

ELC-33103
Teoría de Control

Anexo 3.2

Respuesta en Frecuencia:
Filtros

Prof. Francisco M. Gonzalez-Longatt

fglongatt@ieee.org

<http://www.giaelec.org/fglongatt/SP.htm>

1. Ejemplo

- la representación asintótica de Bode para la respuesta en frecuencia de:

$$GH(s) = \frac{1 + \frac{s}{2} + \left(\frac{s}{2}\right)^2}{s \left(1 + \frac{s}{0.5}\right) \left(1 + \frac{s}{4}\right)}$$

$$GH(j\omega) = \frac{1 + \frac{j\omega}{2} - \left(\frac{\omega}{2}\right)^2}{j\omega \left(1 + \frac{j\omega}{0.5}\right) \left(1 + \frac{j\omega}{4}\right)}$$

1. Ejemplo

- Este sistema tiene los siguientes factores:

$$1 + \frac{j\omega}{2} - \left(\frac{\omega}{2}\right)^2$$

Pendiente: +40db/dec
 ω_4 : 2 rad/sec

$$GH(j\omega) = \frac{1 + \frac{j\omega}{2} - \left(\frac{\omega}{2}\right)^2}{j\omega \left(1 + \frac{j\omega}{0.5}\right) \left(1 + \frac{j\omega}{4}\right)}$$

