

Doctorado en Ciencias en Computación
Maestría en Ciencias en Ciencias de la Computación

Lista de Problemas de Matemáticas para el Examen de Admisión

● **Habilidades Analíticas**

Álgebra

1. Simplifica las siguientes expresiones algebraicas

a) $\frac{a}{a+2} + \frac{a^2+3a}{4-a^2} - \frac{a+1}{3a-6}$ b) $\frac{1}{x^2+3x+2} - \frac{3}{(x+1)(x^2+5x+6)}$

2. Resuelve las siguientes ecuaciones

a) $\frac{0.75-x}{3} - \frac{0.47+2x}{5} = \frac{4.4x}{1.5}$ b) $18+(x+4)(x-3)(x-1) = (x+1)(x+3)(x+2)$

3. Sean $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 4 \end{bmatrix}$. Encuentra una matriz C tal que $A + 2C = 3B$

4. Encuentra el rango y la inversa de la matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -12 \\ 5 & -1 & -17 \\ 2 & -1 & 13 \end{bmatrix}$

5. Resuelve el sistema

$$\begin{aligned} 2x - y + z - w &= 1 \\ 2x - y - 3w &= 2 \\ 3x - z + w &= -3 \\ 2x + 2y - 2z + 5w &= -6 \end{aligned}$$

6. Calcula el valor del determinante $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & x & x \\ 1 & x & 0 & x \\ 1 & x & x & 0 \end{vmatrix}$

Cálculo

1. Encuentra las derivadas de las siguientes funciones

a) $y = \ln \frac{x + \sqrt{1-x^2}}{x}$ b) $y = \tan \frac{1-e^x}{1+e^x}$ c) $x \sqrt{\frac{1-x}{1+x^2}}$

2. Calcula las siguientes integrales

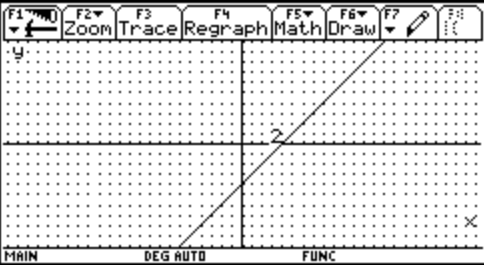
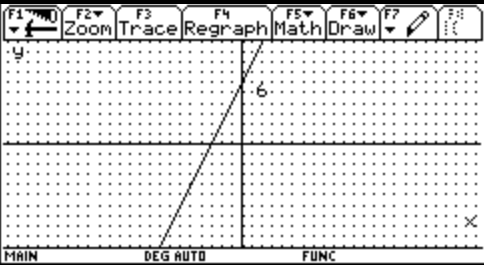
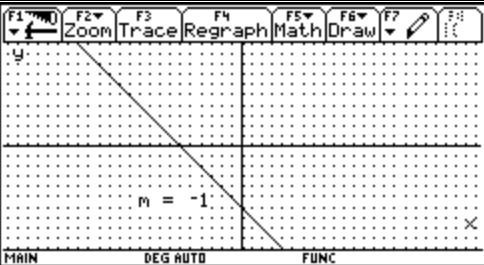
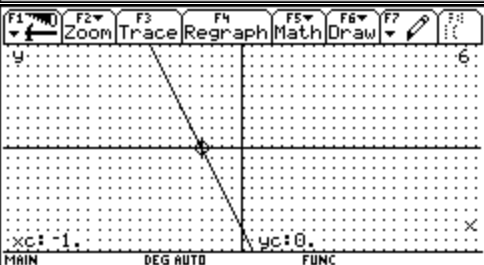
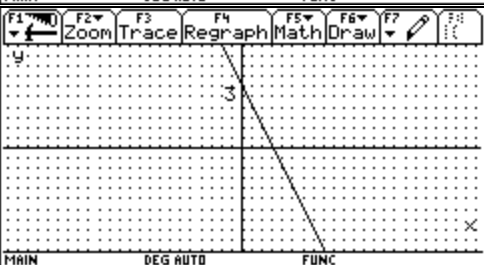
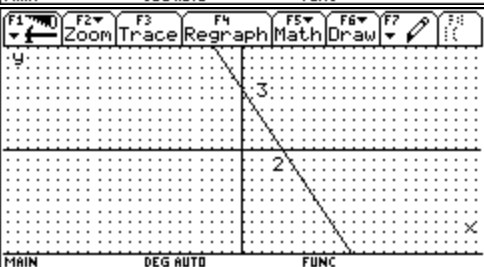
a) $\int x \arctan x dx$ b) $\int x^2 e^{-x} dx$ c) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \left(\frac{x}{\sin^2 x} \right) dx$

