

Firma:

Esame scritto di Controlli Automatici

Foglio delle risposte. Data del compito: _____

Domande a risposta multipla. Per ciascun domanda riportare nella seguente tabella le lettere di tutte le risposte che si ritengono vere.

1)	2)	3)	4)	5)
6)	7)	8)	9)	10)

Domande dirette. Per ciascuna domanda riportare nella seguente tabella la corrispondente risposta.

11)	12)
13)	14)
15)	16)
17)	18)
19)	20)

Esercizi. Per ciascun esercizio riportare negli spazi indicati i risultati finali e principali passaggi necessari per ottenerli. Si raccomanda di scrivere in maniera chiara.

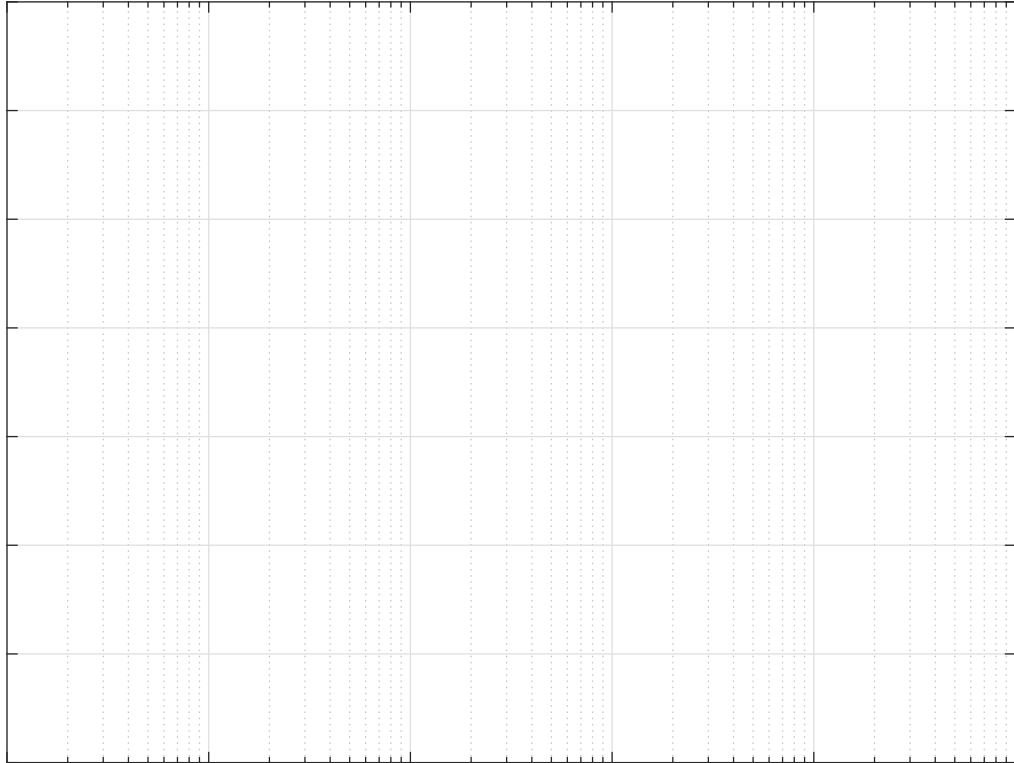
21. Mason	$G_1(s) =$
22. Risposta al gradino	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>a) Il valore a regime:</p> $y_\infty =$ <p>b) Il tempo di assestamento:</p> $T_a \simeq$ <p>c) Il periodo dell'eventuale oscillazione:</p> $T_w \simeq$ </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> </div> </div>

23. Margini	<p>a) $M_a =$ b) $M_\varphi =$ c) $K_\varphi =$ d) $K_\alpha =$</p>
24. Criterio di Routh	<p>Equazione caratteristica del sistema retroazionato:</p> <p>Tabella di Routh:</p> <p>Calcoli:</p> <p>Il sistema retroazionato è asintoticamente stabile per:</p> <p>... K ... $K^* =$ $\omega^* =$</p>
25. Diagrammi asintotici di Bode	<p>La funzione approssimante $G_0(s)$, fase φ_0 e modulo M_0:</p> <p>$G_0(s) =$ $\varphi_0 =$ $M_0 =$</p> <p>La funzione approssimante $G_\infty(s)$, fase φ_∞ e modulo M_∞:</p> <p>$G_\infty(s) =$ $\varphi_\infty =$ $M_\infty = 0$</p> <p>Guadagno β in corrispondenza della pulsazione ω_0 dove si ha il primo cambio di pendenza:</p> <p>$\omega_0 =$ $\beta =$</p> <p>Guadagno γ in corrispondenza della pulsazione ω_∞ dove si ha l'ultimo cambio di pendenza:</p> <p>$\omega_\infty =$ $\gamma =$</p> <p>Andamento qualitativo dei diagrammi asintotici di Bode:</p>

