

Fondamenti di Controlli Automatici
Principi di Controlli Automatici

Prima prova in itinere -
17/02/2004

Cognome:	
Nome:	
Corso:	
Nr. Mat.	
Firma:	

Risolvere i quesiti proposti sul foglio protocollo.
Scrivere i risultati sotto il testo dell'esercizio.

1. Data la funzione complessa di variabile reale $F(\omega)$, calcolare modulo M e fase φ di $F(\omega)$ per $\omega = 1$.

$$F(\omega) = \frac{j\omega + 2}{j\omega - 4}$$

$$M =$$

$$\varphi =$$

2. Calcolare la trasformata di Laplace $X(s)$ della funzione $x(t)$:

$$x(t) = 2t^3 e^{-5t} \quad X(s) =$$

3. Antitrasformare la seguente funzione:

$$X(s) = \frac{6}{s^2 + 2s + 5} \quad x(t) =$$

4. Per ognuna delle funzioni di trasferimento seguenti specificare se il sistema lineare corrispondente è instabile, semplicemente stabile o asintoticamente stabile. Giustificare la risposta.

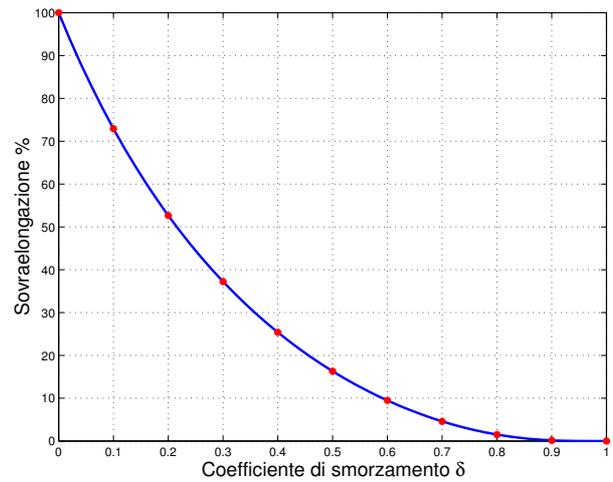
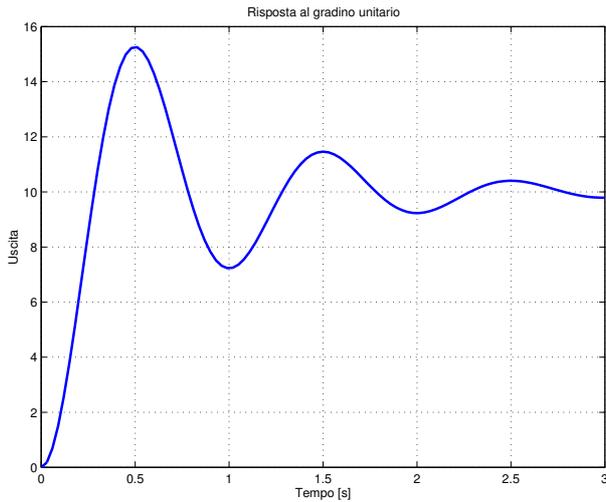
$$G(s) = \frac{s-1}{s^2+4s+5} \quad G(s) = \frac{s+1}{s(s-5)} \quad G(s) = \frac{1}{s^2(s+4)}$$

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Instabile | <input type="checkbox"/> Instabile | <input type="checkbox"/> Instabile |
| <input type="checkbox"/> Semplicemente Stabile | <input type="checkbox"/> Semplicemente Stabile | <input type="checkbox"/> Semplicemente Stabile |
| <input type="checkbox"/> Asintoticamente Stabile | <input type="checkbox"/> Asintoticamente Stabile | <input type="checkbox"/> Asintoticamente Stabile |

5. Considerando condizioni iniziali nulle, calcolare la risposta $y(t)$ al gradino $x(t) = 4$ del sistema lineare descritto dall'equazione differenziale:

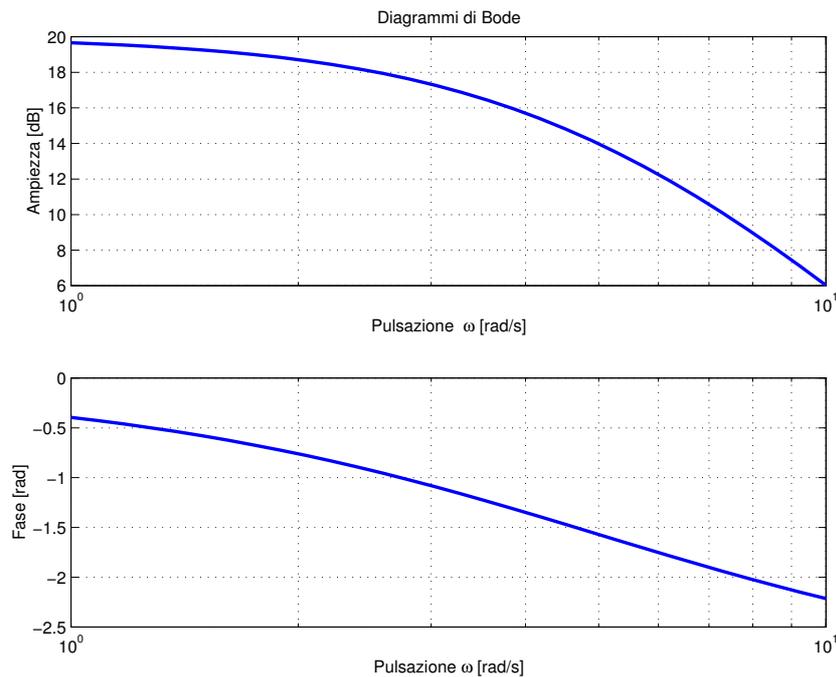
$$\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + 2y(t) = 4x(t) + \dot{x}(t) \quad y(t) =$$

6. Un sistema lineare risponde a un gradino di ingresso di ampiezza 1 come indicato nel grafico sottostante. Nei limiti della precisione consentita dal grafico, calcolare la massima sovraelongazione $S\%$ e il tempo di assestamento T_a . Calcolare l'approssimante a poli dominanti $G_2(s)$ della funzione di trasferimento del sistema.



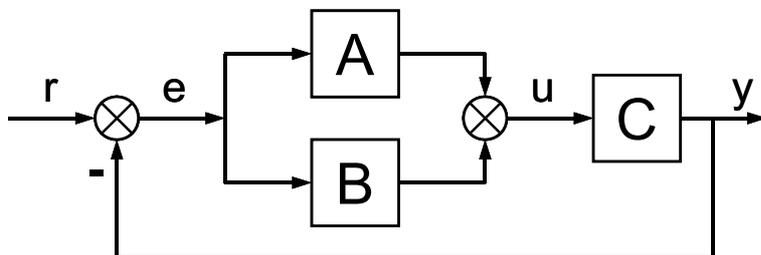
$S\% =$ $T_a =$ $G_2(s) =$

7. I diagrammi di Bode della funzione di risposta armonica di un sistema lineare sono riportati in figura. Calcolare l'andamento a regime della risposta $y(t)$ del sistema al segnale $x(t) = 10 \cos(2t)$:



$y(t) =$

8. Usando la formula di Mason calcolare la funzione di trasferimento tra l'ingresso r e l'uscita u .



$T(s) =$

Fondamenti di Controlli Automatici
Principi di Controlli Automatici

Prima prova in itinere -
17/02/2004

Cognome:	
Nome:	
Corso:	
Nr. Mat.	
Firma:	

Risolvere i quesiti proposti sul foglio protocollo.
Scrivere i risultati sotto il testo dell'esercizio.

1. Data la funzione complessa di variabile reale $F(\omega)$, calcolare modulo M e fase φ di $F(\omega)$ per $\omega = 2$.

$$M =$$

$$F(\omega) = \frac{j\omega + 2}{j\omega - 4}$$

$$\varphi =$$

2. Calcolare la trasformata di Laplace $X(s)$ della funzione $x(t)$:

$$x(t) = 3 \sin(2t)e^{-t} \quad X(s) =$$

3. Antitrasformare la seguente funzione:

$$X(s) = \frac{12}{(s+5)^4} \quad x(t) =$$

4. Per ognuna delle funzioni di trasferimento seguenti specificare se il sistema lineare corrispondente è instabile, semplicemente stabile o asintoticamente stabile. Giustificare la risposta.

