

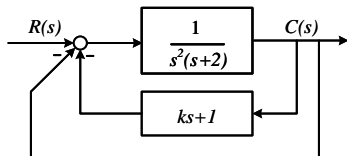
Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (1p). Încercuiți răspunsul corect (Adevărat sau Fals sau Nu Stiu) (5x 0.2p răspuns corect, -0.1p răspuns greșit, 0p Nu Știu)

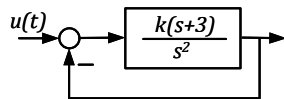
- [A F NS] Un sistem este stabil dacă toate zerourile sunt localizate în semiplanul drept.
- [A F NS] Ordinul unui sistem este egal cu numărul polilor.
- [A F NS] Un sistem cu funcția de transfer $\frac{2}{2s+1}$ are constanta de timp egală cu 2.
- [A F NS] Suprareglajul unui sistem de ordinul 2 depinde de factorul de amortizare și nu depinde de pulsația naturală.
- [A F NS] Răspunsul la treaptă al unui sistem de ordinul 1 oscilează în regim tranzitoriu.

P2 (1p). Pentru sistemul cu schema bloc din figură:



- A) (0.5p)** Determinați funcția de transfer echivalentă a sistemului închis.
- B) (0.5p)** Determinați valorile lui k pentru care sistemul închis este stabil.

P3 (2p). Pentru sistemul cu reacție negativă din figură, cu $k > 0$:



- A) (1p)** Desenați locul rădăcinilor pentru $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p)** Determinați valorile lui k pentru care polii sistemului închis sunt reali.
- C) (0.5p)** Determinați eroarea staționară la un semnal de intrare rampă, $u(t)=t, t>0$.

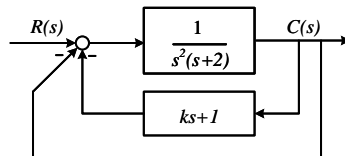
Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (1p). Încercuiți răspunsul corect (Adevărat sau Fals sau Nu Stiu) (5x 0.2p răspuns corect, -0.1p răspuns greșit, 0p Nu Știu)

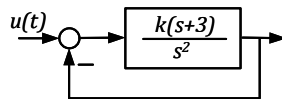
- [A F NS] Un sistem este stabil dacă toate zerourile sunt localizate în semiplanul drept.
- [A F NS] Ordinul unui sistem este egal cu numărul polilor.
- [A F NS] Un sistem cu funcția de transfer $\frac{2}{2s+1}$ are constanta de timp egală cu 2.
- [A F NS] Suprareglajul unui sistem de ordinul 2 depinde de factorul de amortizare și nu depinde de pulsația naturală.
- [A F NS] Răspunsul la treaptă al unui sistem de ordinul 1 oscilează în regim tranzitoriu.

P2 (1p). Pentru sistemul cu schema bloc din figură:



- A) (0.5p)** Determinați funcția de transfer echivalentă a sistemului închis.
- B) (0.5p)** Determinați valorile lui k pentru care sistemul închis este stabil.

P3 (2p). Pentru sistemul cu reacție negativă din figură, cu $k > 0$:



- A) (1p)** Desenați locul rădăcinilor pentru $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p)** Determinați valorile lui k pentru care polii sistemului închis sunt reali.
- C) (0.5p)** Determinați eroarea staționară la un semnal de intrare rampă, $u(t)=t, t>0$.

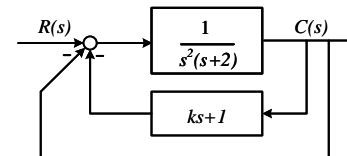
Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (1p). Încercuiți răspunsul corect (Adevărat sau Fals sau Nu Stiu) (5x 0.2p răspuns corect, -0.1p răspuns greșit, 0p Nu Știu)

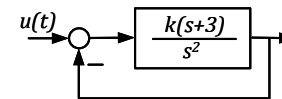
- [A F NS] Un sistem este stabil dacă toate zerourile sunt localizate în semiplanul drept.
- [A F NS] Ordinul unui sistem este egal cu numărul polilor.
- [A F NS] Un sistem cu funcția de transfer $\frac{2}{2s+1}$ are constanta de timp egală cu 2.
- [A F NS] Suprareglajul unui sistem de ordinul 2 depinde de factorul de amortizare și nu depinde de pulsația naturală.
- [A F NS] Răspunsul la treaptă al unui sistem de ordinul 1 oscilează în regim tranzitoriu.

