

Fondamenti di Automatica Ingegneria Industriale

Prof. D.M. Raimondo

Prova scritta - Data:

Cognome **Nome**

Matricola **Firma**

- Compilare a penna questo foglio all'inizio della prova.
- Durante la prova non è consentito allontanarsi per nessun motivo.
- Durante lo svolgimento della prova, non è consentito l'uso di materiale diverso dai comuni strumenti di calcolo, scrittura e disegno. In particolare non è consentito l'uso di calcolatrici **programmabili e/o con display grafico**.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi predisposti**. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare la seconda facciata del fascicolo.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente

Esercizio 1 - Modellizzazione (5 punti)

Si ricavino le equazioni del sistema dinamico complessivo. Riportare nel primo riquadro la scelta delle variabili di stato, ingresso ed uscita e nel riquadro finale (**dopo aver sostituito i numeri!**) le equazioni di stato, di uscita, le condizioni iniziali ed il tempo iniziale.

| |
|-----------|
| Stati: |
| Ingressi: |
| Uscite: |

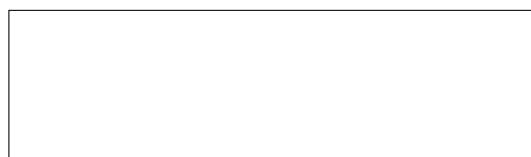
| |
|----------------------|
| Equazioni di stato: |
| Equazioni di uscita: |
| Condizioni iniziali: |
| Tempo: |

Esercizio 2 (4 punti)

a) Riportare i conti/motivazioni (fuori dal riquadro) ed il risultato finale (nel riquadro)



b) Riportare i conti/motivazioni (fuori dal riquadro) ed il risultato finale (nel riquadro)



c) Riportare i conti/motivazioni (fuori dal riquadro) ed il risultato finale (nel riquadro)

Esercizio 3 - Linearizzazione (5 punti)

(a) Si determinino lo/gli stati di equilibrio. Riportare lo svolgimento (fuori dal riquadro) ed il risultato (nel riquadro).

Stato/stati di equilibrio:

- (b) Si ricavi l'espressione del sistema linearizzato nell'intorno degli equilibri richiesti. Si riportino le matrici (A,B,C,D) nei riquadri. Note: a) usare un solo riquadro se presente un solo equilibrio, b) in pratica le matrici potrebbero avere meno righe/colonne di quelle riportate.

Equilibrio 1.

A= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$ B= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$ C= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$ D= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$

Equilibrio 2.

A= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$ B= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$ C= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$ D= $\begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$

(c) Si analizzi la stabilità degli stati di equilibrio tramite i corrispondenti sistemi linearizzati. Riportare i passaggi (fuori dai riquadri) ed il risultato (nei riquadri).

Equilibrio 1.
 Il sistema linearizzato è (A.S./semp. stab./inst.):

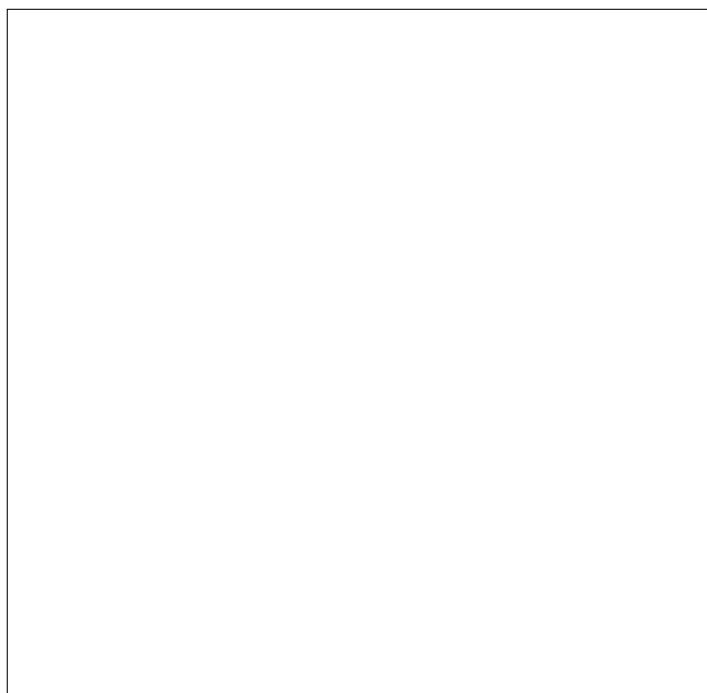
Il punto di equilibrio è (A.S./semp. stab./inst./non posso dire):

Equilibrio 2.
 Il sistema linearizzato è (A.S./semp. stab./inst.):

Il punto di equilibrio è (A.S./semp. stab./inst./non posso dire):

Esercizio 4 - Analisi anello chiuso (5 punti)

- a) Riportare tutti i conti/grafici intermedi necessari (fuori dal riquadro) ed il grafico finale (nel riquadro).



- b) Si analizzi la stabilità del sistema in anello chiuso in funzione dei valori (di ρ se LDR o μ se Nyquist).
Riportare tutti i passaggi necessari e nel riquadro i valori per cui si ha asintotica stabilità

A.S. per:

Esercizio 5 - Vero/Falso (5 punti)

Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false. Punteggio: risposta esatta= 1, errore= -0.5, non risponde= 0.

- | | <i>V</i> | <i>F</i> |
|----|--------------------------|--------------------------|
| 1. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Esercizio 6 - Sintesi Regolatore (8 punti)

- Si determini la componente del regolatore in grado di soddisfare il punto a). Attenzione al segno del guadagno necessario per soddisfare il criterio di Bode! Si riporti il regolatore utilizzato nel riquadro.

$R_1(s) =$

- Si calcoli ora il regolatore complessivo in grado di soddisfare tutti i requisiti. Nel caso di vari tentativi, riportare nel riquadro solo il regolatore finale ed il corrispondente margine di fase. **E' obbligatorio rappresentare i diagrammi di Bode delle funzioni d'anello (di tutti i tentativi) e le regioni proibite sul foglio di carta semilogaritmica.**

| |
|--------------|
| $R(s) =$ |
| $\phi_m =$ |
| $\omega_c =$ |

- Si risponda all'ultimo quesito dell'esercizio 6. Riportare i passaggi (fuori dal riquadro) ed il risultato finale (nel riquadro).

| |
|--|
| |
|--|

