

1. Considere  $f(x, y) = 4 + \sqrt{25 - (x - 2)^2 - (y - 3)^2}$ :
  - (a) Determine e esboce o domínio de  $f$ .
  - (b) Esboce as curvas de nível de  $f$  para 3 valores possíveis.
  - (c) Determine a imagem de  $f$ .
  - (d) Esboce o gráfico de  $f$ .
  - (e) Encontre a equação do plano tangente à  $f$  no ponto  $P = (6, 3)$ .
  - (f) Encontre a derivada direcional de  $f$  no ponto  $P = (6, 3)$  e na direção de  $\vec{v} = (-3, 4)$ .
2. Utilize os multiplicadores de Lagrange para demonstrar que o retângulo com área máxima, e que tem um perímetro constante  $p$ , é um quadrado. Exiba o valor dessa área em função de  $p$ .
3. Inverta a ordem de integração e calcule  $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^1 \frac{ye^{x^2}}{x^3} dx dy$ .
4. Calcule  $\int \int_E \int xyz dV$ ,  
onde  $E = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 3x^2 + 3y^2 \leq z \leq 36 - x^2 - y^2\}$ .
5. Calcule  $\int \int_E \int \cos(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}} dV$ ,  
onde  $E = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 4, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0\}$ .
6. Calcule  $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} * e^{-(x^2+y^2+z^2)} dx dy dz$ .

**A integral imprópria tripla é definida como o limite da integral tripla sobre uma esfera sólida quando o raio da esfera aumenta indefinidamente.**