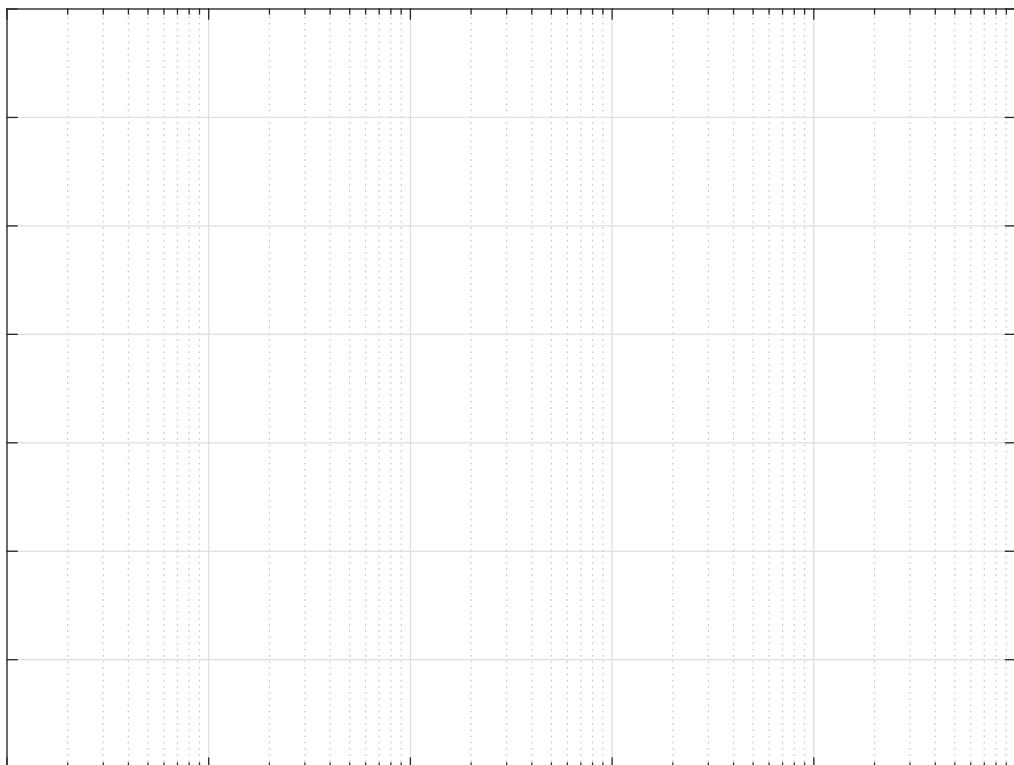
25. Diagrammi asintotici di Bode (scale logaritmiche)

Dopo aver indicato i valori degli assi, riportare i diagrammi asintotici di Bode delle fase e delle ampiezze.

Modulo M [db]



Fase ϕ [gradi]



26. Diagramma di Nyquist

Fase iniziale φ_0 , modulo iniziale M_0 e parametro Δ_τ :

$$\varphi_0 = \quad M_0 = \quad \Delta_\tau =$$

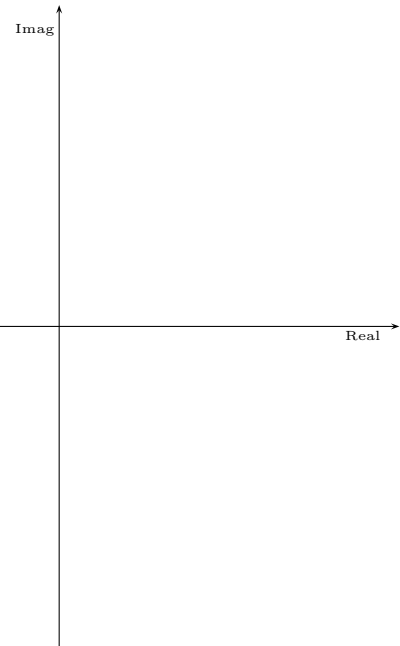
Fase finale φ_∞ , modulo finale M_∞ e parametro Δ_p :

$$\varphi_\infty = \quad M_\infty = \quad \Delta_p =$$

Indicare se nel diagramma di Nyquist é presente un asintoto verticale:

Si No

Diagramma di Nyquist completo:



Se “Si”, fornire la posizione dell’asintoto verticale:

$$\sigma_a =$$

Variazione di fase $\Delta\varphi$ per $\omega \in]0, \infty[$:

$$\Delta\varphi =$$

Eventuale intersezione con il semiasse reale:

$$\sigma_1^* =$$

Ricordarsi di “chiudere” il diagramma all’infinito.

27. Stima della funzione $G(s)$

Eventuali calcoli:

Funzione di trasferimento del sistema:

$$G(s) =$$

Il valore di K é stato determinato nel seguente modo:

$$\rightarrow K =$$

Il coefficiente di smorzamento di eventuali coppie di poli o zeri complessi coniugati:

$$\delta_1 = \quad \delta_2 =$$

28. Luogo delle Radici

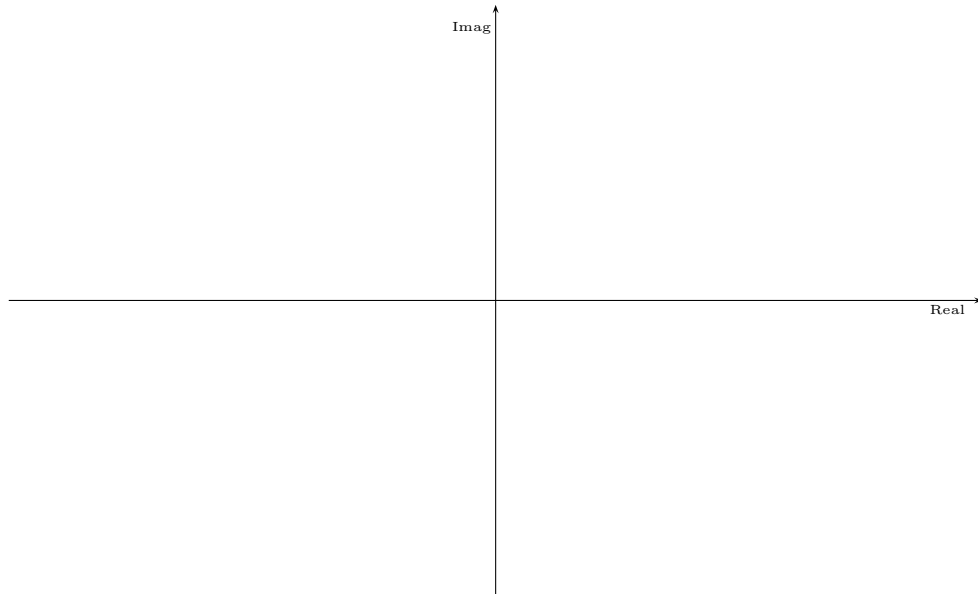
Equazione caratteristica del sistema retroazionato:

Numeri r degli asintoti e posizione σ_a del centro degli asintoti (solo se $r \geq 2$):

$$r =$$

$$\sigma_a =$$

Tracciamento qualitativo del luogo delle radici per $K > 0$:



29. Contorno delle Radici

Equazione caratteristica del sistema dinamico assegnato posto nella forma $1 + \alpha G_2(s)$:

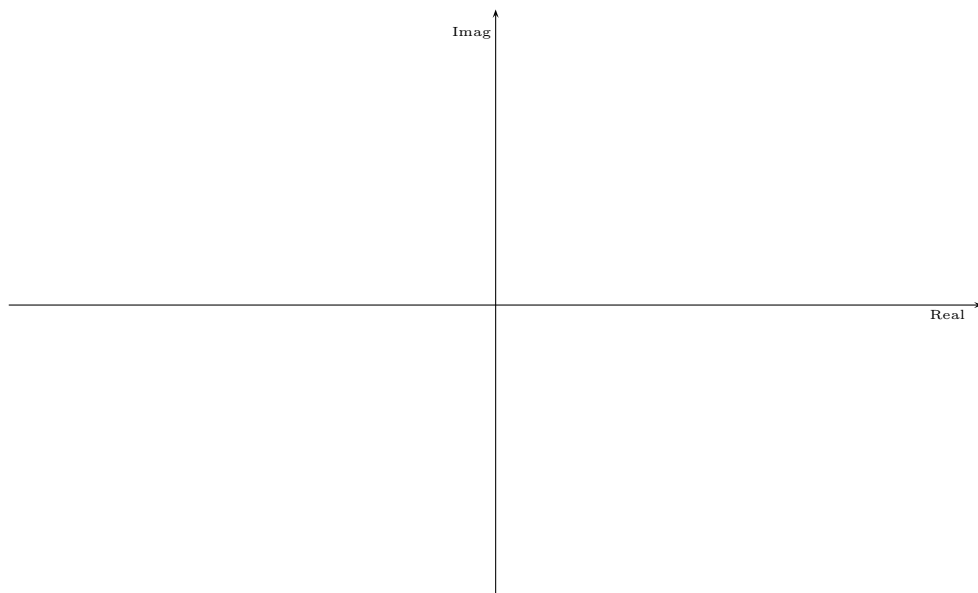
Funzione $G_2(s)$ fattorizzata, grado relativo r e posizione σ_a del centro degli asintoti (se $|r| > 1$):

$$G_2(s) =$$

$$r =$$

$$\sigma_a =$$

Tracciamento qualitativo del contorno delle radici della funzione $G_2(s)$ per $\alpha > 0$:



30. Rete correttrice: Nyquist

Modulo e fase del punto B :

$$M_B = \quad \varphi_B =$$

Pulsazione ω_A del punto A :

$$\omega_A =$$

Modulo e fase del punto A :

$$M_A = \quad \varphi_A =$$

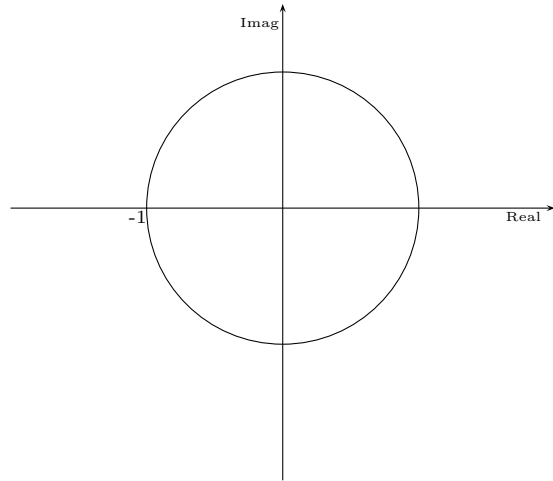
Parametri M e φ :

$$M = \quad \varphi =$$

Parametri τ_1 e τ_2 :

$$\tau_1 = \quad \tau_2 =$$

Disegnare su questo piano di Nyquist la posizione del punto B e la zona di ammissibilità:



Rete correttrice:

$$C(s) = \frac{1 + \tau_1 s}{1 + \tau_2 s} =$$

31. Rete correttrice: Nichols

Modulo e fase del punto B :

$$M_B = \quad \varphi_B =$$

Pulsazione ω_A del punto A :

$$\omega_A =$$

Modulo e fase del punto A :

$$M_A = \quad \varphi_A =$$

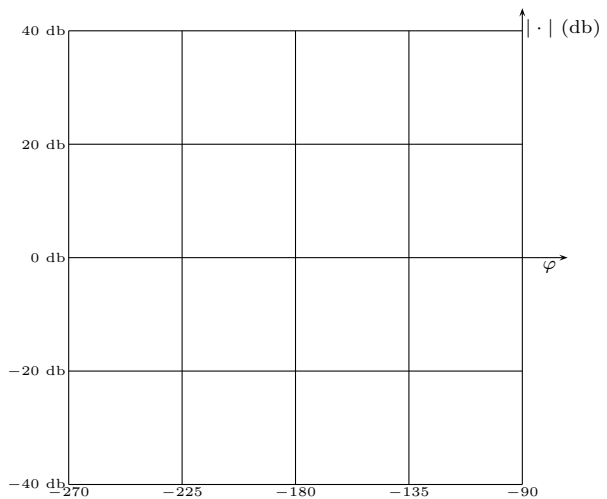
Parametri M e φ :

$$M = \quad \varphi =$$

Parametri τ_1 e τ_2 :