Pendiente: -20db/dec
 ω_1 : 0 rad/sec

$$\frac{1}{j\omega}$$

$$\frac{1}{\left(1 + \frac{j\omega}{0.5}\right)}$$

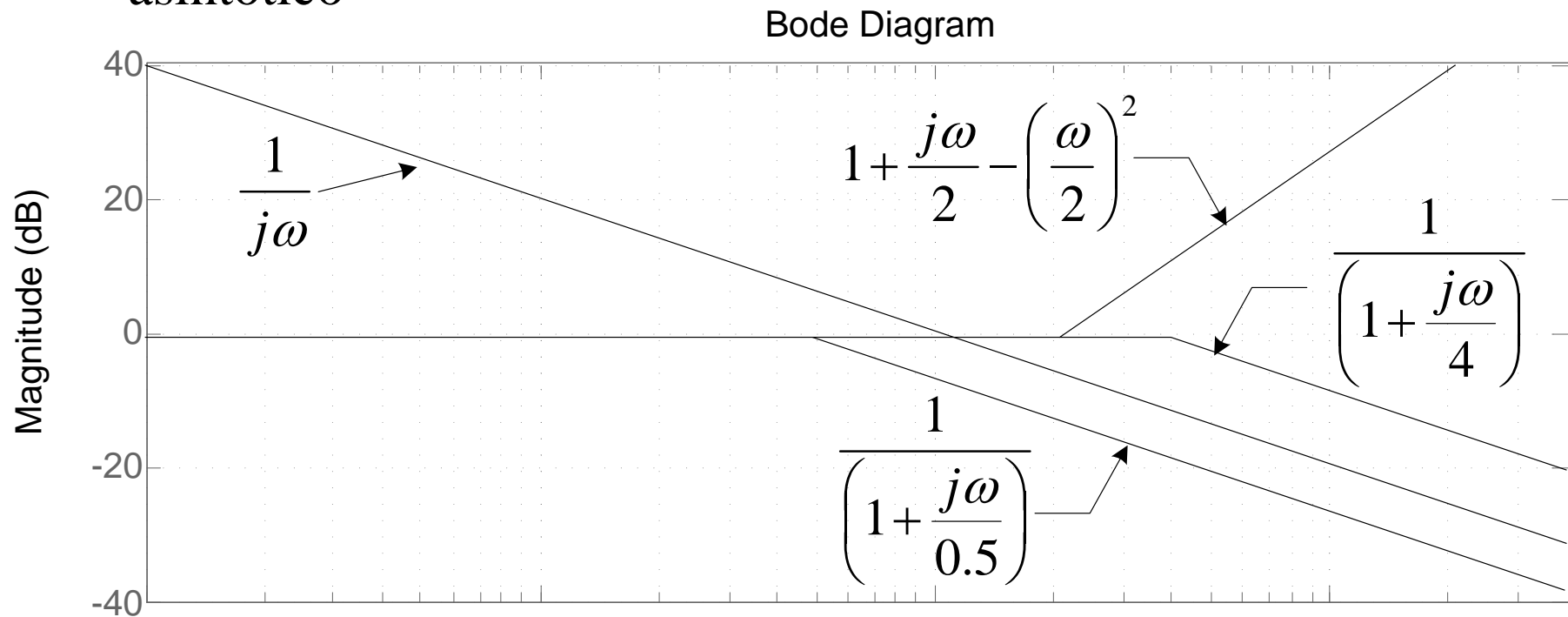
Pendiente: -20db/dec
 ω_2 : 0.5 rad/sec

Pendiente: -20db/dec
 ω_3 : 4 rad/sec