P2 (1p). Pentru sistemul cu schema bloc din figură:



- A) (0.5p)** Determinați funcția de transfer echivalentă a sistemului închis.
- B) (0.5p)** Determinați valorile lui k pentru care sistemul închis este stabil.

P3 (2p). Pentru sistemul cu reacție negativă din figură, cu $k > 0$:



- A) (1p)** Desenați locul rădăcinilor pentru $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p)** Determinați valorile lui k pentru care polii sistemului închis sunt reali.
- C) (0.5p)** Determinați eroarea staționară la un semnal de intrare rampă, $u(t)=t, t>0$.

Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (2.5p). Pentru un sistem cu funcția de transfer:

$$G(s) = \frac{10^{-1}(s+1)}{(10^{-2}s+1)(10^{-4}s+1)}$$

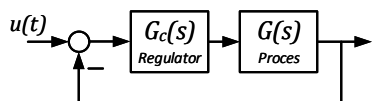
A) (1p) Desenați diagrama Bode.

B) (0.5p) Determinați pulsațiile pentru care amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar este mai mare decât amplitudinea semnalului de intrare.

C) (0.5p) Determinați pulsațiile pentru care amplificarea semnalului de ieșire față de intrare, în regim staționar, este maximă.

D) (0.5p) Dacă intrarea este $u(t) = 3\sin(0.1t)$, determinați amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar.

P2. (2.5p) Pentru sistemul de control cu reacție negativă unitară, cu funcția de transfer a procesului: $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



Se cere să se calculeze un regulator astfel încât următoarele cerințe să fie îndeplinite:

(a) polii sistemului închis să fie $r_{1,2} = -3 \pm 3j$

(b) eroarea staționară la o intrare rampă să fie zero.

A) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (a) referitoare la polii sistemului închis să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.

B) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (b) referitoare la eroarea staționară să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.

C) (1.5p) Proiectați un regulator PD ideal cu funcția de transfer $G_c(s) = K_p + K_D s$, astfel încât cerința (a) să fie îndeplinită și arătați că și cerința (b) poate fi îndeplinită.

P3. (1p) Un sistem discret cu intrarea u și ieșirea y este descris de:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 4az + 4a^2}$$

A) (0.5p) Determinați valorile lui a pentru care sistemul discret este stabil.

B) (0.5p) Alegeți o valoare a lui a pentru care sistemul este stabil și determinați ecuația cu diferențe care calculează valorile curente ale ieșirii $y(k)$ în funcție de valorile anterioare ale intrării și ieșirii.

Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (2.5p). Pentru un sistem cu funcția de transfer:

$$G(s) = \frac{10^{-1}(s+1)}{(10^{-2}s+1)(10^{-4}s+1)}$$

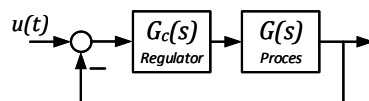
A) (1p) Desenați diagrama Bode.

B) (0.5p) Determinați pulsațiile pentru care amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar este mai mare decât amplitudinea semnalului de intrare.

C) (0.5p) Determinați pulsațiile pentru care amplificarea semnalului de ieșire față de intrare, în regim staționar, este maximă.

D) (0.5p) Dacă intrarea este $u(t) = 3\sin(0.1t)$, determinați amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar.

P2. (2.5p) Pentru sistemul de control cu reacție negativă unitară, cu funcția de transfer a procesului: $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



Se cere să se calculeze un regulator astfel încât următoarele cerințe să fie îndeplinite:

(a) polii sistemului închis să fie $r_{1,2} = -3 \pm 3j$

(b) eroarea staționară la o intrare rampă să fie zero.

A) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (a) referitoare la polii sistemului închis să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.

B) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (b) referitoare la eroarea staționară să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.

