

EJEMPLOS DE DIAGRAMAS POLARES Y APLICACIÓN DE CRITERIO DE NYQUIST A FUNCIONES DE TRANSFERENCIA TOTAL

EJEMPLO 1 : Dada la siguiente función de transferencia total $F(p)$, trace el diagrama polar y aplique criterio de Nyquist.

$$F(p) = \frac{10p + 20}{p^4 - 2p^3 + 5p^2}$$

Paso 1 : Origen del diagrama . Analizamos $F(p)$ para $P \rightarrow 0$

$$F(p)|_{P \rightarrow 0} =$$

Paso 2 : Final del diagrama . Analizamos $F(p)$ para $P \rightarrow \infty$

$$F(p)|_{P \rightarrow \infty} =$$

Paso 3 : Cambiamos $P \rightarrow j\omega$. Por lo tanto $F(p) \rightarrow F(j\omega)$

$$F(j\omega) = \frac{10j\omega + 20}{\omega^4 + 2j\omega^3 - 5\omega^2}$$

Paso 4 : Separamos $F(j\omega) = \text{Re} + j \text{Im} \rightarrow$

$$F(j\omega) = \frac{40\omega^4 - 100\omega^2}{(\omega^4 - 5\omega^2)^2 + 4\omega^6} + j \frac{10\omega^5 - 90\omega^3}{(\omega^4 - 5\omega^2)^2 + 4\omega^6}$$

Paso 5 : Hacemos igual a cero la parte Real .

$$\omega|_{\text{Re}=0} =$$

Paso 6 : Determinamos corte al eje imaginario, evaluando la parte imaginaria de $F(j\omega)$ con el valor de ω obtenido al hacer igual a cero la parte Real.

$$\text{Im}|_{\omega \rightarrow \text{Re}=0} =$$

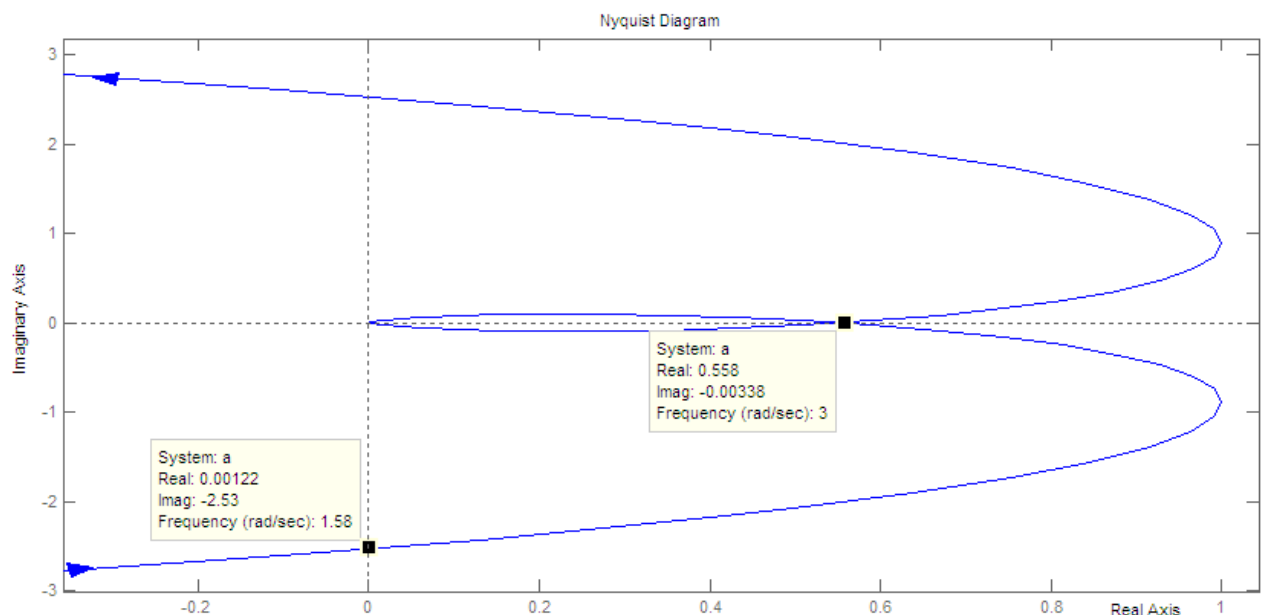
Paso 7 : Hacemos igual a cero la parte Imaginaria .

$$\omega|_{\text{Im}=0} =$$

Paso 8 : Determinamos corte al eje real, evaluando la parte Real de $F(j\omega)$ con el valor de ω obtenido al hacer igual a cero la parte Imaginaria.

