Controlli Automatici A - 2009
Esercitazione nr. 1
Gruppo Nr. $a =$

	Cognome	Nome
1)		
2)		

Si sostituisca ad a il valore assegnato nelle seguenti funzioni di trasferimento e si risponda alle domande.

$G_1(s) = \dfrac{5000(s+0.2)(s+50)}{(s+a^2)(s^2+2s+4)}$	$G_2(s) = \dfrac{(s+0.1)(s-200)}{s(s+a)^2}$	$G_3(s) = \dfrac{10(s+\frac{a}{10})(s^2-3s+36)}{s^2(s+200)}$

1) Calcolare la antitrasformata di Laplace delle funzioni $G_i(s)$ (usare il comando “invtr):

$g_1(t) =$	$g_2(t) =$	$g_3(t) =$

2)Disegnare qualitativamente la **risposta al gradino unitario** delle funzioni $G_i(s)$ (usare “tresp):

3)Disegnare il **diagramma asintotico di Bode delle ampiezze** delle funzioni $G_i(s)$ (usare “fresp):

4)Disegnare il **diagramma asintotico di Bode delle fasi** delle funzioni $G_i(s)$ (usare “fresp):

5a) Disegnare qualitativamente il diagramma polare *completo* delle funzioni $G_i(s)$. Verificare il corretto andamento del diagramma ottenuto utilizzando il comando "fresp".

5b) Determinare, sul diagramma di Nyquist, il margine di fase M_{Fi} e il margine di ampiezza M_{Ai} della funzione $G_i(s)$. Verificare i risultati ottenuti tramite l'opzione 3 del comando "fresp".

$M_{F1} =$ $M_{A1} =$	$M_{F2} =$ $M_{A2} =$	$M_{F3} =$ $M_{A3} =$

5c) In base al diagramma di Nyquist precedentemente ottenuto al punto 5.a) e utilizzando il criterio di Nyquist stimare qualitativamente se esistono intervalli di K per i quali il sistema retroazionato è stabile (indicare simbolicamente i valori limite di K). Esercizio da svolgersi senza l'ausilio del programma TFI.

$< K <$	$< K <$	$< K <$

6) Utilizzando il criterio di Routh (utilizzare il comando "routh"), determinare "esattamente" per quali valori di K il sistema $G_i(s)$ retroazionato è stabile. Indicare con K_i^* il valore massimo di stabilità per K.

$< K <$	$K_2^* =$ $\quad < K <$	$< K < \quad = K_3^*$

7) Si ponga $\bar{G}_1(s) = 1000\, G_1(s)$, $\bar{G}_2(s) = 0.5\, K_2^*\, G_2(s)$ e $\bar{G}_3(s) = 0.5\, K_3^*\, G_3(s)$ (i valori K_2^* e K_3^* sono quelli determinati al punto 6) in modo che la nuova funzione $\bar{G}_i(s)$, se retroazionata con retroazione unitaria, sia stabile. Calcolare la funzione $G_{0i}(s) = \frac{\bar{G}_i(s)}{1+\bar{G}_i(s)}$ del sistema retroazionato e verificarne la stabilità.

$G_{01}(s) =$	$G_{02}(s) =$	$G_{03}(s) =$

8) Uscire dal programma TFI utilizzando il comando "exit" e in ambiente Matlab digitare i seguenti comandi:

```
s=tf('s')                         % Definizione in Matlab della variabile 's' di Laplace
gs=1000/((s+10)*((s+1)^2+100))    % Definizione in Matlab  della funzione di trasferimento gs
dcgain(gs)                        % Guadagno statico della funzione di trasferimento gs
figure                            % Apertura di una nuova finestra in Matlab
pzmap(gs)                         % Mappa dei poli e degli zeri della funzione di trasferimento gs
step(gs)                          % Risposta al gradino della funzione di trasferimento gs
bode(gs)                          % Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento gs
nyquist(gs)                       % Diagramma di Nyquist della funzione di trasferimento gs
margin(gs)                        % margini di stabilita' della funzione di trasferimento gs
ltiview(gs)                       % "Linear Time-Invariant Viewer": ambiente integrato per
                                  % lo studio delle funzioni di trasferimento gs
                                  % Quando il cursore e' sulla figura usare il tasto destro
                                  % per cambiare il tipo di funzionalita' desiderata

sisotool(gs)                      % Sistemi dinamici Single-Input-Single-Output
help control                      % Lista del comandi presenti in Matlab inerenti a Controlli
```