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

$$G(s) = \frac{s-1}{s(s+5)}$$

$$G(s) = \frac{20}{(s^2+4)^2}$$

Instabile

Instabile

Instabile

Semplicemente Stabile

Semplicemente Stabile

Semplicemente Stabile

Asintoticamente Stabile

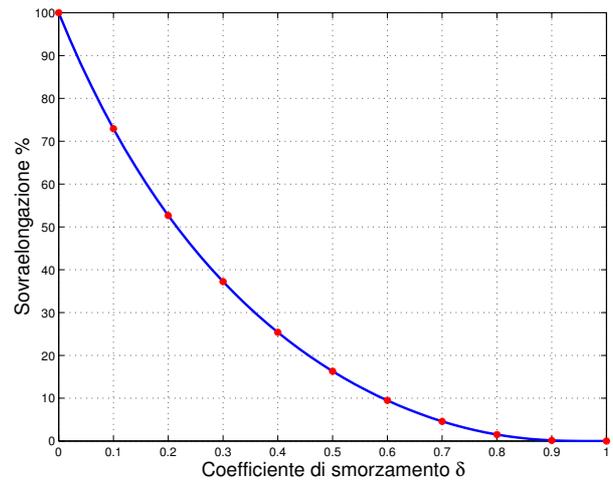
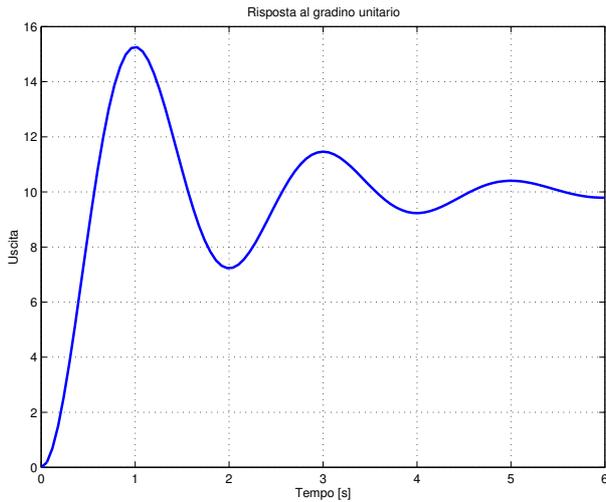
Asintoticamente Stabile

Asintoticamente Stabile

5. Considerando condizioni iniziali nulle, calcolare la risposta $y(t)$ al gradino $x(t) = 4$ del sistema lineare descritto dall'equazione differenziale:

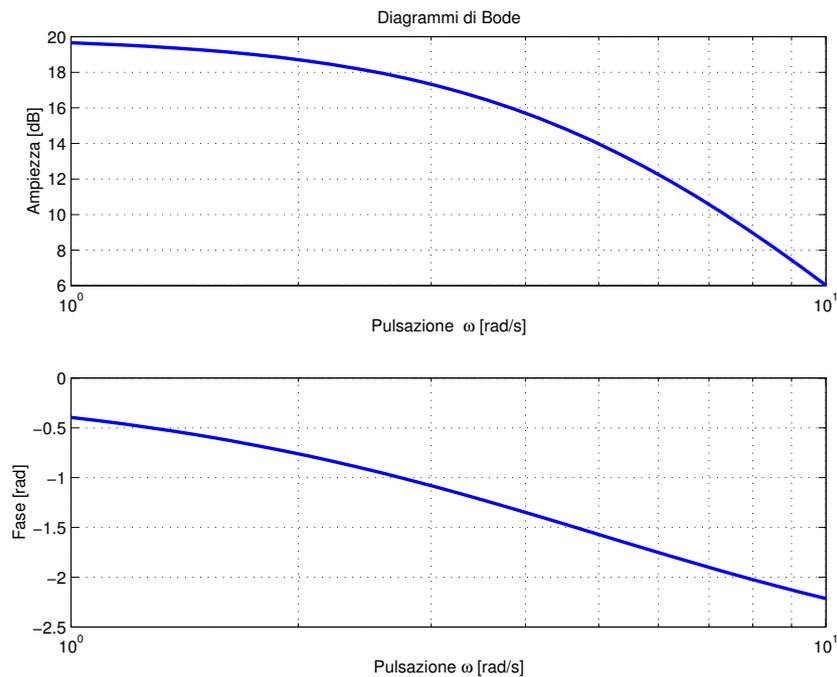
$$\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) + 3y(t) = 6x(t) + \dot{x}(t) \quad y(t) =$$