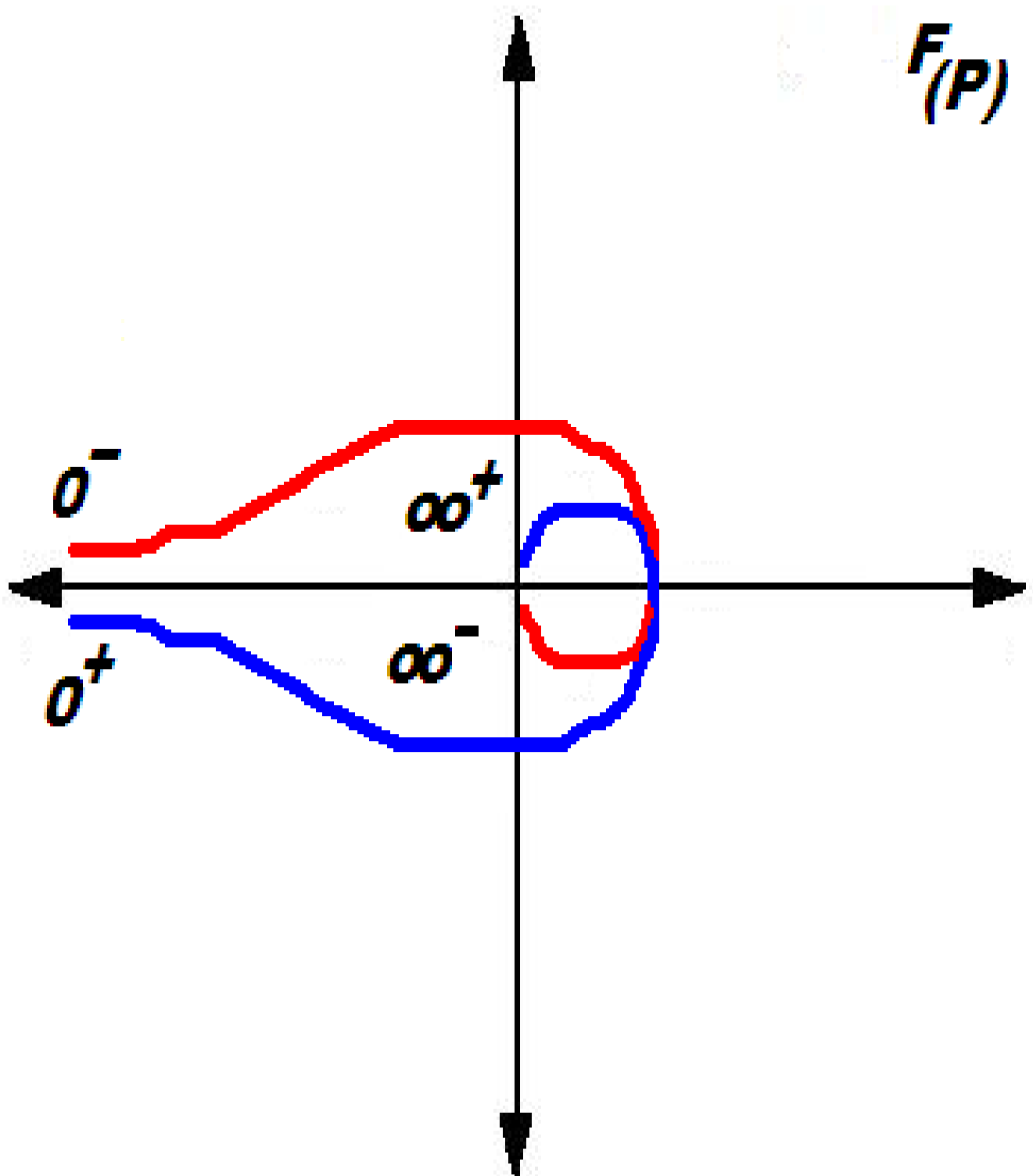
$$\text{Re}|_{\omega \rightarrow \text{Im}=0} =$$

Paso 9 : Trazamos el diagrama polar con los datos obtenidos.



