

Hallar el determinante de la matriz $|A|$

Hallar
 $|A|$

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

$A_{4 \times 4}$

Solución del ejercicio

Por definición, en algebra lineal, toda matriz de orden cuadrado tiene determinante, es decir, una matriz tiene determinante si y solo si es de orden cuadrático, o sea, 1×1 , 2×2 , 3×3 , 4×4 , 5×5 , etc...

El determinante de una matriz se denota como $|A|$ o $\det A$, siendo A una matriz cuadrada $|A|_{n \times n}$ y el resultado es un escalar positivo o negativo según el cálculo realizado con sus elementos.

Si $A = [(a_{11} \ a_{12} \ a_{13} \ a_{14}), (a_{21} \ a_{22} \ a_{23} \ a_{24}), (a_{31} \ a_{32} \ a_{33} \ a_{34}), (a_{41} \ a_{42} \ a_{43} \ a_{44})]$ $n \times n$ donde $n = 4$ entonces $|A| = a_{11} * |mIn[a_{11}]| - a_{12} * |mIn[a_{12}]| + a_{13} * |mIn[a_{13}]| - a_{14} * |mIn[a_{14}]|$, es decir el determinante de una matriz de orden 4×4 es el producto de cada elemento de la primera fila por el respectivo determinante interno de 3×3 . Este determinante interno que lo llamamos con fines de entendimiento como mIn , se obtiene cancelando toda la fila y columna donde se encuentra el elemento actual, quedando una matriz $A_{3 \times 3}$. Los signos de cada elemento de la primera fila son alternados. Este proceso resume la explicación técnica o estricta del cálculo de los cofactores de cada elemento de la primera fila y la matriz adjunta.

Las propiedades básicas más comunes que maneja el cálculo de determinantes es el producto por escalar. En este caso se observa toda una fila compuesta por elementos cero, por lo cual, por teorema, el determinante será igual a cero.

Entonces, hallando el determinante a la matriz A se tiene:

$$\begin{aligned}
 |A| &= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 1 * \begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4 & -2 & 1 \end{vmatrix} - 2 * \begin{vmatrix} 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} \\
 &\quad + 1 * \begin{vmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \end{vmatrix} - 3 * \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -2 \end{vmatrix} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Para calcular el determinante de una matriz de $A_{3 \times 3}$ Puede visitar una más de las tutorías, en donde se explica el cálculo del determinante para este orden de matrices.