6. Un sistema lineare risponde a un gradino di ingresso di ampiezza 1 come indicato nel grafico sottostante. Nei limiti della precisione consentita dal grafico, calcolare la massima sovraelongazione $S\%$ e il tempo di assestamento T_a . Calcolare l'approssimante a poli dominanti $G_2(s)$ della funzione di trasferimento del sistema.



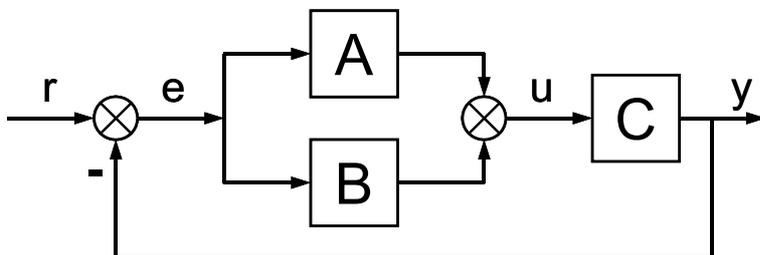
$S\% =$ $T_a =$ $G_2(s) =$

7. I diagrammi di Bode della funzione di risposta armonica di un sistema lineare sono riportati in figura. Calcolare l'andamento a regime della risposta $y(t)$ del sistema al segnale $x(t) = 20 \cos(3t)$:



$y(t) =$

8. Usando la formula di Mason calcolare la funzione di trasferimento tra l'ingresso r e l'uscita y .



$T(s) =$

Fondamenti di Controlli Automatici
Principi di Controlli Automatici

Prima prova in itinere -
17/02/2004

Cognome:	
Nome:	
Corso:	
Nr. Mat.	
Firma:	

Risolvere i quesiti proposti sul foglio protocollo.
Scrivere i risultati sotto il testo dell'esercizio.

1. Data la funzione complessa di variabile reale $F(\omega)$, calcolare modulo M e fase φ di $F(\omega)$ per $\omega = 3$.

$$F(\omega) = \frac{j\omega + 2}{j\omega - 4}$$

$$M =$$

$$\varphi =$$

2. Calcolare la trasformata di Laplace $X(s)$ della funzione $x(t)$:

$$x(t) = 6 \sin(3t)e^{-2t} \quad X(s) =$$

3. Antitrasformare la seguente funzione:

$$X(s) = \frac{8}{(s+2)^3} \quad x(t) =$$

4. Per ognuna delle funzioni di trasferimento seguenti specificare se il sistema lineare corrispondente è instabile, semplicemente stabile o asintoticamente stabile. Giustificare la risposta.