Paso 10 : Cerramos el diagrama para $P \rightarrow 0$.

Paso 11 : Cerramos el diagrama para $P \rightarrow \infty$.



Paso 12 : Aplicamos criterio de Nyquist.

$$N = Z - P = \boxed{}$$

Conclusión :

EJEMPLO 2 : Dada la siguiente función de transferencia total trace el diagrama polar y aplique criterio de Nyquist.

$$F_{(P)} = \frac{5P + 30}{P^5 - 3P^4 + 2P^3}$$

Paso 1 : Origen del diagrama . Analizamos $F_{(P)}$ para $P \rightarrow 0$

$$F_{(P)}|_{P \rightarrow 0} =$$

Paso 2 : Final del diagrama . Analizamos $F_{(P)}$ para $P \rightarrow \infty$

$$F_{(P)}|_{P \rightarrow \infty} =$$

Paso 3 : Cambiamos $P \rightarrow j\omega$. Por lo tanto $F_{(P)} \rightarrow F_{(j\omega)}$

$$F_{(j\omega)} = \frac{5j\omega + 30}{-3\omega^4 + j(\omega^5 - 2\omega^3)}$$

Paso 4 : Separamos $F_{(j\omega)} = \text{Re} + j \text{Im} \rightarrow$

$$F_{(j\omega)} = \frac{5\omega^6 - 100\omega^4}{9\omega^8 + (\omega^5 - 2\omega^3)^2} + j \frac{60\omega^3 - 45\omega^5}{9\omega^8 + (\omega^5 - 2\omega^3)^2}$$

Paso 5 : Hacemos igual a cero la parte Real .

$$\omega|_{\text{Re}=0} =$$

Paso 6 : Determinamos corte al eje imaginario, evaluando la parte imaginaria de $F(j\omega)$ con el valor de ω obtenido al hacer igual a cero la parte Real.

$$\text{Im}|_{\omega \rightarrow \text{Re}=0} =$$

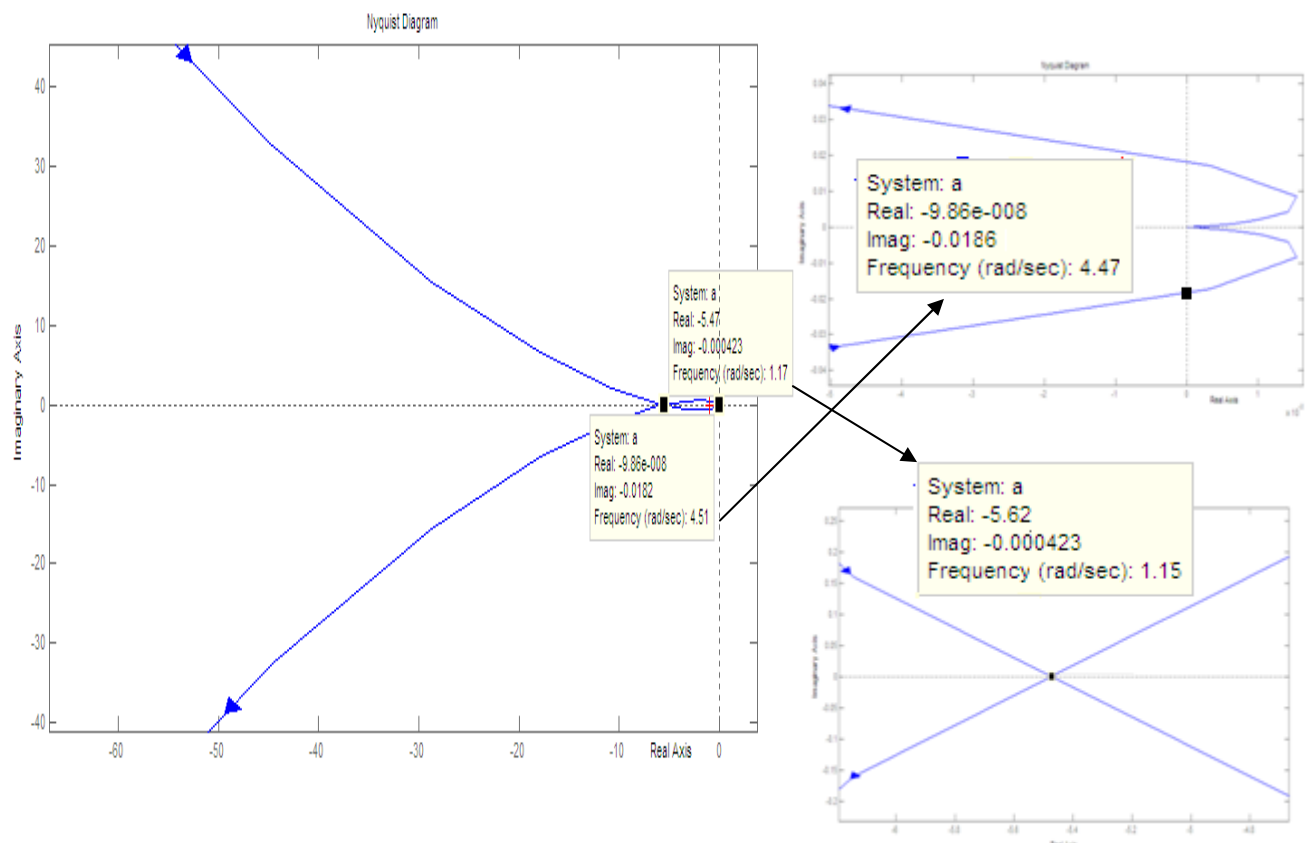
Paso 7 : Hacemos igual a cero la parte Imaginaria .

