

3.1.–

1.
 - Utilizando la función `Random` generar una lista de 12 matrices cuadradas de orden 4 cuyos elementos sean 0 o 1.
 - Construir otra lista formada por las siguientes cuatro matrices cuadradas de orden 4:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{pmatrix} ; I_4$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} ; C : \text{la matriz resultado de sumar las 12 matrices de la lista del apartado anterior}$$

- Utilizar la o las funciones adecuadas para añadir a la lista del primer apartado la lista del segundo apartado. De este modo disponemos de una lista formada por 16 matrices cuadradas de orden 4. (Buscar en Lists and Matrices).
 - Calcular la dimensión del subespacio vectorial de $\mathcal{M}_{4 \times 4}(\mathbb{R})$ engendrado por esas 16 matrices cuadradas de orden 4.
2. Utilizando las funciones adecuadas de *Mathematica*, clasificar y resolver cuando sea posible el siguiente sistema de ecuaciones lineales en función de los parámetros reales $m, n \in \mathbb{R}$

$$\begin{aligned} 2x + my + z &= 4 \\ x + my + z + t &= n \\ x + 2my + z &= -1 \\ nx + my &= n \end{aligned}$$

Si A es la matriz de coeficientes del sistema y AM es la matriz ampliada:

- Indicar cuando se cumple $\det A = 0$.
- ¿Qué relación existe entre $r(A)$ y $r(AM)$? Justificar la respuesta.

Es conveniente intercalar comentarios para explicar el procedimiento que estamos siguiendo y para justificar la respuesta al ejercicio.

3.2.–

1.
 - Utilizando la función `Random` generar una lista de 12 matrices cuadradas de orden 4 cuyos elementos sean 0 o 1.

- Construir otra lista formada por las siguientes cuatro matrices cuadradas de orden 4:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} ; I_4$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} ; \begin{array}{l} C : \text{la matriz resultado de sumar la primera} \\ \text{matriz de la lista del apartado anterior, el} \\ \text{producto de las dos últimas matrices de la} \\ \text{lista del apartado anterior y la matriz } B \end{array}$$

- Utilizar la o las funciones adecuadas para añadir a la lista del primer apartado la lista del segundo apartado. De este modo disponemos de una lista formada por 16 matrices cuadradas de orden 4. (Buscar en Lists and Matrices).
 - Calcular la dimensión del subespacio vectorial de $\mathcal{M}_{4 \times 4}(\mathbb{R})$ engendrado por esas 16 matrices cuadradas de orden 4.
2. Utilizando las funciones adecuadas de *Mathematica*, clasificar y resolver cuando sea posible el siguiente sistema de ecuaciones lineales en función de los parámetros reales $a, b \in \mathbb{R}$

$$\begin{aligned} -x + 2y - 2z &= 0 \\ 2x - y + az &= b \\ 2x - 2my + 3z &= 1 + b \end{aligned}$$

Si A es la matriz de coeficientes del sistema y AM es la matriz ampliada:

- Indicar cuando se cumple $\det A = 0$.
- ¿Qué relación existe entre $r(A)$ y $r(AM)$? Justificar la respuesta.

Es conveniente intercalar comentarios para explicar el procedimiento que estamos siguiendo y para justificar la respuesta al ejercicio.

3.3.–

- Utilizando la función **Random** generar una lista de 12 matrices cuadradas de orden 4 cuyos elementos sean 0 o 1.
 - Construir otra lista formada por las siguientes cuatro matrices cuadradas de orden 4:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} ; I_4$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} ; \begin{array}{l} C : \text{la matriz resultado de sumar la tercera} \\ \text{matriz de la lista del apartado anterior, la} \\ \text{última matriz de la lista del apartado anterior} \\ \text{y la matriz } A \end{array}$$

- Utilizar la o las funciones adecuadas para añadir a la lista del primer apartado la lista del segundo apartado. De este modo disponemos de una lista formada por 16 matrices cuadradas de orden 4. (Buscar en Lists and Matrices).
 - Calcular la dimensión del subespacio vectorial de $\mathcal{M}_{4 \times 4}(\mathbb{R})$ engendrado por esas 16 matrices cuadradas de orden 4.
2. Utilizando las funciones adecuadas de *Mathematica*, clasificar y resolver cuando sea posible el siguiente sistema de ecuaciones lineales en función de los parámetros reales $m, n \in \mathbb{R}$

$$\begin{aligned} 2mx + ny + 2z &= 1 \\ 2mx + (2n - 1)y + 3z &= 1 \\ 2mx + ny + (n + 3)z &= 2n - 1 \end{aligned}$$

Si A es la matriz de coeficientes del sistema y AM es la matriz ampliada:

- Indicar cuando se cumple $\det A = 0$.
- ¿Qué relación existe entre $r(A)$ y $r(AM)$? Justificar la respuesta.

Es conveniente intercalar comentarios para explicar el procedimiento que estamos siguiendo y para justificar la respuesta al ejercicio.

Ejercicio extra.— Utilizando las funciones adecuadas de *Mathematica*, clasificar y resolver cuando sea posible el siguiente sistema de ecuaciones lineales en función de los parámetros reales $a, b \in \mathbb{R}$

$$\begin{aligned} ax + by + z &= 1 \\ x + aby + z &= b \\ x + by + az &= 1 \end{aligned}$$

Si A es la matriz de coeficientes del sistema y AM es la matriz ampliada:

- Indicar cuando se cumple $\det A = 0$.
- ¿Qué relación existe entre $r(A)$ y $r(AM)$? Justificar la respuesta.

Es conveniente intercalar comentarios para explicar el procedimiento que estamos siguiendo y para justificar la respuesta al ejercicio.