

$$\begin{aligned}
\Delta z &= f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0) = \\
&= [(x_0 + \Delta x)^2 - (x_0 + \Delta x)(y_0 + \Delta y) + (y_0 + \Delta y)^2] - [x_0^2 - x_0 y_0 + y_0^2] = \\
&= \cancel{x_0^2} + 2x_0 \Delta x + \Delta x^2 + \cancel{x_0 y_0} - \Delta x \cdot y_0 - x_0 \Delta y - \Delta x \cdot \Delta y + \\
&+ \cancel{y_0^2} + 2y_0 \Delta y + \Delta y^2 - \cancel{x_0^2} + \cancel{x_0 y_0} - \cancel{y_0^2} = \\
&= (2x_0 - y_0) \Delta x + \Delta x^2 + (-x_0 + 2y_0) \Delta y - \Delta x \cdot \Delta y + \Delta y^2 = \\
&= \underbrace{(2x_0 - y_0) \Delta x + (-x_0 + 2y_0) \Delta y}_{dz} - \Delta x \cdot \Delta y + \Delta x^2 + \Delta y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta z &= (2 \cdot 2 - 1) \cdot 0,1 + (2 \cdot 1 - 2) \cdot 0,2 - 0,1 \cdot 0,2 + 0,1^2 + 0,2^2 = \\
&= 0,3 - 0,02 + 0,01 + 0,04 = 0,3 + 0,03 = 0,33
\end{aligned}$$

$$dz = (2 \cdot 2 - 1) \cdot 0,1 + (2 \cdot 1 - 2) \cdot 0,2 = 0,3$$

Problem: $\Delta z = 0,33$
 $dz = 0,3$