$$\omega|_{\text{Im}=0} =$$

Paso 8 : Determinamos corte al eje real, evaluando la parte Real de $F(j\omega)$ con el valor de ω obtenido al hacer igual a cero la parte Imaginaria.

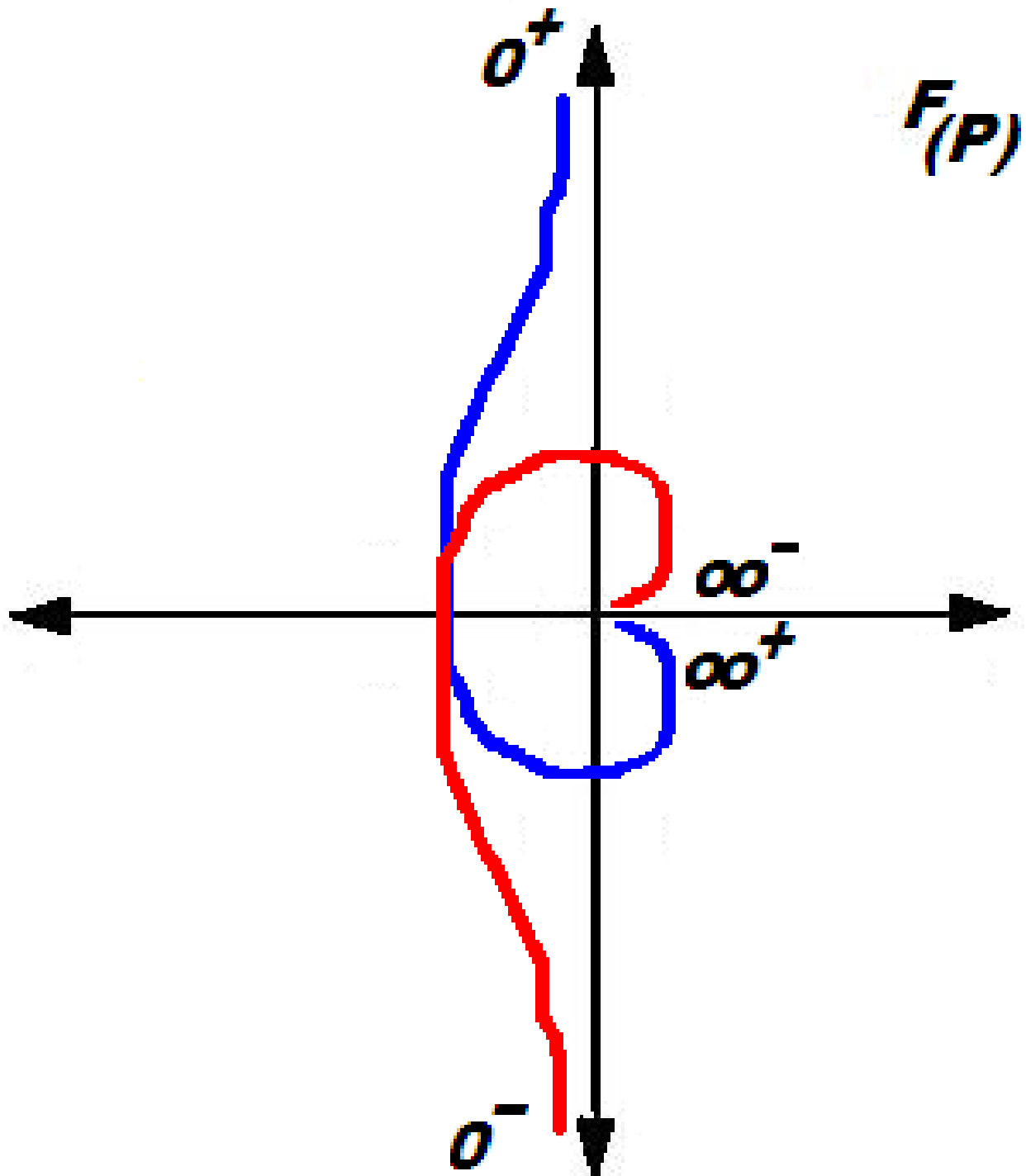
$$\text{Im}|_{\omega \rightarrow \text{Re}=0} =$$

