

$$\text{iii)} \left( \begin{array}{ccc|c} 6 & 9 & -5 & 7 \\ 4 & 7 & -13 & -2 \\ 2 & 2 & 8 & 9 \\ 10 & 16 & 18 & 5 \end{array} \right)$$

$$\text{iv)} \left( \begin{array}{ccccc|c} -8 & 1 & 0 & -10 & -3 & 1 \\ -6 & 4 & 5 & -10 & 7 & 4 \\ -2 & -3 & -5 & 0 & -10 & -3 \\ -14 & 5 & 5 & -20 & 4 & 5 \\ -6 & -6 & -9 & -9 & -8 & -2 \end{array} \right)$$

El resto de este problema necesita trabajo con papel y lápiz.

- b) Para cada forma escalonada reducida por renglones, localice los pivotes dibujando un círculo a su alrededor.
  - c) Para cada forma escalonada reducida, escriba el sistema de ecuaciones equivalente.
  - d) Resuelva cada uno de estos sistemas equivalentes eligiendo variables arbitrarias que serán las variables correspondientes a las columnas que no tienen pivote en la forma escalonada reducida por renglones (estas variables son las variables naturales que han de escogerse de manera arbitraria).
4. Los siguientes sistemas representan la intersección de tres planos en el espacio de tres dimensiones. Use el comando `rref` como herramienta para resolver los sistemas. ¿Qué se puede concluir sobre la categoría de los planos?

$$\begin{aligned} \text{i)} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= -1 \\ -3x_2 + x_3 &= 4 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii)} \quad 2x_1 - x_2 + 4x_3 &= 5 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 &= 6 \\ 4x_1 + 3x_2 - 2x_3 &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{iii)} \quad 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 &= -1 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 &= -1 \\ 2x_1 - 2x_2 - 4x_3 &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{iv)} \quad 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 &= 4 \\ 3x_1 - 6x_2 + 3x_3 &= 6 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 &= -2 \end{aligned}$$

5. Utilice MATLAB para reducir las matrices aumentadas siguientes a la forma escalonada reducida por renglones paso por paso realizando las operaciones por renglones (vea los ejemplos de comandos para operaciones por renglones en la introducción a MATLAB en la página 30). Verifique sus resultados usando el comando `rref`.

$$\text{i)} \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 0 \end{array} \right)$$

$$\text{ii)} \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 4 & -1 & -3 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \end{array} \right)$$

$$\text{iii)} \left( \begin{array}{ccccc|c} 1 & 2 & -2 & 0 & 1 & -2 \\ 2 & 4 & -1 & 0 & -4 & -19 \\ -3 & -6 & 12 & 2 & -12 & -8 \\ 1 & 2 & -2 & -4 & -5 & -34 \end{array} \right)$$

## Nota

Si llamó  $A$  a la matriz original, haga  $D = A$  al principio y verifique `rref(D)`.

Vea en el problema 1 de la sección 2.1 de MATLAB del siguiente capítulo más opciones sobre la realización de operaciones por renglones.