3. Sea $f(x, y) = x^3 y - y^3 x$. Encuentra $\left(\begin{array}{c} \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial y} \\ \frac{\partial f}{\partial x} \cdot \frac{\partial f}{\partial y} \end{array} \right) \Bigg|_{\substack{x=1 \\ y=2}}$

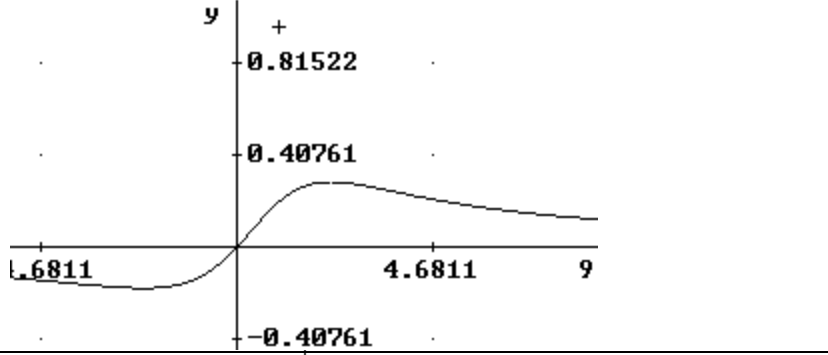
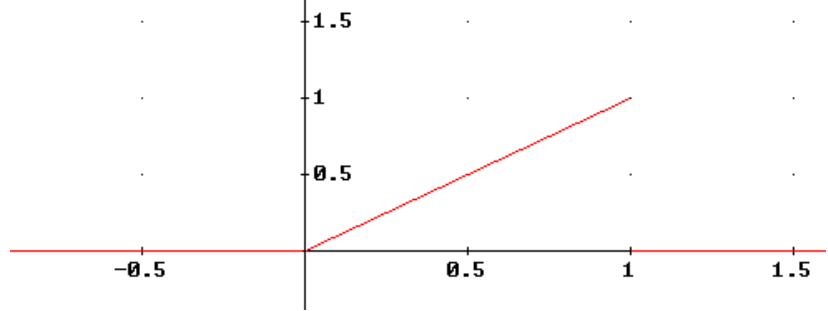
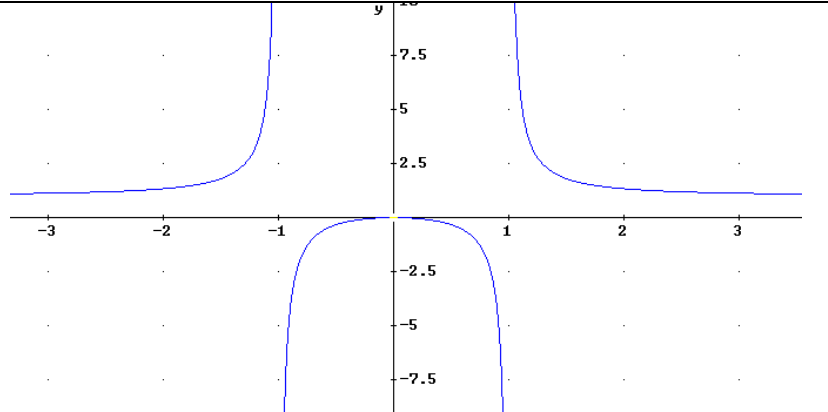
4. Sea $z = \ln(e^x + e^y)$. Comprueba que $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = 1$, y también que $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \right)^2 = 0$

