho = 2100 \text{ kg/m}^3$ e espessura $c = 50\text{mm}$, $a = 1,40\text{m}$ e $b = 150 \text{ mm}$.



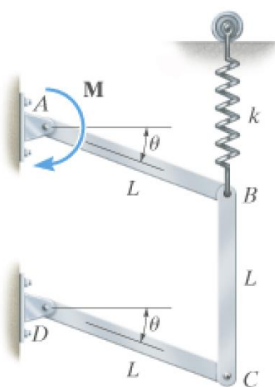
13) Considere um quadrado de lado a ilustrado ao lado e as outras duas figuras, formadas com a mesma área: o perfil "I" é construído com 3 partes iguais do quadrado, enquanto a caixa quadrada, com 4. Se estas são áreas da seção transversal de uma viga e, se a rigidez desta viga é proporcional ao momento de inércia da área, calcule estes momentos de inércia em x e y e ordene as soluções em ordem crescente para cada direção.



Discuta o resultado com base na rigidez e massa destas estruturas.

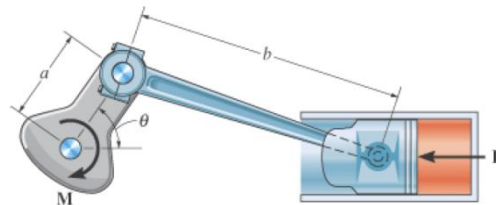
Princípio dos trabalhos virtuais

14) Cada elemento do mecanismo articulado por pinos tem massa 8kg. Se a mola está na posição não deformada quando $\theta=0$, determine a rigidez necessária à mola para que o mecanismo esteja em equilíbrio quando $\theta=30^\circ$.
 Dados: $m_l=8\text{kg}$,
 $\theta=30^\circ$, $L=300\text{mm}$, $M=0\text{N}\cdot\text{m}$



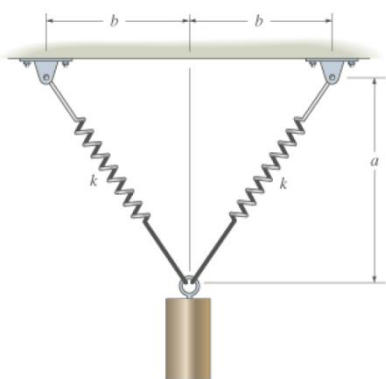
$k=1.046\text{kN/m}$

15) O sistema eixo-manivela está sujeito a um torque de $M=50\text{Nm}$. Determine a força de compressão horizontal F atuante no pistão para que haja equilíbrio quando $\theta=60^\circ$. Dados: $a=100\text{mm}$, $b=400\text{mm}$.



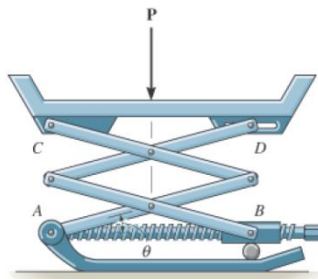
$x=L/2$, $P=4M_{\text{max}}/L$

16) Cada mola tem comprimento não deformado de δ . Determine a massa do cilindro na posição de equilíbrio ilustrada, i.e., $y = a$.
 Dados: $a=1\text{m}$,
 $b=500\text{mm}$, $\delta=500\text{mm}$,
 $k=200\text{N/m}$



22.5kg

17) O macaco sanfona suporta uma carga P . Determine a força axial no parafuso necessária para o equilíbrio na posição θ . Cada haste tem comprimento L e elas são articuladas no ponto médio por pinos. B e D se movem horizontalmente.



$F=2P\cot(\theta)$