C) (1.5p) Proiectați un regulator PD ideal cu funcția de transfer $G_c(s) = K_p + K_D s$, astfel încât cerința (a) să fie îndeplinită și arătați că și cerința (b) poate fi îndeplinită.

P3. (1p) Un sistem discret cu intrarea u și ieșirea y este descris de:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 4az + 4a^2}$$

A) (0.5p) Determinați valorile lui a pentru care sistemul discret este stabil.

B) (0.5p) Alegeți o valoare a lui a pentru care sistemul este stabil și determinați ecuația cu diferențe care calculează valorile curente ale ieșirii $y(k)$ în funcție de valorile anterioare ale intrării și ieșirii.

Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (2.5p). Pentru un sistem cu funcția de transfer:

$$G(s) = \frac{10^{-1}(s+1)}{(10^{-2}s+1)(10^{-4}s+1)}$$

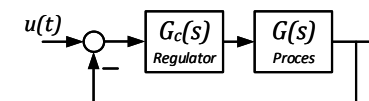
A) (1p) Desenați diagrama Bode.

B) (0.5p) Determinați pulsațiile pentru care amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar este mai mare decât amplitudinea semnalului de intrare.

C) (0.5p) Determinați pulsațiile pentru care amplificarea semnalului de ieșire față de intrare, în regim staționar, este maximă.

D) (0.5p) Dacă intrarea este $u(t) = 3\sin(0.1t)$, determinați amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar.

P2. (2.5p) Pentru sistemul de control cu reacție negativă unitară, cu funcția de transfer a procesului: $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



Se cere să se calculeze un regulator astfel încât următoarele cerințe să fie îndeplinite:

(a) polii sistemului închis să fie $r_{1,2} = -3 \pm 3j$

(b) eroarea staționară la o intrare rampă să fie zero.

A) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (a) referitoare la polii sistemului închis să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.

B) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (b) referitoare la eroarea staționară să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.

C) (1.5p) Proiectați un regulator PD ideal cu funcția de transfer $G_c(s) = K_p + K_D s$, astfel încât cerința (a) să fie îndeplinită și arătați că și cerința (b) poate fi îndeplinită.

P3. (1p) Un sistem discret cu intrarea u și ieșirea y este descris de:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 4az + 4a^2}$$

A) (0.5p) Determinați valorile lui a pentru care sistemul discret este stabil.

B) (0.5p) Alegeți o valoare a lui a pentru care sistemul este stabil și determinați ecuația cu diferențe care calculează valorile curente ale ieșirii $y(k)$ în funcție de valorile anterioare ale intrării și ieșirii.

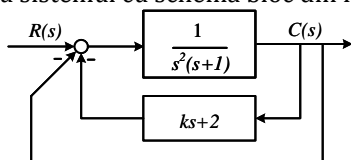
Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (1p). Încercuiți răspunsul corect (Adevărat sau Fals sau Nu Stiu) (5x 0.2p răspuns corect, -0.1p răspuns greșit, 0p Nu Știu)

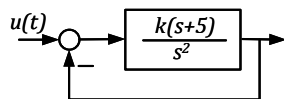
- [A F NS] Un sistem care are toți polii localizați în semiplanul stâng este stabil.
- [A F NS] Ordinul unui sistem este egal cu numărul zerourilor.
- [A F NS] Un sistem cu funcția de transfer $\frac{2}{s+2}$ are constanta de timp egală cu 2.
- [A F NS] Suprareglajul unui sistem de ordinul 2 nu depinde de factorul de amortizare, dar depinde de pulsația naturală.
- [A F NS] Răspunsul la treaptă al unui sistem de ordinul 1 oscilează în regim staționar.

P2 (1p). Pentru sistemul cu schema bloc din figură:



- A) (0.5p) Determinați funcția de transfer echivalentă a sistemului închis.
- B) (0.5p) Determinați valorile lui k pentru care sistemul închis este stabil.

P3 (2p). Pentru sistemul cu reacție negativă din figură, cu $k > 0$:



- A) (1p) Desenați locul rădăcinilor pentru $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p) Determinați valorile lui k pentru care polii sistemului închis sunt complecși.
- C) (0.5p) Determinați eroarea staționară la un semnal de intrare treaptă, $u(t)=1, t>0$.