Habilidades Gráficas

1. En la siguiente tabla relaciona las gráficas con las expresiones analíticas

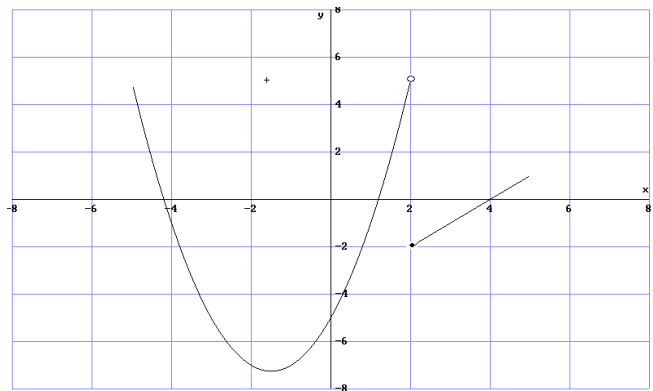
$y = -2x + 3$		
$y + 1 = x - 1$		
$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$		
$y = 2(x + 3)$		
$y = -x - 3$		
$2x + y = -2$		

2. En las siguientes gráficas describe el comportamiento de la función en el punto que se te pide.

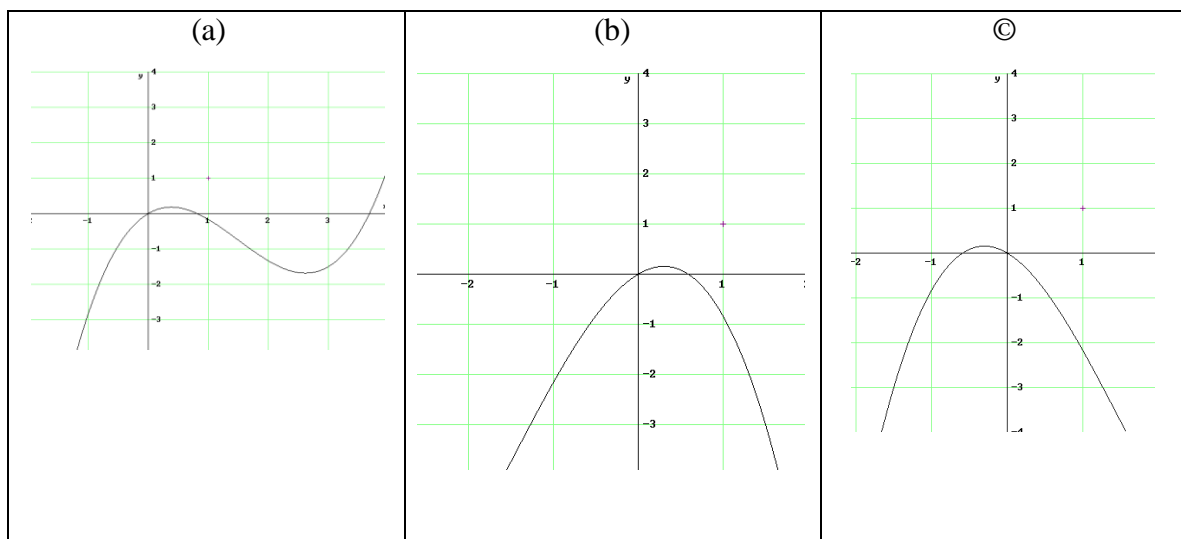
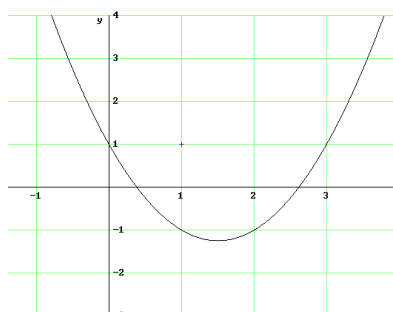
	$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) =$
	$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) =$ $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) =$ $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) =$
	$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) =$ $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) =$ $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) =$

3. Se da la gráfica de la función f .

- Establezca los valores de $f(0)$, $f(2)$, $f(4)$
- Estime los valores de $f(-4)$, $f(3)$.
- Estime los valores de x tales que $f(x) = 0$
- Estime el dominio y rango de la función.



4. A continuación se da la gráfica de la derivada de una función $f'(x)$. ¿Cuál es el gráfico de la función $f(x)$? Justifica tu respuesta.



4. El la gráfica de la siguiente función identifica con una:

- (a) los puntos donde la función tiene derivada positiva
- (b) los puntos donde la función tiene derivada negativa
- © los puntos donde la función tiene derivada cero
- (d) los puntos donde la función tiene segunda derivada negativa y primera derivada negativa
- (e) los puntos donde la función tiene segunda derivada negativa y primera derivada positiva
- (f) los puntos donde la función tiene segunda derivada positiva y primera derivada negativa
- (g) los puntos donde la función no tiene derivada