Paso 9 : Trazamos el diagrama polar con los datos obtenidos.



Paso 10 : Cerramos el diagrama para $P \rightarrow 0$.

Paso 11 : Cerramos el diagrama para $P \rightarrow \infty$.

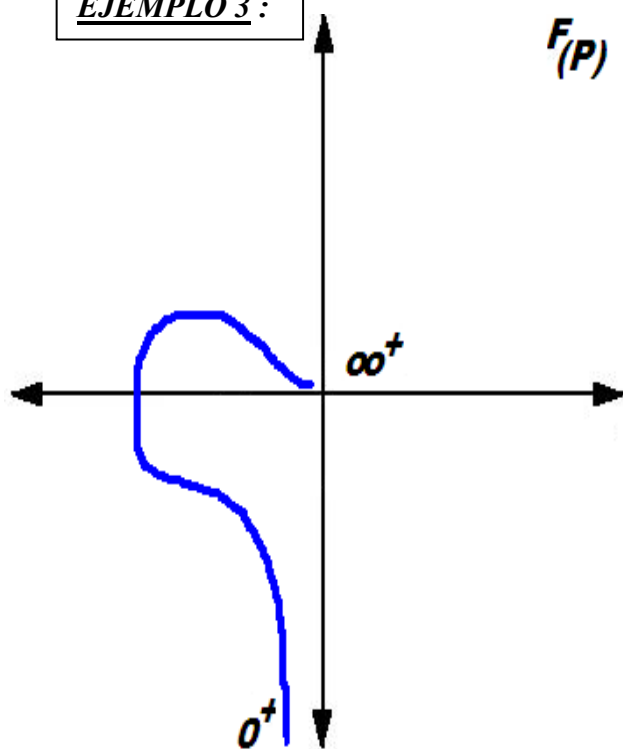


Paso 12 : Aplicamos criterio de Nyquist.

