

Fondamenti di automatica (1/2 annualità)

(Prof. Casella)

Appello del 23 Gennaio 2002

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

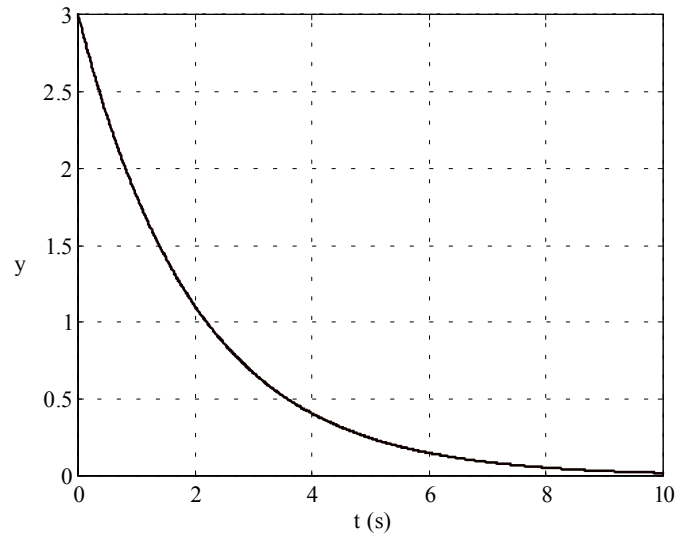
Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **6** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

Esercizio 1

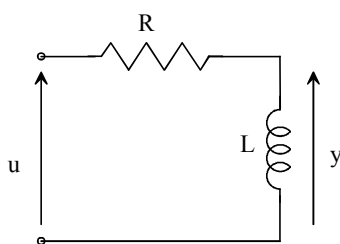
Un sistema dinamico del primo ordine presenta la risposta allo scalino unitario riportata in figura:



1.1 Si determini l'espressione della funzione di trasferimento $G(s)$ del sistema.

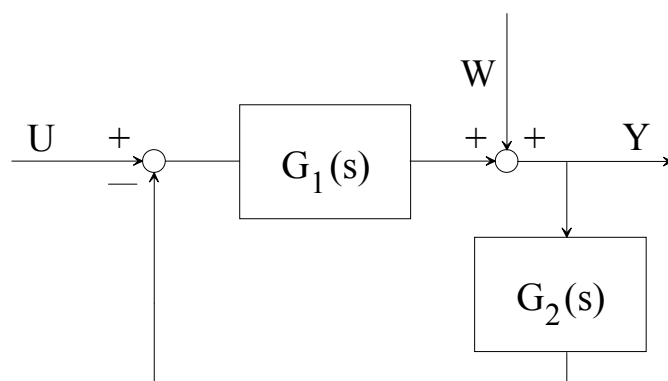
1.2 Si traccino i diagrammi di Bode asintotici del modulo e della fase della risposta in frequenza di G .

- 1.3 Si dica se esistono valori dei parametri L e R della seguente rete elettrica tali che la funzione di trasferimento dalla tensione u alla tensione y coincida con $G(s)$ determinata al punto 1.2:



Esercizio 2

Si consideri il seguente schema a blocchi:

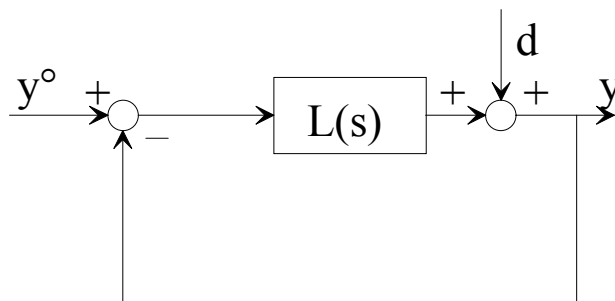


- 2.1 Si determini il legame, in termini di funzioni di trasferimento, dagli ingressi u e w all'uscita y .

2.2 Posto $G_1(s) = \frac{1}{s}$, $G_2(s) = \frac{2}{s+3}$, si determini l'espressione analitica ($y(t) = \dots$) dell'uscita y quando $u(t) = \text{imp}(t)$, $w(t) = \text{sca}(t)$.

Esercizio 3

Si consideri il sistema di controllo di figura:



3.1 Si dia la definizione di “funzione di sensitività” del sistema, spiegando il suo ruolo nello studio delle prestazioni dei sistemi di controllo.

3.2 Posto:

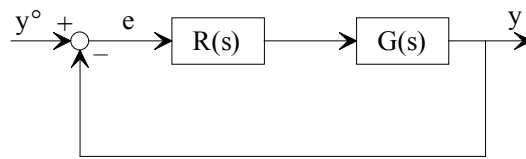
$$L(s) = 10 \frac{1+10s}{(1+s)^2(1+0.01s)},$$

si tracci l'andamento qualitativo del diagramma di Bode del modulo della sensitività.

3.3 Si dica se, ed eventualmente di che fattore, è attenuato sull'uscita y un disturbo $d(t) = \sin(10t)$.

Esercizio 4

4.1 Si consideri il sistema di controllo di figura



dove $G(s) = \frac{100}{(1+s)^2}$.

Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 60° .
- La pulsazione critica sia maggiore o uguale a 3 rad/s.

4.2 Con il regolatore progettato al punto precedente, si determini l'errore e a transitorio esaurito quando $y^o(t) = 3 \operatorname{sca}(t)$.