

**Ejercicio ejemplo caso especial método de Routh**

La función de transferencia de un sistema de control tiene como expresión:

$$G(s) = \frac{3s^3 + s^2 + 2s - 3}{s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 3s^2 + s + 1}$$

Determinar, aplicando el método de Routh, si el sistema es estable.

**Solución.**

Para comprobar la estabilidad del sistema debemos partir de la ecuación característica, es decir el polinomio del denominador de la función de transferencia.

$$s^5 + 2s^4 + 2s^3 + 3s^2 + s + 1 = 0$$

El polinomio es completo. → Todos los coeficientes son positivos → Se confecciona la tabla de Routh.

$s^5$	1	2	1	
$s^4$	2	3	1	
$s^3$	1/2	1/2		Multiplicamos los coeficientes por 2 → 1                      1
$s^2$	1	1		
$s^1$	0			todos los elementos de esta fila son cero
$s^0$				

Cuando tengamos una fila compuesta por ceros, el sistema será inestable, siendo sus raíces opuestas, o imaginarias puras y/o reales con el signo opuesto.

Para poder continuar haciendo la tabla, obtenemos el polinomio auxiliar o característico, a partir de la fila anterior, en la que aparecen los ceros.

$$1 s^2 + 1 s^0 = s^2 + 1$$

Las raíces de este polinomio también lo serán del polinomio primitivo:

$$s^2 + 1 = 0 \rightarrow s = \pm j$$

Si deseamos conocer el signo de las demás raíces continuamos construyendo la tabla, para lo que derivamos este polinomio, y los coeficientes de la derivada serán los que empleemos en la tabla de Routh, en lugar de la fila de ceros.