$$\frac{1}{\left(1 + \frac{j\omega}{4}\right)}$$

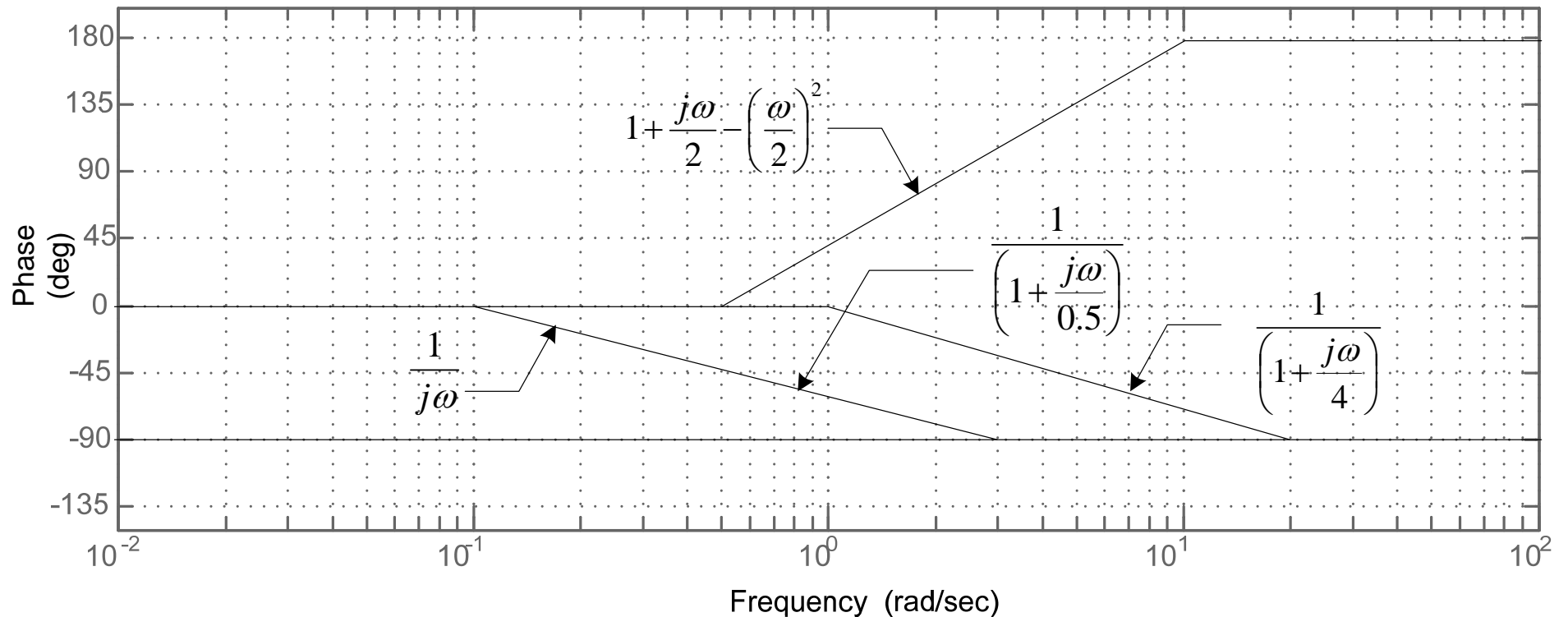
1. Ejemplo

- Se procede al trazado asintótico



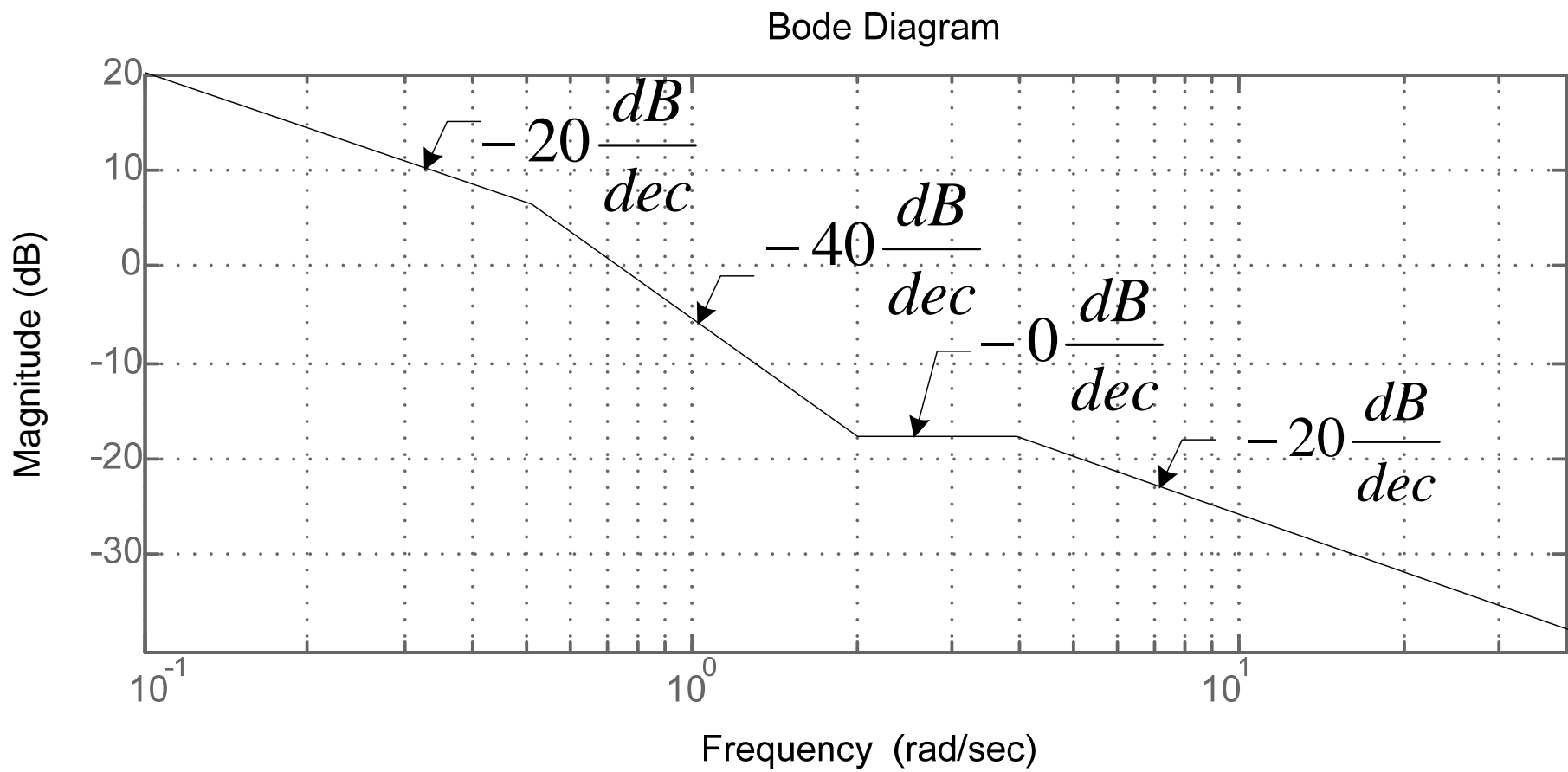
1. Ejemplo

- El trazado de las asintotas de ángulo:



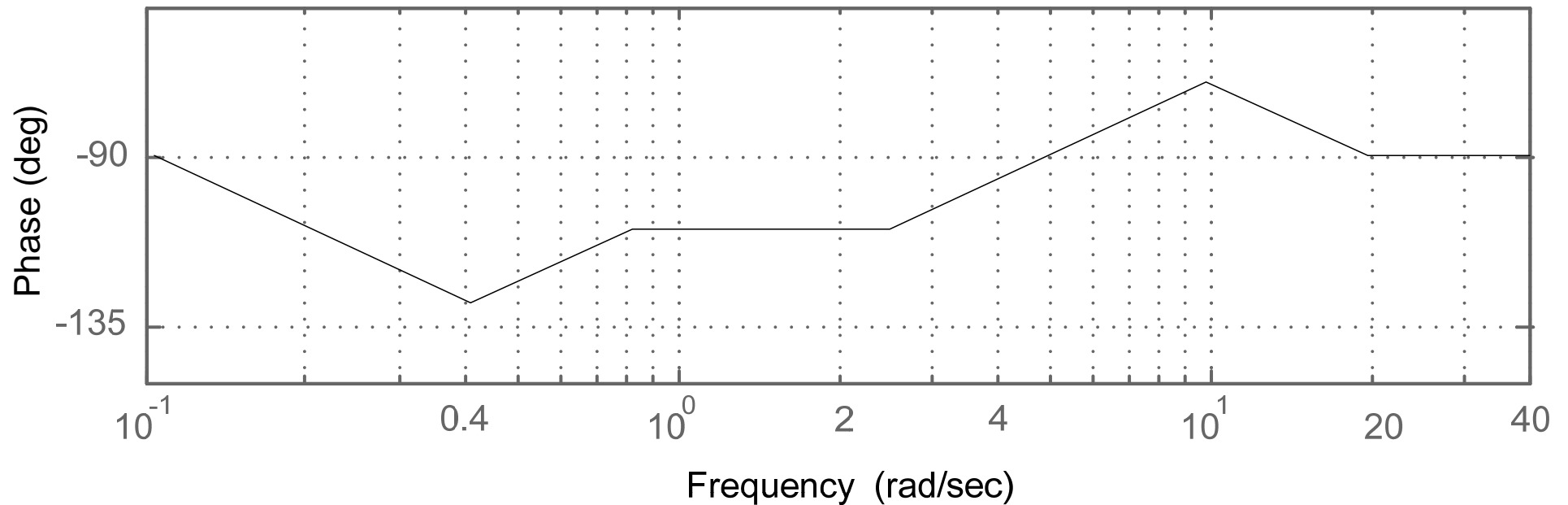
1. Ejemplo

- Efectuando las sumas de pendientes se obtiene para la magnitud:



1. Ejemplo

- Para el trazado de la fase resulta:



1. Ejemplo

- Para verificar el resultado se procede al trazado empleando Matlab:

```
>> sys=tf([1 0.5 1],[1/2 9/4 1 0])
```