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

$$G(s) = \frac{s-1}{(s+5)}$$

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

Instabile

Instabile

Instabile

Semplicemente Stabile

Semplicemente Stabile

Semplicemente Stabile

Asintoticamente Stabile

Asintoticamente Stabile

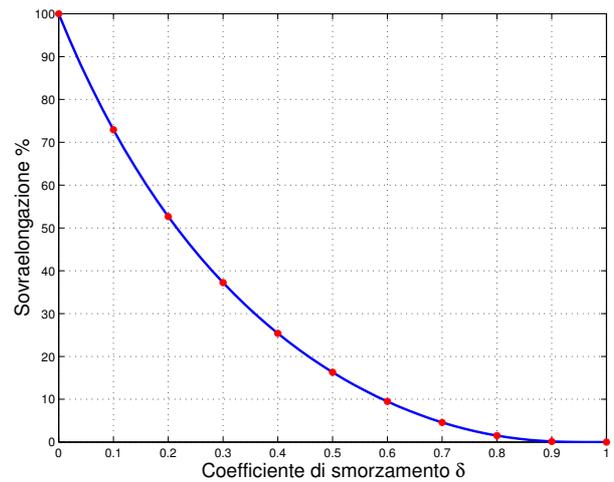
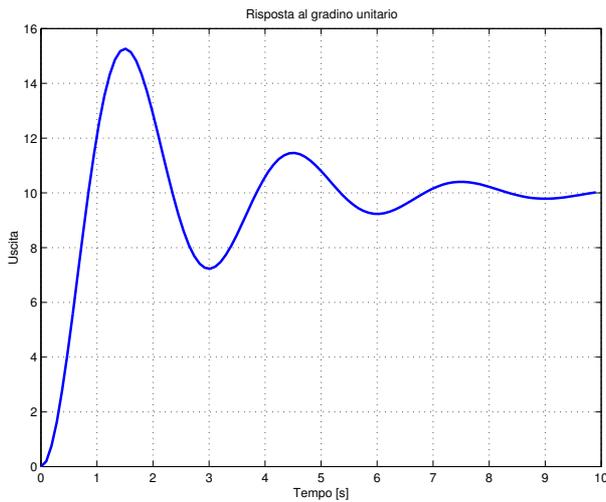
Asintoticamente Stabile

5. Considerando condizioni iniziali nulle, calcolare la risposta $y(t)$ al gradino $x(t) = 2$ del sistema lineare descritto dall'equazione differenziale:

$$\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) + 3y(t) = 6x(t) + \dot{x}(t)$$

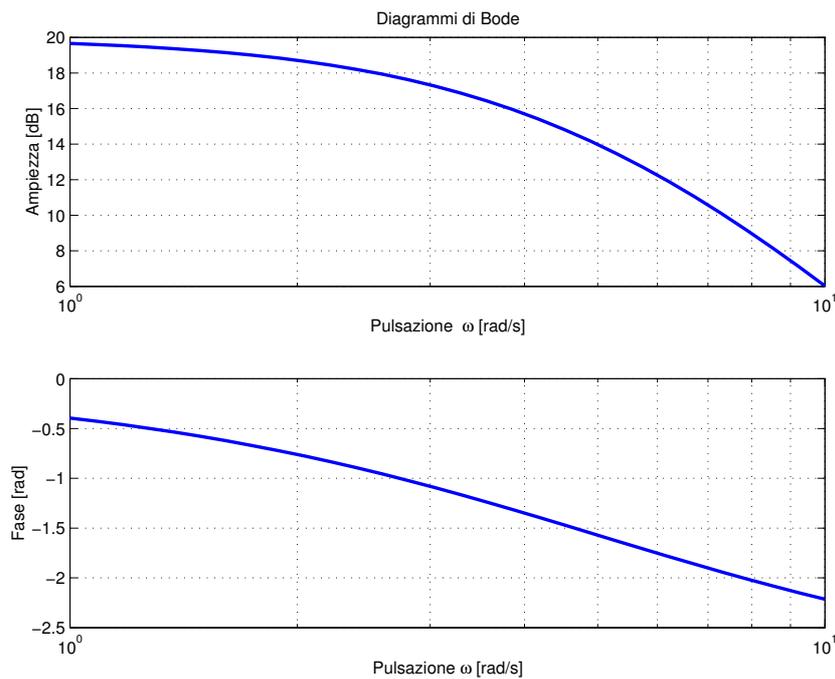
$$y(t) =$$

6. Un sistema lineare risponde a un gradino di ingresso di ampiezza 1 come indicato nel grafico sottostante. Nei limiti della precisione consentita dal grafico, calcolare la massima sovraelongazione $S\%$ e il tempo di assestamento T_a . Calcolare l'approssimante a poli dominanti $G_2(s)$ della funzione di trasferimento del sistema.



