

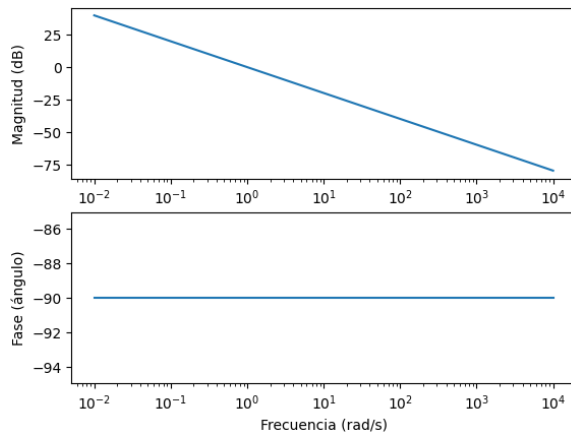
Introducción al Control Industrial

Solución Práctico 4

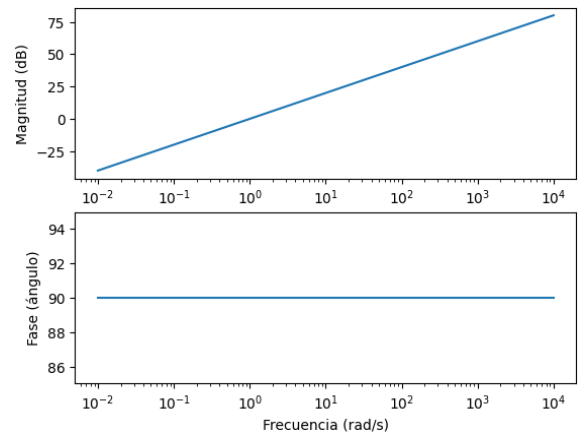
Respuesta en Frecuencia, Estabilidad y Compensadores

2025

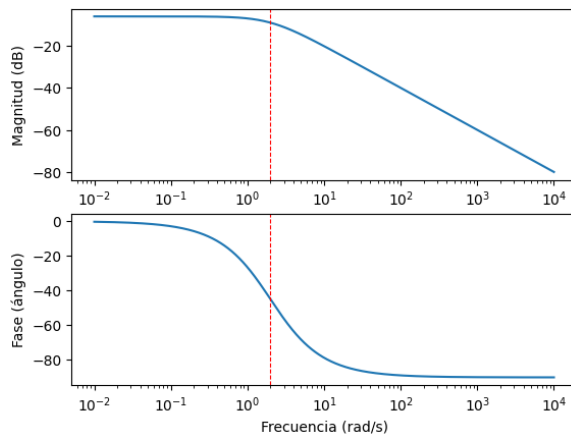
1)
a)



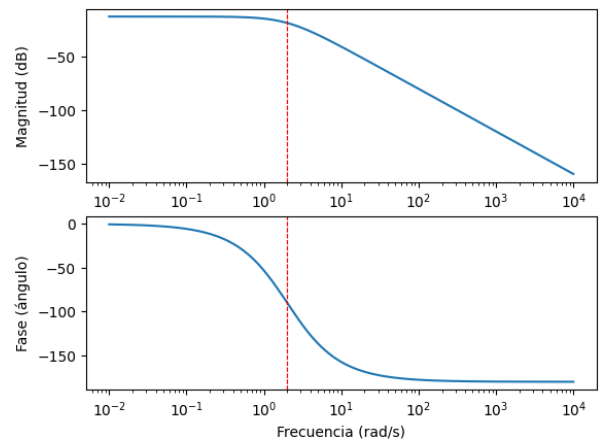
b)



