1. Luego de dormir durante todo el día, Gaturro decide levantarse de su sillón para ir a cucharatear su lasagna recién salida del microondas (cualquier similitud con Garfield es pura coincidencia). Dicha lasagna se encuentra en un pote cuya base está representada por el conjunto

$$A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \colon -1 \leq x \leq 1, -3 \leq y \leq 1\}.$$

Si la temperatura de la lasagna en el punto $(x, y) \in A$ está dada por la función

$$f(x, y) = -y^2 + 2x^4 y + 40,$$

hallar los puntos de A de máxima y mínima temperatura.

2. Resolver el siguiente problema a valores iniciales:

$$\begin{cases} 1+t = 2txx', \\ x(1) = 2. \end{cases}$$

3. Un tanque (A) contiene inicialmente 100 litros de agua pura. El tanque está conectado a otro tanque (B) que contiene una solución de 100 litros de agua con 1 kg de sal disuelta. En ese mismo instante se comienza a bombear una solución de agua y sal con un caudal de 4 litros por minuto y una concentración de 30 gramos por litro al tanque A. La disolución de los tanques circula entre ellos de modo que se bombea desde el tanque A hacia el tanque B un caudal de 3 litros por minuto y del tanque B al tanque A, un caudal de 1 litro por minuto. Además el contenido de la solución se extrae a razón de 2 litros por minuto de cada tanque. Suponiendo que en cada tanque la solución se mantiene uniformemente mezclada todo el tiempo:

a) Encontrar la cantidad de sal en cada tanque en cualquier instante t.

b) ¿Cuánta sal habrá aproximadamente en cada tanque al cabo de mucho tiempo?

4. Considere el sistema de ecuaciones diferenciales

$$\begin{cases} x' = -xe^{y^2} \\ y' = y^4 - x^2 - 1 \end{cases} .$$

a) Halle todos los puntos de equilibrio del sistema y analice la estabilidad de cada uno de ellos.

b) Esboce el diagrama de fases del sistema en un entorno de cada punto de equilibrio estable.