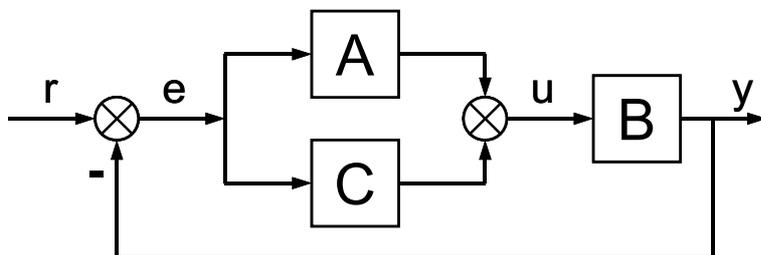
$S\% =$ $T_a =$ $G_2(s) =$

7. I diagrammi di Bode della funzione di risposta armonica di un sistema lineare sono riportati in figura. Calcolare l'andamento a regime della risposta $y(t)$ del sistema al segnale $x(t) = 4 \cos(4t)$:



$y(t) =$

8. Usando la formula di Mason calcolare la funzione di trasferimento tra l'ingresso r e l'uscita u .



$T(s) =$

Fondamenti di Controlli Automatici
Principi di Controlli Automatici

Prima prova in itinere -
17/02/2004

Cognome:	
Nome:	
Corso:	
Nr. Mat.	
Firma:	

Risolvere i quesiti proposti sul foglio protocollo.
Scrivere i risultati sotto il testo dell'esercizio.

1. Data la funzione complessa di variabile reale $F(\omega)$, calcolare modulo M e fase φ di $F(\omega)$ per $\omega = 4$.

$$M =$$

$$F(\omega) = \frac{j\omega + 2}{j\omega - 4}$$

$$\varphi =$$

2. Calcolare la trasformata di Laplace $X(s)$ della funzione $x(t)$:

$$x(t) = 4t^2 e^{-3t} \quad X(s) =$$

3. Antitrasformare la seguente funzione:

$$X(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 2s + 10} \quad x(t) =$$

4. Per ognuna delle funzioni di trasferimento seguenti specificare se il sistema lineare corrispondente è instabile, semplicemente stabile o asintoticamente stabile. Giustificare la risposta.

$$G(s) = \frac{s}{s^2 + 16}$$

$$G(s) = \frac{s + 1}{s(s - 5)}$$

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

Instabile

Instabile

Instabile

Semplicemente Stabile

Semplicemente Stabile

Semplicemente Stabile

Asintoticamente Stabile

Asintoticamente Stabile

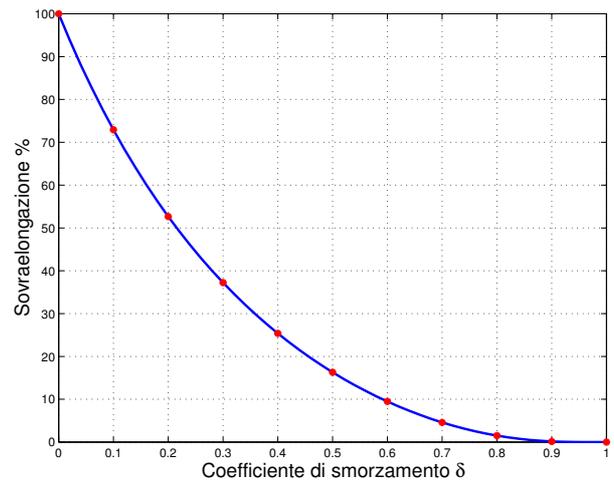
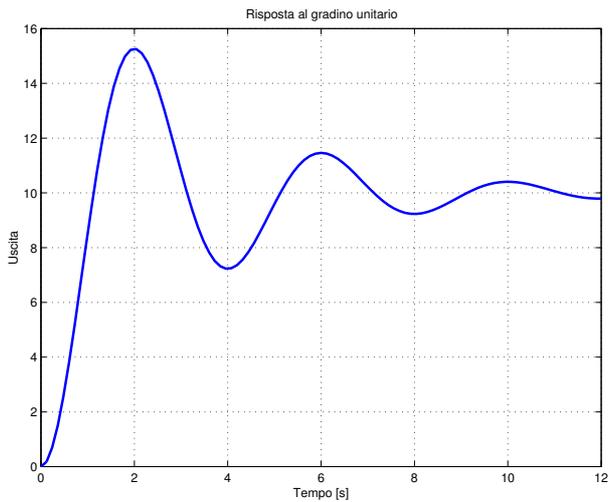
Asintoticamente Stabile

