

**Examen de Matemáticas 2º Bachillerato (CN)**  
**Octubre 2016**

---

---

**Problema 1** Sea la matriz

$$A = \begin{pmatrix} 1 & m & -1 & 3 \\ m & 1 & 2 & m \\ -6 & 3 & -14 & m \end{pmatrix}$$

Calcular el rango de  $A$  para los diferentes valores de  $m$ .

**Solución:**

$$|A_1| = \begin{vmatrix} 1 & m & -1 \\ m & 1 & 2 \\ -6 & 3 & -14 \end{vmatrix} = 14m^2 - 15m - 26 = 0 \implies m = 2, \quad m = -13/4$$

$$|A_2| = \begin{vmatrix} 1 & m & 3 \\ m & 1 & m \\ -6 & 3 & m \end{vmatrix} = -m^3 - 6m^2 + 7m + 18 = 0 \implies m = 2, \quad m = -4 \pm \sqrt{7}$$

$$|A_3| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 \\ m & 2 & m \\ -6 & -14 & m \end{vmatrix} = m^2 - 20m + 36 = 0 \implies m = 2, \quad m = 18$$

$$|A_4| = \begin{vmatrix} m & -1 & 3 \\ 1 & 2 & m \\ 3 & -14 & m \end{vmatrix} = 16m^2 - 2m - 60 = 0 \implies m = 2, \quad m = -15/8$$

Si  $m \neq 2 \implies \text{Rango}(A) = 3$ .

Cuando  $m = 2 \implies \text{Rango}(A) = 2$ , ya que el menor  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 14 \end{vmatrix} = 8 \neq 0$ .

**Problema 2** (3 puntos) Dada la matriz  $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 \\ 1 & -4 & -5 \\ -1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$  se pide:

- (1 punto) Comprobar que verifica la igualdad  $A^3 + I = O$ , siendo  $I$  la matriz identidad y  $O$  la matriz nula.
- (1 punto) Justificar que  $A$  tiene inversa y obtener  $A^{-1}$ .
- (1 punto) Calcular  $A^{100}$ .

(Septiembre 2001 - Opción B )

**Solución:**

1.

$$A^1 = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 \\ 1 & -4 & -5 \\ -1 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad A^2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & 4 & 4 \\ -1 & -3 & -3 \end{pmatrix}, \quad A^3 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Luego  $A^3 + I = -I + I = O$ .

$$2. A^3 + I = O \implies A \cdot A^2 = -I \implies A \cdot (-A^2) = I \implies A^{-1} = -A^2$$

$$A^{-1} = -A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -1 & -4 & -4 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

$$3. \text{ Tenemos } A^1 = A, A^2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & 4 & 4 \\ -1 & -3 & -3 \end{pmatrix}, A^3 = -I, A^4 = -A,$$

$A^5 = -A^2, A^6 = I, \dots$  Dividiendo 100 entre 6 el resto es 4 luego  $A^{100} = A^4 = -A$ .

**Problema 3** Resolver el siguiente sistema

$$\begin{cases} 2X - 2Y = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \\ X + Y = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} \end{cases}$$

**Solución:**

$$\begin{cases} 2X - 2Y = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \\ X + Y = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} \end{cases} \implies \begin{cases} X = \begin{pmatrix} 13/4 & 2 \\ -1 & 11/4 \end{pmatrix} \\ Y = \begin{pmatrix} -1/4 & 1 \\ 0 & 5/4 \end{pmatrix} \end{cases}$$

**Problema 4** Calcular todas las matrices  $X$  que cumplan  $AX = XA$  donde

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

**Solución:**

LLamamos  $X = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ :

$$AX = XA \implies \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \implies$$

$$\begin{pmatrix} a+2c & b+2d \\ -c & -d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & 2a-b \\ c & 2c-d \end{pmatrix} \implies \begin{cases} a+2c = a \implies c = 0 \\ b+2d = 2a-b \implies a = b+d \\ -c = c \implies c = 0 \\ -d = 2c-d \implies c = 0 \end{cases}$$

$$\text{Luego } X = \begin{pmatrix} b+d & b \\ 0 & d \end{pmatrix}.$$