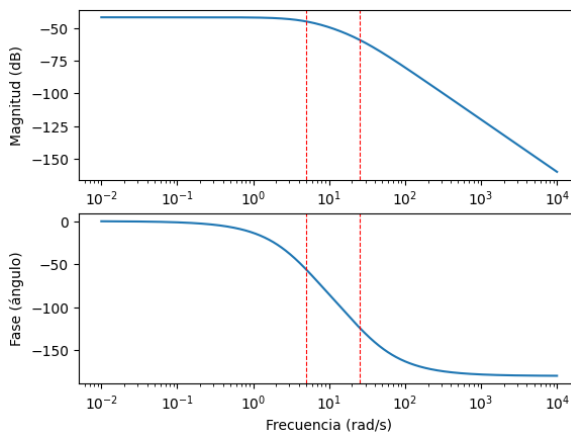
c)



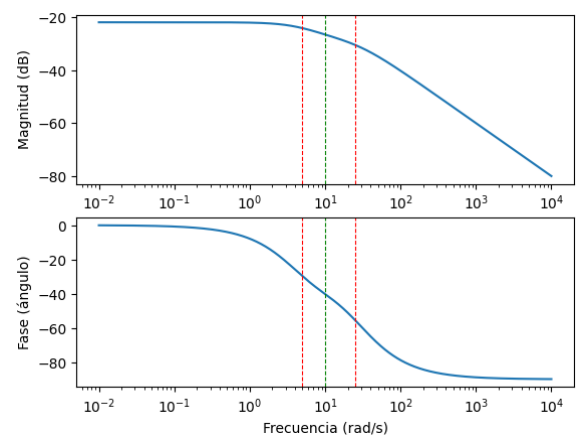
d)



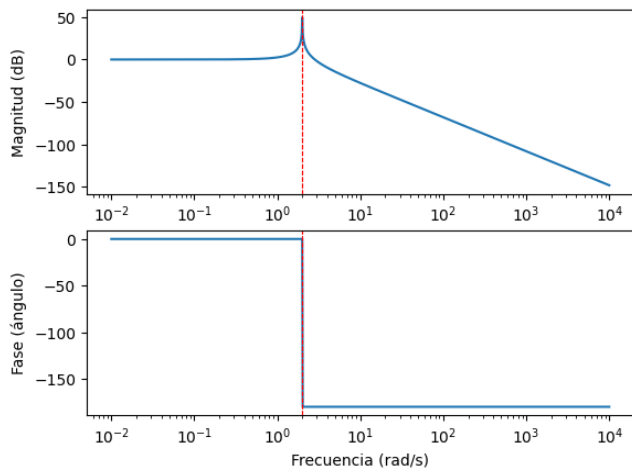
e)



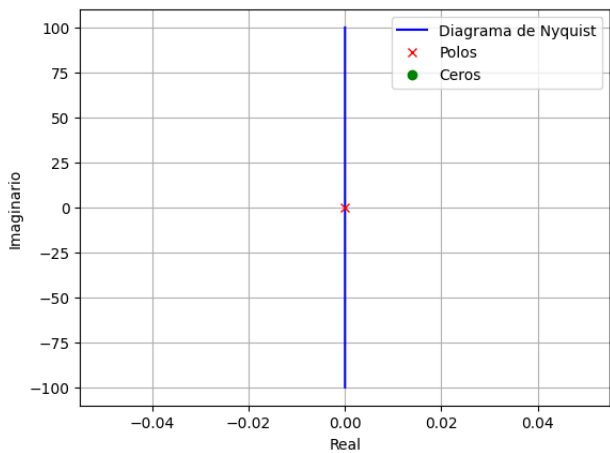
f)



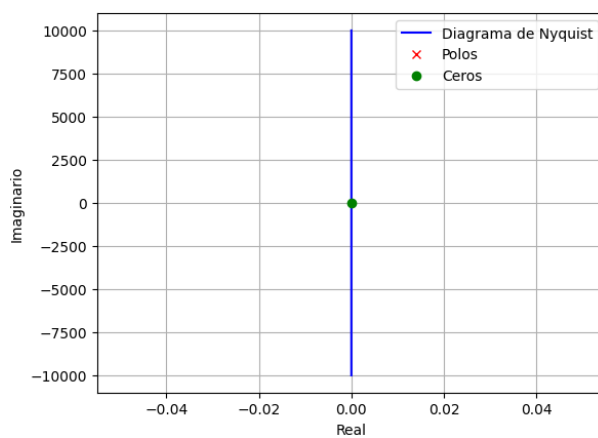
g)