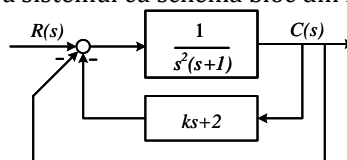
Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (1p). Încercuiți răspunsul corect (Adevărat sau Fals sau Nu Stiu) (5x 0.2p răspuns corect, -0.1p răspuns greșit, 0p Nu Știu)

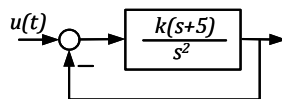
- [A F NS] Un sistem care are toți polii localizați în semiplanul stâng este stabil.
- [A F NS] Ordinul unui sistem este egal cu numărul zerourilor.
- [A F NS] Un sistem cu funcția de transfer $\frac{2}{s+2}$ are constanta de timp egală cu 2.
- [A F NS] Suprareglajul unui sistem de ordinul 2 nu depinde de factorul de amortizare, dar depinde de pulsația naturală.
- [A F NS] Răspunsul la treaptă al unui sistem de ordinul 1 oscilează în regim staționar.

P2 (1p). Pentru sistemul cu schema bloc din figură:



- A) (0.5p) Determinați funcția de transfer echivalentă a sistemului închis.
- B) (0.5p) Determinați valorile lui k pentru care sistemul închis este stabil.

P3 (2p). Pentru sistemul cu reacție negativă din figură, cu $k > 0$:



- A) (1p) Desenați locul rădăcinilor pentru $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p) Determinați valorile lui k pentru care polii sistemului închis sunt complecși.
- C) (0.5p) Determinați eroarea staționară la un semnal de intrare treaptă, $u(t)=1, t>0$.

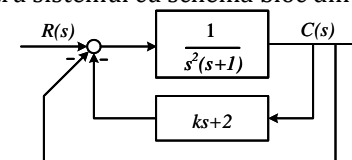
Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (1p). Încercuiți răspunsul corect (Adevărat sau Fals sau Nu Stiu) (5x 0.2p răspuns corect, -0.1p răspuns greșit, 0p Nu Știu)

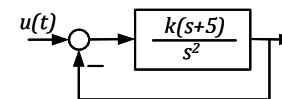
- [A F NS] Un sistem care are toți polii localizați în semiplanul stâng este stabil.
- [A F NS] Ordinul unui sistem este egal cu numărul zerourilor.
- [A F NS] Un sistem cu funcția de transfer $\frac{2}{s+2}$ are constanta de timp egală cu 2.
- [A F NS] Suprareglajul unui sistem de ordinul 2 nu depinde de factorul de amortizare, dar depinde de pulsația naturală.
- [A F NS] Răspunsul la treaptă al unui sistem de ordinul 1 oscilează în regim staționar.

P2 (1p). Pentru sistemul cu schema bloc din figură:



- A) (0.5p) Determinați funcția de transfer echivalentă a sistemului închis.
- B) (0.5p) Determinați valorile lui k pentru care sistemul închis este stabil.

P3 (2p). Pentru sistemul cu reacție negativă din figură, cu $k > 0$:



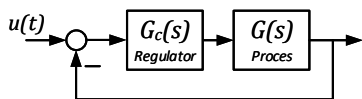
- A) (1p) Desenați locul rădăcinilor pentru $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p) Determinați valorile lui k pentru care polii sistemului închis sunt complecși.
- C) (0.5p) Determinați eroarea staționară la un semnal de intrare treaptă, $u(t)=1, t>0$.

Nume și grupa: _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (2.5p). Pentru un sistem cu funcția de transfer:

$$G(s) = \frac{10(10s + 1)}{(s + 1)(10^{-2}s + 1)}$$

A) (1p) Desenați diagrama Bode.**B) (0.5p)** Determinați pulsațiile pentru care amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar este mai mare decât amplitudinea semnalului de intrare.**C) (0.5p)** Determinați pulsațiile pentru care amplificarea semnalului de ieșire față de intrare, în regim staționar, este maximă.**D) (0.5p)** Dacă intrarea este $u(t) = 2\sin(10t)$, determinați amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar.**P2. (2.5p)** Pentru sistemul de control cu reacție negativă unitară, cu funcția de transfer a procesului: $G(s) = \frac{1}{s}$.