$$N = Z - P = \boxed{}$$

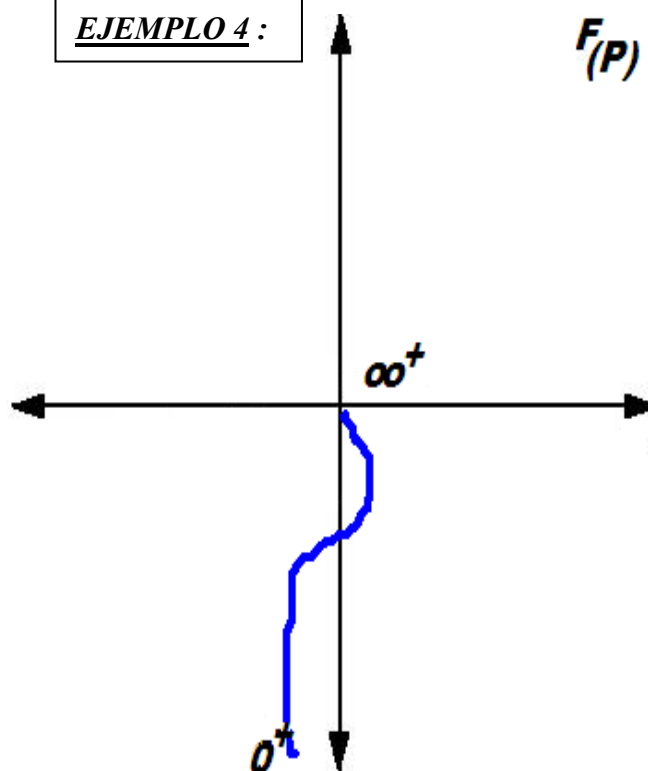
Conclusión :

EJEMPLO 3 :



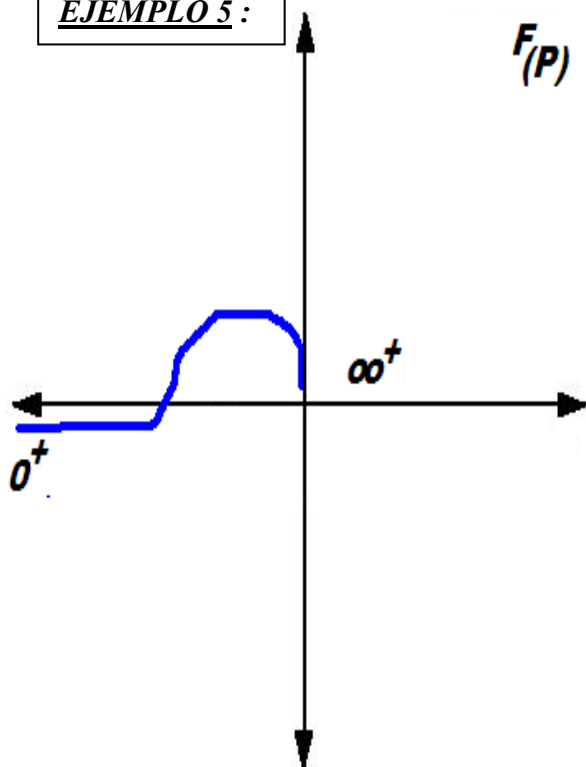
Conclusión :

EJEMPLO 4 :



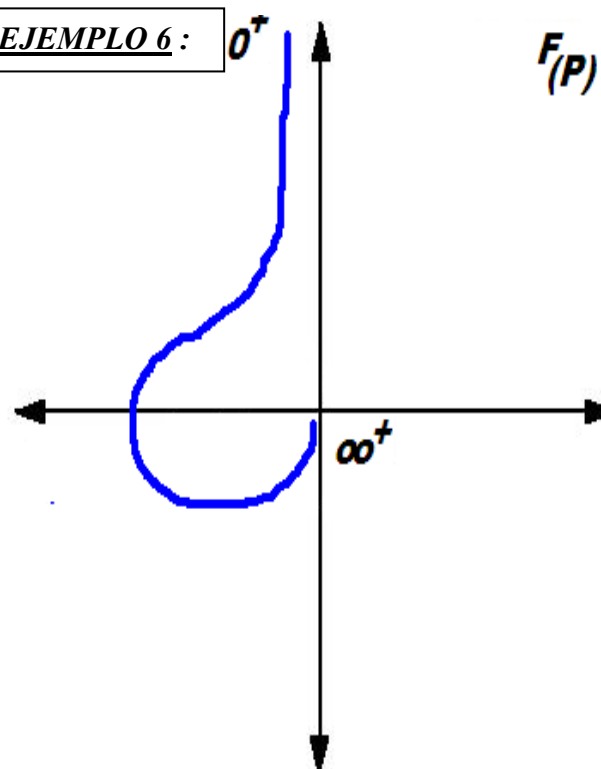
Conclusión :

EJEMPLO 5 :



Conclusión :

EJEMPLO 6 :



Conclusión :