1. a) $r : \Re \to \Re^3$
   $C : r(t) = (r_1(t), r_2(t), r_3(t)) = (x, y, z)$
   $r_1 : \Re \to \Re$
   $r_2 : \Re \to \Re$
   $r_3 : \Re \to \Re$
   $\begin{cases} x^2 + z^2 = 4 \\ y = 3z^2 \end{cases}$
   - $x^2 + z^2 = 4$ es un circulo con centro en $(x, z) = (0, 0)$ con radio $= \sqrt{4} = 2$
     $\Rightarrow enpolareses 2\cos(t) + 2\sin(t) = 1$
     $\Rightarrow \begin{cases} x = 2\cos(t) \\ z = 2\sin(t) \end{cases} : \star$
   - $y = 3z^2 \overset{\star}{\Rightarrow} y = 3(2\sin(t))^2$

   $\Rightarrow r(t) = \begin{cases} r_1(t) = 2\cos(t) \\ r_2(t) = 3(2\sin(t))^2 \\ r_3(t) = 2\sin(t) \end{cases} : \star$
   $\Rightarrow r(t) = (2\cos(t), 3(2\sin(t))^2, 2\sin(t))$

   b) QvQ $\exists t_1, t_2 \in \Re; r(t_1) = (2, 0, 0) \wedge r(t_2) = (0, 12, 2)$
   - $r(t_1) = (2, 0, 0) \Leftrightarrow \begin{cases} 2 = 2\cos(t_1) \\ 0 = 3(2\sin(t_1))^2 \\ 0 = 2\sin(t_1) \end{cases} \Leftrightarrow$
     $2 = 2\cos(t_1) \Leftrightarrow$
     $1 = \cos(t_1) \Leftrightarrow$
     $t_1 = \frac{\pi}{2}$
   - $r(t_2) = (0, 12, 2) \Leftrightarrow \begin{cases} 0 = 2\cos(t_2) \\ 12 = 3(2\sin(t_2))^2 \\ 2 = 2\sin(t_2) \end{cases} \Leftrightarrow$
     $0 = 2\cos(t_2) \Leftrightarrow$
     $0 = \cos(t_2) \Leftrightarrow$
     $t_2 = 0$

   - $t_1 = \frac{\pi}{2}$
   - $t_2 = 0$

   c)
   - $\overrightarrow{v} = (-2, 0, 0)$
   - $\overrightarrow{u} = (0, -12, -2)$
   - $Area_p = |\overrightarrow{v} \times \overrightarrow{u}| = |\begin{vmatrix} i & j & k \\ -2 & 0 & 0 \\ 0 & -12 & -2 \end{vmatrix}| =$
     $|0i - 4j + 24k| = \sqrt{16 + 576} = 24{,}33$

2. a) $\lim_{(x,y)\to(0,0)} f(x, y)$

   ## Pruebo por curvas

   - iterado $x = 0$
     $\lim_{y\to 0} f(0, y)$
   - iterado $y = 0$
     $\lim_{x\to 0} f(x, 0)$
   - rectas $y = mx$
     $\lim_{x\to 0} f(x, mx)$
   - curvas $y = x^2$
     $\lim_{x\to 0} f(x, x^2)$

   ## Intento demostrar por sandwich

   $\exists g(x, y) : \lim (x, y) \to (0, 0) g(x, y) = 0 \wedge 0 \leq |f(x, y)| \leq |g(x, y)|$

### Pruebo por definición

$\exists\epsilon, \delta(\epsilon) > 0 : \|(x,y) - (0,0)\| < \delta \Rightarrow |f(x,y)| < \epsilon$

b) $\lim_{(x,y)\to(0,0)} f(x,y)$

### Pruebo por curvas

- iterado $x = 0$
  $\lim_{y\to 0} f(0,y)$
- iterado $y = 0$
  $\lim_{x\to 0} f(x,0)$
- rectas $y = mx$
  $\lim_{x\to 0} f(x,mx)$
- curvas $y = x^2$
  $\lim_{x\to 0} f(x,x^2)$

### Intento demostrar por sandwich

$\exists g(x,y) : \lim\,(x,y) \to (0,0) g(x,y) = 0 \wedge 0 \leq |f(x,y)| \leq |g(x,y)|$

### Pruebo por definición

$\exists\epsilon, \delta(\epsilon) > 0 : \|(x,y) - (0,0)\| < \delta \Rightarrow |f(x,y)| < \epsilon$

3. $f(x,y) =$

## Diferenciabilidad en $a$

f es diferenciable en $a \Leftrightarrow$
$\exists L \in \Re : \lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{f(x,y) - f(0,0) - \nabla f(0,0)\cdot(x-0,y-0)}{\|(x,y)\|} = L \wedge L = 0$

## Busco $\nabla f(0,0)$

$\nabla f(0,0) = (f_x(0,0), f_y(0,0))$

### Por definición

- $f_x(0,0) = \lim_{h\to 0} \frac{f(h,0)-f(0,0)}{h} =$
  $\lim_{h\to 0} f(h,0) - f(0,0) \cdot \frac{1}{h}$
- $f_y(0,0) = \lim_{h\to 0} \frac{f(0,h)-f(0,0)}{h} =$
  $f_y(0,0) = \lim_{h\to 0} f(0,h) - f(0,0) \cdot \frac{1}{h}$

4. $F(s,t) = f(x(s), y(s))$
   $z = \nabla F(0,1) \cdot (s, t-1) + F(0,1) =$

## Busco $\nabla F(0,1)$

$\nabla F(s,t) = (F_s(s,t), F_t(s,t))$

- $F_s(s,t) = f_x(x(s,t), y(s,t)) \cdot x_s(s,t) + f_y(x(s,t), y(s,t)) \cdot y_s(s,t) =$
- $F_t(s,t) = f_x(x(s,t), y(s,t)) \cdot x_t(s,t) + f_y(x(s,t), y(s,t)) \cdot y_t(s,t) =$