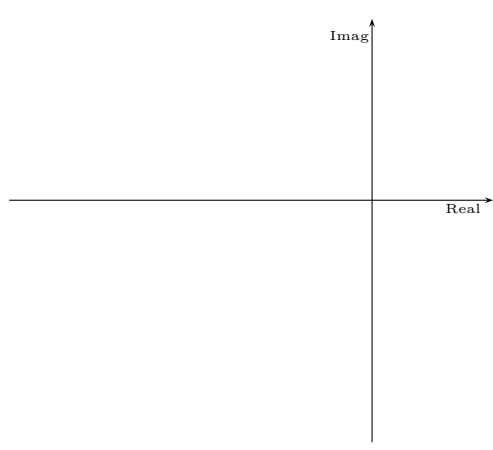

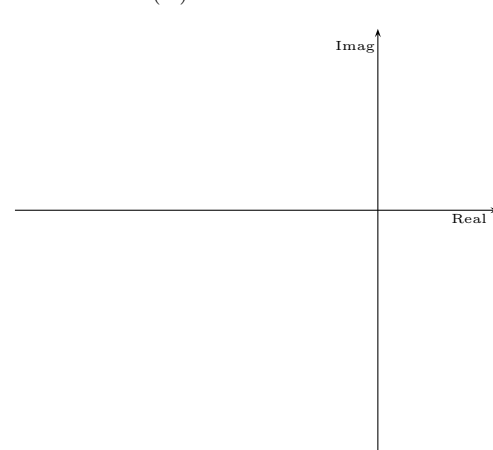
$$\tau_1 = \quad \tau_2 =$$

Disegnare sul questo piano di Nichols la posizione del punto B e la zona di ammissibilità:



Rete correttrice:

$$C(s) = \frac{1 + \tau_1 s}{1 + \tau_2 s} =$$

32. Punti di lavoro	<p>Guadagni statici: $K_1 =$ $K_2 =$ $K_3 =$</p> <p>Retta di carico:</p> <p>Valori r_1 ed r_2 del segnale di ingresso r corrispondenti ai punti di lavoro (x_1, y_1) e (x_2, y_2):</p> <p style="text-align: center;">$r_1 =$ $r_2 =$</p>
33. Criterio del cerchio	<p>Pendenze delle rette del settore: $\alpha =$ $\beta =$</p> <p>Funzione d'anello $G(s)$:</p> <p>$G(s) =$</p> <p>Parametri della funzione $G(s)$:</p> <p>$\bar{K}^* =$ $\omega^* =$</p> <p>Il sistema retroazionato é:</p> <p><input type="radio"/> globalmente asintoticamente stabile;</p> <p><input type="radio"/> instabile;</p> <p><input type="radio"/> non si può dire nulla;</p> <div style="text-align: right;"> <p>Disegnare su questo piano di Nyquist la posizione del cerchio critico e della $G(j\omega)$:</p>  </div>
34. Funzione descrittiva	<p>Valore della $F(X)$ per $X = 0^+$: $m_0 =$</p> <p>Valore della $F(X)$ per $X = \infty$: $m_\infty =$</p> <p>Note:</p> <p>Andamento qualitativo della funzione descrittiva $F(X)$:</p> 
35. Discussione al variare di K	<p>Per $K \neq 1$, il margine di ampiezza K^* del sistema $K G_1(s)$ è:</p> <p>$K^* =$</p> <p>Discussione al variare di K:</p> <p>Rappresentazione grafica delle funzioni $G(j\omega)$ e $-\frac{1}{F(X)}$:</p> 

36. Discretizzazione

Regolatore $D(s)$ da discretizzare:

$$D(s) =$$

Calcoli per determinare $D(s)$:Regolatore discretizzato $D(z)$:

$$D(z) = \frac{M(z)}{E(z)} =$$

Corrispondente equazione alle differenze:

37. Esercizio opzionale (se previsto)

Cognome:

Nome:

N. Matr.: 9

A. Foglio di Brutta

Cognome:

Nome:

N. Matr.: 10

B. Foglio di Brutta

Cognome:

Nome:

N. Matr.: 11

C. Foglio di Brutta