

# Cálculo Aplicado à Engenharia Elétrica

1º Semestre de 2011

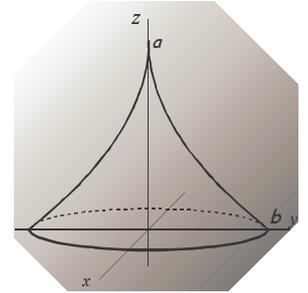
*Prof. Mauricio Fabbri*

© 2004-11

## 4ª Série de Exercícios

### INTEGRAÇÃO NO ESPAÇO

**Exercício 1)** Calcule o volume do sólido mostrado na figura, cuja superfície lateral é gerada pela revolução da curva **ab** em torno do eixo  $z$ . A base do sólido está no plano  $xy$ , e a origem  $(0,0,0)$  está no cruzamento dos eixos  $x$ ,  $y$  e  $z$ .

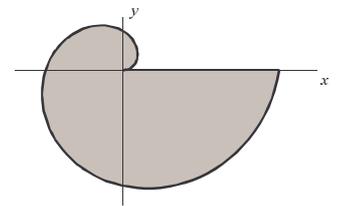


No plano  $yz$ , a curva **ab** tem por equação  $y = \frac{2}{25}(z-5)^2$ .

*Sugestão: utilize coordenadas cilíndricas.*

*Resposta:  $2\pi$*

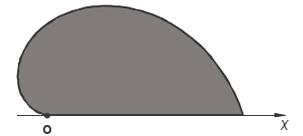
**Exercício 2)** A placa ao lado tem a borda descrita por uma espiral linear,  $r = \theta/4\pi$ . ( $\theta$  em radianos,  $r$  em metros)



Calcule a área no interior da placa, em  $m^2$ . (3 significativos)

*Respostas:  $0,262m^2$*

**Exercício 3)** Encontre a área da placa ao lado, que tem a sua borda descrita, em coordenadas polares em relação ao eixo  $x$  e à origem  $O$ , por

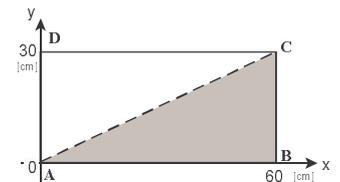


$$r = 2 \left( 1 - \frac{\theta}{\pi} \right), \quad r \text{ em metros e } 0 \leq \theta < \pi \text{ (radianos)}$$

*Resposta:  $2\pi/9$*

**Exercício 4)** A densidade em cada ponto da placa retangular ao lado é dada por:

$$\rho(x, y) = 10^{-5} xy^2 \quad \begin{cases} (x, y) \text{ em cm} \\ \rho \text{ em kg/cm}^2 \end{cases}$$



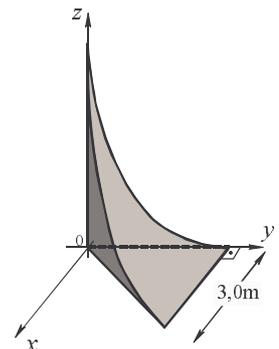
(a) Qual a massa total da placa, em kg?

(b) Qual a porcentagem da massa da placa que está abaixo da diagonal AC? (correspondente à região triangular ABC)

*Resp.: (a) 162kg; (b) 40%*

**Exercício 5)** Calcule o volume da marquise, em  $m^3$ .

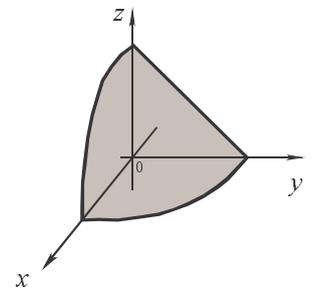
A superfície parabólica é dada por  $z = \frac{(y-5)^2}{5}$ . (unidades em metros)



*Resp.:  $125/8$*

**Exercício 6)** Calcule o volume do sólido delimitado pelos planos  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $z=0$  e pela superfície  $z = 16 - 2y - x^2$ .

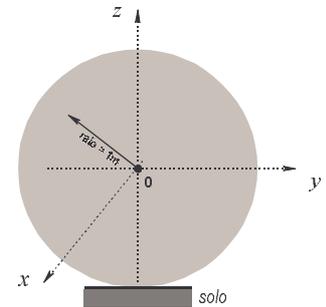
Resp.:  $2048/15 = 136,5333\dots$



**Exercício 7)** Uma esfera de um metro de raio é preenchida de modo que sua densidade diminui com a altura relativa ao solo (por exemplo, o material no seu interior é compactado sob a ação da gravidade).

Utilizando o sistema de coordenadas mostrado na figura, a densidade em cada ponto da esfera é escrita como:

$$\rho = K(1 - z)$$



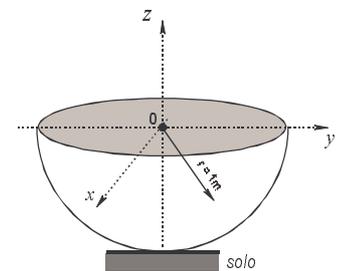
Determine o valor da constante K de modo que a massa total da esfera seja 2Ton.

Resp.:  $K = 3/2\pi$

**Exercício 8)** Repita o problema anterior no caso em que o sólido seja apenas o hemisfério inferior de uma esfera de um metro de raio.

A densidade em cada ponto é escrita como antes:  $\rho = K(1 - z)$

Determine o valor da constante K de modo que a massa total do sólido seja 2Ton.



Resp.:  $K = 24/11\pi$

**Exercício 9)** O diagrama de irradiação de uma antena, a grandes distâncias, é da forma  $p = \frac{I_0}{4\pi r^2} [1 - \cos(2\theta)]$ .

$p$  é a densidade de potência irradiada, em  $\text{kW/m}^2$ , e  $r$  é a distância à antena.

(a) Faça um esboço da função  $p = 2[1 - \cos(2\theta)]$ , utilizando as escalas polares fornecidas.

(b) Se a potência total do transmissor é 20kW, qual o valor de  $I_0$ ?

Resp.: (b) 15 kW

