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

$z - \sqrt[3]{x^2+y} = 0$

$\underbrace{z - (x^2+y)^{\frac{1}{3}}}_{f} = \underbrace{0}_{\text{zero}}$

① $\nabla f(x,y,z) = f_x \vec{i} + f_y \vec{j} + f_z \vec{k}$

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

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

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

$= \frac{-6}{3(8)^{2/3}}\vec{i} - \frac{1}{3(8)^{2/3}}\vec{j} + \vec{k}$

$= \frac{-6}{3(4)}\vec{i} - \frac{1}{3(4)}\vec{j} + \vec{k}$

$= -\frac{1}{2}\vec{i} - \frac{1}{12}\vec{j} + \vec{k}$

$8^{\frac{2}{3}}$

$= \left(8^{\frac{1}{3}}\right)^2$

$= \left(\sqrt[3]{8}\right)^2$

$= \left(\sqrt[3]{2\cdot2\cdot2}\right)^2$

$= 2^2$

$= 4$

③ $\|\nabla f(3,-1,2)\| = \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{1}{12}\right)^2 + 1^2}$

$= \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{144} + 1}$

$= \sqrt{\frac{36}{144} + \frac{1}{144} + \frac{144}{144}}$

$= \sqrt{\frac{181}{144}}$

$= \frac{\sqrt{181}}{\sqrt{144}}$

$= \frac{\sqrt{181}}{12}$

④ $\vec{n} = \frac{\nabla f}{\|\nabla f\|}$

$= \frac{-\frac{1}{2}\vec{i} - \frac{1}{12}\vec{j} + \vec{k}}{\frac{\sqrt{181}}{12}}$

$= \frac{-12}{2\sqrt{181}}\vec{i} - \frac{12}{12\sqrt{181}}\vec{j} + \frac{12}{\sqrt{181}}\vec{k}$

$= \boxed{\frac{-6\sqrt{181}}{181}\vec{i} - \frac{\sqrt{181}}{181}\vec{j} + \frac{12\sqrt{181}}{181}\vec{k}}$