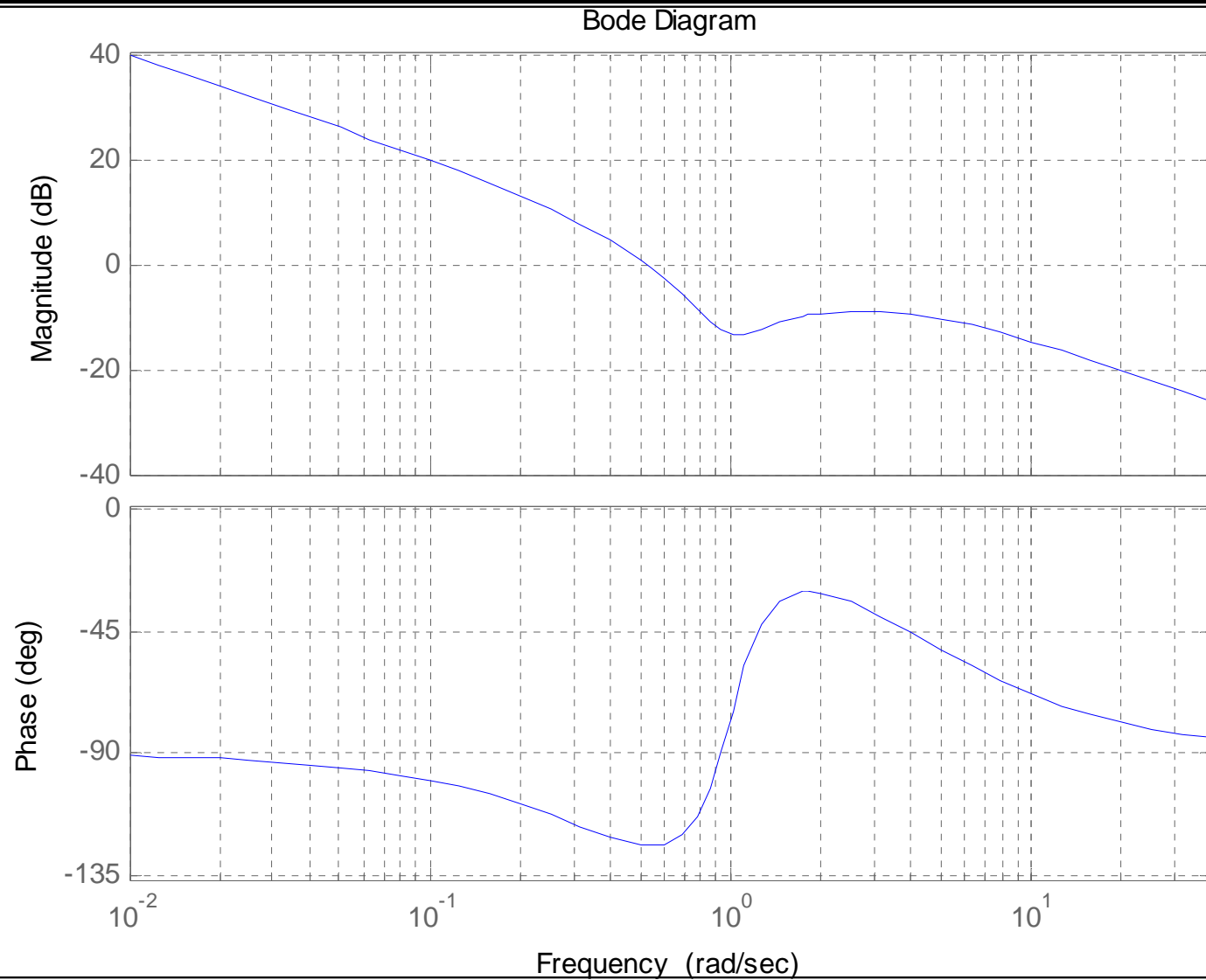
Transfer function:

$$s^2 + 0.5 s + 1$$

$$0.5 s^3 + 2.25 s^2 + s$$

```
>> bode(sys)
```

1. Ejemplo



1. Ejemplo

- Se debe recordar que existe diferencia entre el trazado asintótico y el real, y Matlab efectúa este último.