Se cere să se calculeze un regulator astfel încât următoarele cerințe să fie îndeplinite:

(a) polii sistemului închis să fie $r_{1,2} = -2 \pm 2j$

(b) eroarea staționară la o intrare treaptă să fie zero.

A) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (a) referitoare la polii sistemului închis să fie îndeplinită? Justificați răspunsul**B) (0.5p)** Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (b) referitoare la eroarea staționară să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.**B) (1.5p)** Proiectați un regulator PI ideal cu funcția de transfer $G_c(s) = K_p + K_i \frac{1}{s}$, astfel încât cerința (a) să fie îndeplinită și arătați că și cerința (b) poate fi îndeplinită.**P3. (1p)** Un sistem discret cu intrarea u și ieșirea y este descris de:

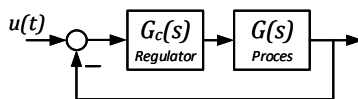
$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 6az + 9a^2}$$

A) (0.5p) Determinați valorile lui a pentru care sistemul discret este stabil.**B) (0.5p)** Alegeți o valoare a lui a pentru care sistemul este stabil și determinați ecuația cu diferențe care calculează valorile curente ale ieșirii $y(k)$ în funcție de valorile anterioare ale intrării și ieșirii.**Nume și grupa:** _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (2.5p). Pentru un sistem cu funcția de transfer:

$$G(s) = \frac{10(10s + 1)}{(s + 1)(10^{-2}s + 1)}$$

A) (1p) Desenați diagrama Bode.**B) (0.5p)** Determinați pulsațiile pentru care amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar este mai mare decât amplitudinea semnalului de intrare.**C) (0.5p)** Determinați pulsațiile pentru care amplificarea semnalului de ieșire față de intrare, în regim staționar, este maximă.**D) (0.5p)** Dacă intrarea este $u(t) = 2\sin(10t)$, determinați amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar.**P2. (2.5p)** Pentru sistemul de control cu reacție negativă unitară, cu funcția de transfer a procesului: $G(s) = \frac{1}{s}$.

Se cere să se calculeze un regulator astfel încât următoarele cerințe să fie îndeplinite:

(a) polii sistemului închis să fie $r_{1,2} = -2 \pm 2j$

(b) eroarea staționară la o intrare treaptă să fie zero.

A) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (a) referitoare la polii sistemului închis să fie îndeplinită? Justificați răspunsul**B) (0.5p)** Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (b) referitoare la eroarea staționară să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.**B) (1.5p)** Proiectați un regulator PI ideal cu funcția de transfer $G_c(s) = K_p + K_i \frac{1}{s}$, astfel încât cerința (a) să fie îndeplinită și arătați că și cerința (b) poate fi îndeplinită.**P3. (1p)** Un sistem discret cu intrarea u și ieșirea y este descris de:

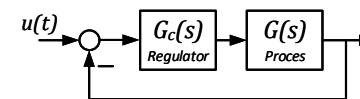
$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 6az + 9a^2}$$

A) (0.5p) Determinați valorile lui a pentru care sistemul discret este stabil.**B) (0.5p)** Alegeți o valoare a lui a pentru care sistemul este stabil și determinați ecuația cu diferențe care calculează valorile curente ale ieșirii $y(k)$ în funcție de valorile anterioare ale intrării și ieșirii.**Nume și grupa:** _____

Examen cu cărțile închise. Scrieți numele pe fiecare pagină. Scrieți clar și citeț. Explicați în cuvinte rezolvarea problemelor. Succes!

P1 (2.5p). Pentru un sistem cu funcția de transfer:

$$G(s) = \frac{10(10s + 1)}{(s + 1)(10^{-2}s + 1)}$$

A) (1p) Desenați diagrama Bode.**B) (0.5p)** Determinați pulsațiile pentru care amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar este mai mare decât amplitudinea semnalului de intrare.**C) (0.5p)** Determinați pulsațiile pentru care amplificarea semnalului de ieșire față de intrare, în regim staționar, este maximă.**D) (0.5p)** Dacă intrarea este $u(t) = 2\sin(10t)$, determinați amplitudinea semnalului de ieșire în regim staționar.**P2. (2.5p)** Pentru sistemul de control cu reacție negativă unitară, cu funcția de transfer a procesului: $G(s) = \frac{1}{s}$.