5. Considerando condizioni iniziali nulle, calcolare la risposta $y(t)$ al gradino $x(t) = 2$ del sistema lineare descritto dall'equazione differenziale:

$$\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) + 2y(t) = 4x(t) + \dot{x}(t)$$

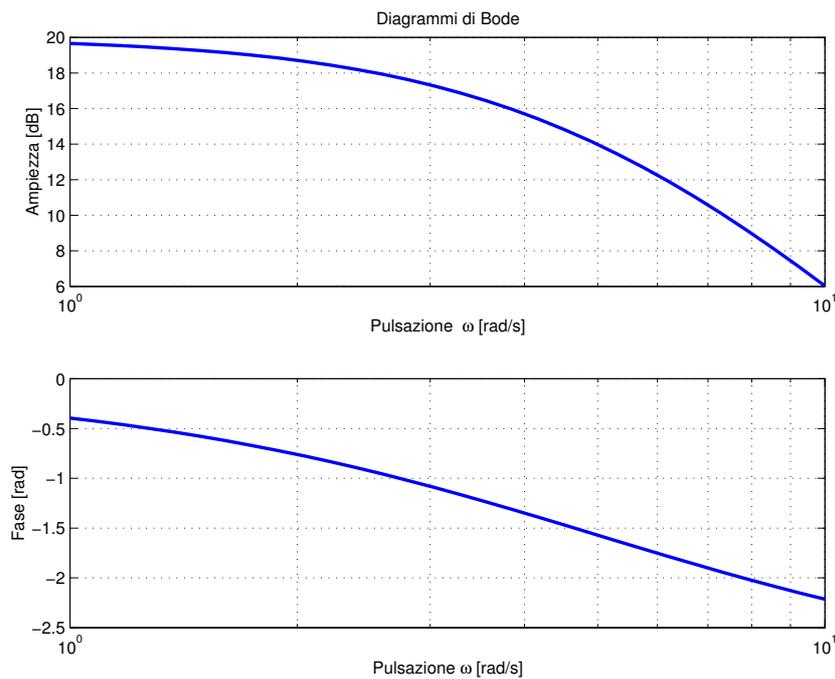
$$y(t) =$$

6. Un sistema lineare risponde a un gradino di ingresso di ampiezza 1 come indicato nel grafico sottostante. Nei limiti della precisione consentita dal grafico, calcolare la massima sovraelongazione $S\%$ e il tempo di assestamento T_a . Calcolare l'approssimante a poli dominanti $G_2(s)$ della funzione di trasferimento del sistema.



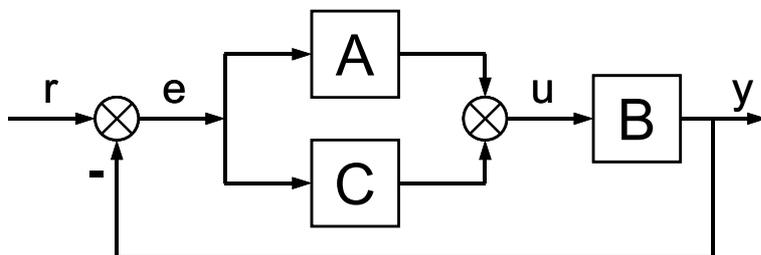
$$S\% = \quad T_a = \quad G_2(s) =$$

7. I diagrammi di Bode della funzione di risposta armonica di un sistema lineare sono riportati in figura. Calcolare l'andamento a regime della risposta $y(t)$ del sistema al segnale $x(t) = 10 \sin(5t)$:



$$y(t) =$$

8. Usando la formula di Mason calcolare la funzione di trasferimento tra l'ingresso r e l'uscita y .



$$T(s) =$$