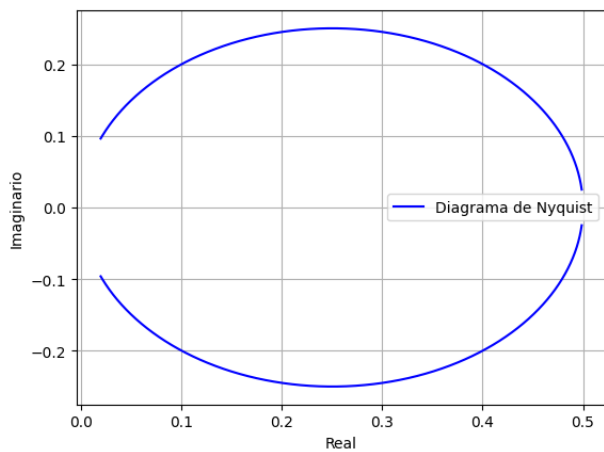
2)
a)



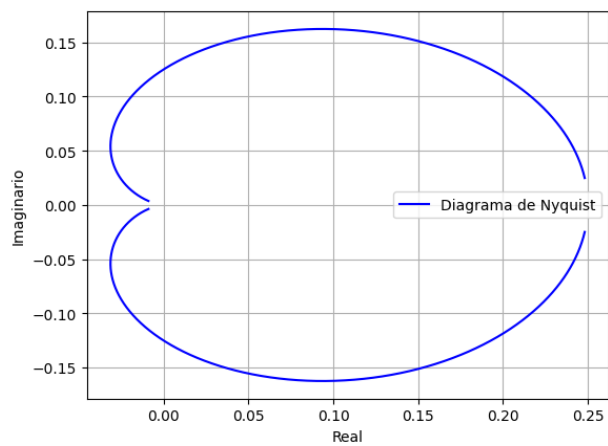
b)



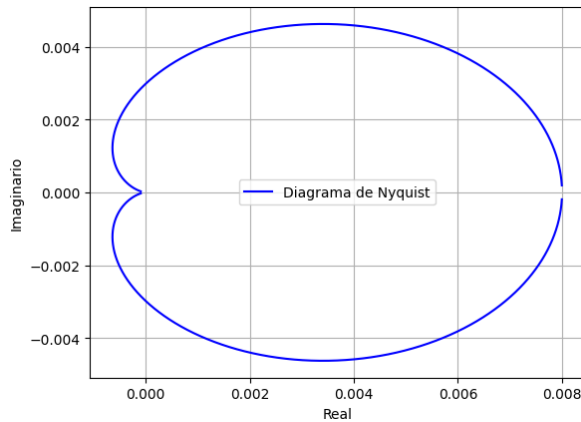
c)



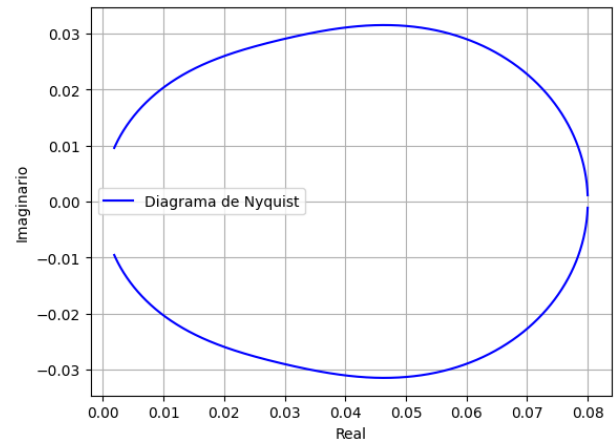
d)



