

Cálculo del rango de una matriz con parámetro mediante menores

Objetivo

En esta página se calcula el rango de una matriz A cuyos elementos pueden depender de un parámetro. El método se basa en el estudio de menores y en distinguir el caso general de los casos específicos en los que el rango puede cambiar.

Antes de empezar

- 1) Se introduce una única matriz utilizando el formulario de creación.
- 2) Cada dato se valida con la tecla ENTER del teclado.
- 3) La matriz introducida se muestra en el panel «MATRIZ INTRODUCIDA»

Estructura de la interfaz

La pantalla se organiza en tres zonas principales:

- Panel «MATRIZ INTRODUCIDA»: muestra la matriz A y, en su caso, la matriz equivalente que resulta de eliminar los denominadores si existen.
- Panel «OPCIONES»: contiene los pasos 1 a 5 y la opción 6 (modo automático).
- Zona de resultados: el área de trabajo donde se imprimen los pasos, los menores y las conclusiones

Flujo recomendado (modo manual)

El flujo manual está dividido en pasos consecutivos. Conviene seguirlos en orden:

Paso 1: Obtener todos los menores de orden máximo

- 1) Se selecciona «Paso 1» y se pulsa «Seleccionar».
- 2) Se listan todos los menores de orden máximo. Cada menor aparece numerado con sus filas y columnas seleccionadas.

Nota: si todos los menores de un orden resultan nulos exactamente, el sistema desciende automáticamente al siguiente orden ($k-1$) y muestra un aviso en pantalla.

Paso 2: Elegir un menor de orden máximo y calcular su valor

- 1) Se selecciona «Paso 2».
 - 2) En el formulario se introduce el número del menor (del 1 al total) y se valida con ENTER.
 - 3) Si el menor elegido es nulo, se solicita elegir otro. El sistema recuerda los menores ya probados.
- Consejo: conviene elegir un menor en el que el parámetro aparezca el menor número de veces.

Paso 3: Anulación del menor elegido

- 1) Se selecciona «Paso 3».
- 2) Se plantea la ecuación del menor elegido igualado a cero.
- 3) Se calculan sus soluciones y se registran como «casos especiales» (valores del parámetro que anulan el menor).

Tras este paso, aparece una lista de casos especiales pendientes de estudiar.

Paso 4: Calcular el rango para un valor específico del parámetro

- 1) Se selecciona «Paso 4».
- 2) Se elige uno de los casos especiales listados y se pulsa «Calcular».
- 3) Para ese valor del parámetro, se sustituye en A y se calcula el rango numérico.
- 4) Se intenta exhibir un menor no nulo que justifique el rango obtenido.

Se repite el proceso hasta estudiar todos los casos especiales.

Paso 5: Resumen de los casos

Cuando ya se han estudiado los casos especiales necesarios, el «Paso 5» genera un resumen:

- Caso general: condiciones sobre el parámetro para las que el rango permanece constante.
- Casos específicos: valores concretos del parámetro y el rango asociado a cada uno (con un menor justificativo si se encuentra).

Modo automático (opción 6)

La opción «Resolver el rango de forma automática (no recomendado)» ejecuta de una vez los pasos 1 a 5:

- 1) Lista menores de orden máximo.
- 2) Elige automáticamente un menor dependiente del parámetro (si existe).
- 3) Resuelve la anulación del menor para obtener casos especiales.
- 4) Calcula el rango para cada caso especial.
- 5) Muestra el resumen final.

Durante el modo automático se ocultan los paneles manuales y se activa el panel «MODO AUTOMÁTICO» con botones «Volver» y «RESET».

Botones y comportamiento importante

- Seleccionar: ejecuta la opción marcada (Paso 1–5 u opción 6).
- RESET: limpia resultados, restablece el estado interno y vuelve a habilitar los pasos.
- Volver (modo automático): regresa al modo manual sin perder el formato de la interfaz.
- Otra matriz: recarga la página para introducir una matriz distinta.

Mensajes típicos y cómo interpretarlos

- «Todos los menores de orden k son nulos exactamente»: no existe menor no nulo de ese orden; se baja a orden $k-1$.
- «Ya existe una solución final»: ya se ha determinado un rango constante para todo valor del parámetro; el resumen está disponible.
- «Quedan casos especiales sin estudiar»: falta calcular el rango para alguno de los valores que anulan el menor elegido.

Recomendaciones

- En modo manual, se recomienda estudiar primero los menores de orden máximo y elegir un menor «simple» respecto al parámetro.
- Si el parámetro no aparece en ningún determinante relevante, el rango será constante y el proceso terminará antes.
- Si se producen expresiones difíciles de simplificar, puede ayudar probar otro menor en el Paso 2.