

$$1. f(x,y) = (x^2+y^2)^2 - 2(x^2+y^2) = 2(x^2+y^2)(x^2+y^2-1) - 4y$$

se fosse um R com uma tangente horizontal

Como $\mathbb{R}^2$ é um plano horizontal onde a tangente se anula

Para ser horizontal os derivadas parciais tem de se anular. se fosse $\mathbb{R}$ era a derivada.

O que nos dá os pontos críticos - os pontos de extremidade

$$2. \begin{cases} \frac{df}{dx} = 0 \\ \frac{df}{dy} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2(x^2+y^2) \cdot 2x - 4x = 0 \\ 2y(x^2+y^2) \cdot 2y - 4y = 0 \end{cases} \quad (*)$$

$$(u)^a = a u^{a-1} du$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x(x^2+y^2) - 4x = 0 \\ 4y(x^2+y^2) - 4y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (4x)(x^2+y^2-1) = 0 \\ (4y)(x^2+y^2-1) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=0 \vee x^2+y^2=1 \\ y=0 \vee x^2+y^2=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 \pm 1 \\ y^2 \pm 1 \end{cases}$$

$$(1,0) \quad (-1,0)$$

for the
extremes

$$(0,-1) \quad (0,1)$$

$$(0,0)$$