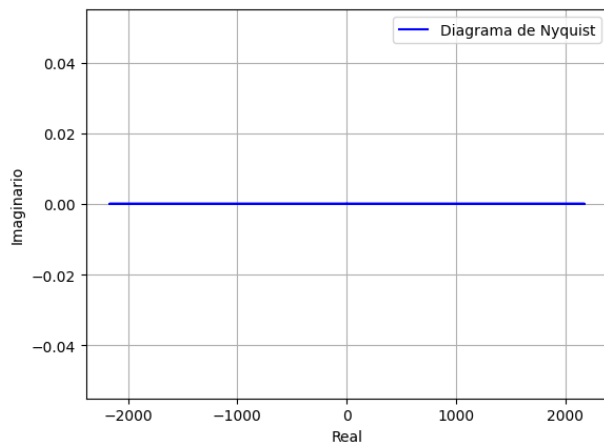
e)



f)



g)



3) La opción correcta es la *iii*)

4) Mediante 3 argumentos, determinar la estabilidad de la transferencia.

(1) Dado el diagrama de polos y ceros de la transferencia, se observa que la transferencia cuenta con 2 polos $p_i = \pm j\omega$. Dado que los polos no se encuentran en el semiplano negativo, se deduce que la transferencia no es estable.

(2) Dada la antitransformada de Laplace de la transferencia obtenida se observa que la transferencia corresponde a $h(t) = \sin(\omega t)$. Por definición de estabilidad $\int_{-\infty}^{+\infty} |h(t)|^2 dt < \infty$, en este caso no se cumple, por lo que el sistema es inestable.

(3) Una condición necesaria para la estabilidad es que todos los coeficientes del polinomio en el denominador sean $\neq 0$. Dada la transferencia $H(s) = \frac{\omega}{s^2 + \omega^2} = \frac{Kq(s)}{p(s)}$, se observan que los coeficientes del polinomio $p(s)$ no son todos distintos de 0, por lo que se puede concluir que el sistema es inestable.

5) Determinar K para que el sistema realimentado sea estable

a) R-H.

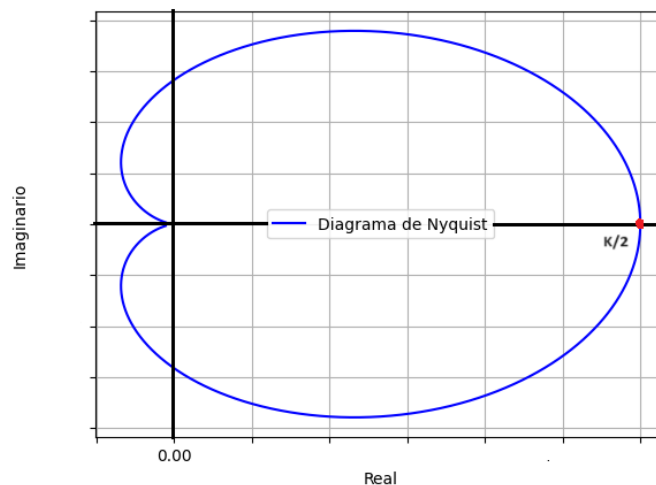
Aplicamos el criterio de estabilidad de R-H al polinomio $p(s) + q(s)$ para determinar la estabilidad del sistema según K :

$$(s + 1)(s + 2) + K = s^2 + 3s + K$$

s^2	2	$2 + K$
s^1	3	0
s^0	$2 + K$	

El sistema es estable si $2 + K > 0$, por lo tanto $K > -2$.

b) Nyquist.



Dados los diagramas de Nyquist deducidos del diagrama de Bode se observa que, dado $P = 0$.

Se observa que $N = 0 \Leftrightarrow -1 < K/2 \Rightarrow K > -2$.

Por lo que $Z = P - N = 0$ y por lo tanto el sistema es estable para esos valores de K .