1. Calcule a área do paraboloide hiperbólico $z = (x^2 - y^2)/2$ que fica dentro do cilindro $x^2 + y^2 = 1$.

2. Calcule as seguintes integrais de superfície:

   a) $\iint_S (x^2 + y^2)\, dS$, onde S é a esfera de centro na origem e raio a.

   b) $\iint_S \sqrt{x^2 + y^2}\, dS$, onde S é a superfície lateral do cone $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = 0$, $0 \le z \le b$.

   c) $\iint_S \sqrt{1 + y^2}\, dS$, onde S é dada por $z = y^2/2$, $0 \le x \le 1$ e $0 \le y \le 1$.

3. Calcule $\iint_S f(x, y, z)\, dS$, onde:

   a) $f(x, y, z) = 1$ e S é a porção do plano $x + y + z - 1 = 0$ no primeiro octante;

   b) $f(x, y, z) = x^2$ e S é a parte do plano $z = x$ interior ao cilindro $x^2 + y^2 = 1$;

   c) $f(x, y, z) = x^2$ e S é o hemisfério superior $z = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}$;

   d) $f(x, y, z) = x + y$ e S é a porção do plano $2x + 3y + z = 6$ situada no primeiro octante;

4. Calcule o fluxo de $\vec{F}$ na direção normal (escolha uma) à superfície S, isto é, calcule $\Phi = \iint_S \vec{F} \cdot \vec{n}\, dS$, nos seguintes casos:

   a) $\vec{F}(x, y, z) = (x + 1)\vec{i} - (2y + 1)\vec{j} + z\vec{k}$ e S é o triângulo de vértices $(1, 0, 0)$, $(0, 1, 0)$ e $(0, 0, 1)$;

   b) $\vec{F}(x, y, z) = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$ e S é a parte do cone $z^2 = x^2 + y^2$, para z entre 1 e 2;

   c) $\vec{F}(x, y, z) = xy\vec{i} + xz\vec{j} + yz\vec{k}$ e S é a parte do cilindro $y^2 = 2 - x$, $x \ge 0$, cortado pelos cilindros $y^2 = z$ e $y = z^3$, $0 \le y \le 1$.

Respostas

1. $\frac{2}{3}\pi[2\sqrt{2} - 1]$.

2. a) $\frac{8}{3}\pi a^4$ b) $\frac{2\pi a^2 \sqrt{a^2 + b^2}}{3}$ c) $\frac{4}{3}$

3. a) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ b) $\frac{\sqrt{2}}{4}\pi$ c) $\frac{2\pi}{3}a^4$ d) $5\sqrt{14}$

4. a) 0 b) $\frac{15}{2}\pi$ c) $\frac{1355}{2184}$