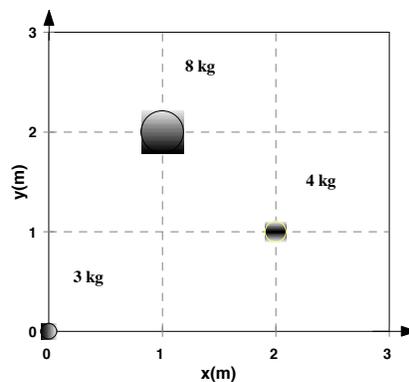


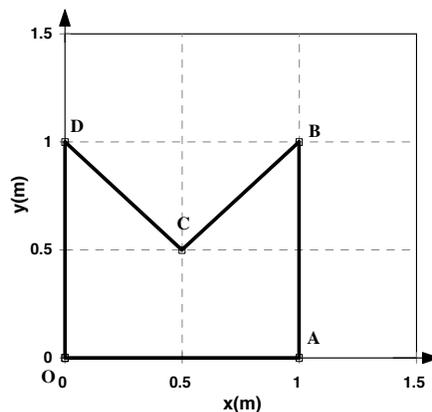
## Centro de massa

- 1) Mostre que o centro de massa de um disco circular de densidade uniforme está localizado no centro desse disco.
- 2) Mostre que, dado dois corpos quaisquer, de dimensões quaisquer, a posição do centro de massa é dada por  $\vec{R} = M_1 \vec{R}_1^{CM} + M_2 \vec{R}_2^{CM}$ , onde  $M_i$  é a massa do corpo  $i$  e  $\vec{R}_i^{CM}$ , o seu centro de massa.
- 3) Três corpos esféricos estão localizados em posições dadas pela figura abaixo. Obtenha o centro de massa desse sistema:



Resposta:  $x = 1,07\text{m}$  e  $y = 1,33\text{ m}$

- 4) Mostre que, para um triângulo isósceles (dois lados iguais e base diferente), o centro de massa está localizado na reta que une o centro da base ao vértice oposto, a  $1/3$  da altura em relação à base.
- 5) A partir da figura abaixo, para uma placa homogênea OABCD:



- a) Ache as coordenadas do centro de massa, dividindo o objeto em três triângulos iguais.
- b) Mostre que o mesmo resultado pode ser obtido calculando o CM do quadrado OABD e subtraindo o triângulo BCD, atribuindo massa negativa ao mesmo.
- c) Faça o mesmo exercício calculando  $\vec{R} = \frac{1}{M} \iint \vec{r} \rho dx dy$ .

Resposta:  $x = 1/2 \text{ m}$  e  $y = 7/18 \text{ m}$

6) Considere um disco de raio  $2R$ , centrado em  $(x, y) = (0, 0)$ , de distribuição de matéria uniforme. Um buraco circular de raio  $R$  é feito nesse disco, centrado em  $(-R, 0)$ . Calcule o centro de massa do objeto resultante.

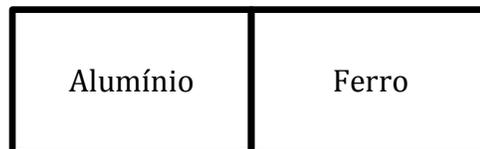
Resposta:  $(x, y) = (1/3 R, 0)$

7) Duas partículas P e Q estão inicialmente em repouso, separadas de  $1,64 \text{ m}$ . P tem  $1,43 \text{ kg}$  de massa e Q,  $4,29 \text{ kg}$ . P e Q se atraem com uma força constante de módulo  $1,79 \times 10^{-2} \text{ N}$ . Nenhuma força externa atua no sistema.

- a) Descreva o movimento do centro de massa.
- b) A que distância da posição original de P as partículas vão colidir?

Respostas: b)  $1,23 \text{ m}$

8) A figura abaixo mostra uma placa de dimensões  $22,0 \text{ cm} \times 13,0 \text{ cm} \times 2,80 \text{ cm}$  (largura x altura x espessura). Metade da placa é feita de alumínio (densidade =  $2,70 \text{ g/cm}^3$ ) e a outra metade, de ferro (densidade =  $7,85 \text{ g/cm}^3$ ). Onde está o centro de massa da placa?



Resposta:  $2,68 \text{ cm}$  da borda de dentro entre o ferro e alumínio, do lado do ferro, centrada em relação à altura e espessura.