

$$10. f(x, y, z) = \sqrt{x^2 - y^2 + 3z^2} \quad (1, 0, 2)$$

$$= (x^2 - y^2 + 3z^2)^{\frac{1}{2}} \quad \begin{matrix} x \\ y \\ z \end{matrix}$$

$$\nabla f(x, y, z) = f_x \vec{i} + f_y \vec{j} + f_z \vec{k}$$

$$= \frac{1}{2}(x^2 - y^2 + 3z^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot 2x \vec{i} + \frac{1}{2}(x^2 - y^2 + 3z^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot (-2y) \vec{j} + \frac{1}{2}(x^2 - y^2 + 3z^2)^{-\frac{1}{2}} \cdot 6z \vec{k}$$

$$= \frac{x}{(x^2 - y^2 + 3z^2)^{\frac{1}{2}}} \vec{i} - \frac{y}{(x^2 - y^2 + 3z^2)^{\frac{1}{2}}} \vec{j} + \frac{3z}{(x^2 - y^2 + 3z^2)^{\frac{1}{2}}} \vec{k}$$

$$\nabla f(1, 0, 2) = \frac{1}{(1^2 - 0^2 + 3(2)^2)^{\frac{1}{2}}} \vec{i} - \frac{0}{?} \vec{j} + \frac{3(2)}{(1^2 - 0^2 + 3(2)^2)^{\frac{1}{2}}} \vec{k}$$

$$\nabla f(1, 0, 2) = \frac{1}{\sqrt{13}} \vec{i} + \frac{6}{\sqrt{13}} \vec{k}$$

$$\|\nabla f(1, 0, 2)\| = \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{13}}\right)^2 + \left(\frac{6}{\sqrt{13}}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{13} + \frac{36}{13}}$$

$$= \sqrt{\frac{37}{13}}$$

$$= \frac{\sqrt{37}}{\sqrt{13}}$$

$$= \frac{\sqrt{37 \cdot 13}}{13}$$

$$= \frac{\sqrt{481}}{13}$$