Se cere să se calculeze un regulator astfel încât următoarele cerințe să fie îndeplinite:

(a) polii sistemului închis să fie $r_{1,2} = -2 \pm 2j$

(b) eroarea staționară la o intrare treaptă să fie zero.

A) (0.5p) Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (a) referitoare la polii sistemului închis să fie îndeplinită? Justificați răspunsul**B) (0.5p)** Puteți determina un regulator proporțional (P) astfel încât cerința (b) referitoare la eroarea staționară să fie îndeplinită? Justificați răspunsul.**B) (1.5p)** Proiectați un regulator PI ideal cu funcția de transfer $G_c(s) = K_p + K_i \frac{1}{s}$, astfel încât cerința (a) să fie îndeplinită și arătați că și cerința (b) poate fi îndeplinită.**P3. (1p)** Un sistem discret cu intrarea u și ieșirea y este descris de:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 6az + 9a^2}$$

A) (0.5p) Determinați valorile lui a pentru care sistemul discret este stabil.**B) (0.5p)** Alegeți o valoare a lui a pentru care sistemul este stabil și determinați ecuația cu diferențe care calculează valorile curente ale ieșirii $y(k)$ în funcție de valorile anterioare ale intrării și ieșirii.

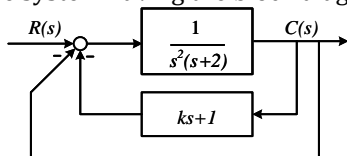
Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (1p). Circle the right answer (True of False of I Don't Know) (5x 0.2p correct answer, -0.1p wrong answer, 0p IDK)

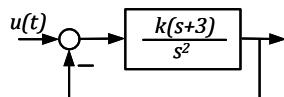
- [T F IDK] A system is stable if all zeros are located in the right half-plane.
- [T F IDK] The order of a system is equal to the number of poles.
- [T F IDK] A system with the transfer function $\frac{2}{2s+1}$ has the time constant equal to 2.
- [T F IDK] The overshoot of a second order system depends on the damping factor and does not depend on the natural frequency.
- [T F IDK] The step response of a first-order system is oscillating in transient state.

P2 (1p). For the system having the block diagram:



- A) (0.5p)** Determine the overall transfer function for the closed-loop system.
- B) (0.5p)** Determine the values of k for which the closed-loop system is stable.

P3 (2p). For the negative feedback system in the figure, with $k>0$:



- A) (1p)** Sketch the root locus for $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p)** Determine the values of k for which the closed-loop poles are real.
- C) (0.5p)** Determine the steady-state error for a ramp input, $u(t)=t$, $t>0$.

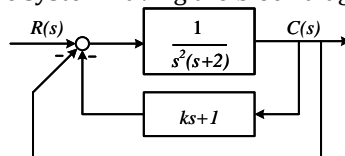
Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (1p). Circle the right answer (True of False of I Don't Know) (5x 0.2p correct answer, -0.1p wrong answer, 0p IDK)

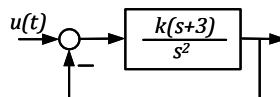
- [T F IDK] A system is stable if all zeros are located in the right half-plane.
- [T F IDK] The order of a system is equal to the number of poles.
- [T F IDK] A system with the transfer function $\frac{2}{2s+1}$ has the time constant equal to 2.
- [T F IDK] The overshoot of a second order system depends on the damping factor and does not depend on the natural frequency.
- [T F IDK] The step response of a first-order system is oscillating in transient state.

P2 (1p). For the system having the block diagram:



- A) (0.5p)** Determine the overall transfer function for the closed-loop system.
- B) (0.5p)** Determine the values of k for which the closed-loop system is stable.

P3 (2p). For the negative feedback system in the figure, with $k>0$:



- A) (1p)** Sketch the root locus for $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p)** Determine the values of k for which the closed-loop poles are real.
- C) (0.5p)** Determine the steady-state error for a ramp input, $u(t)=t$, $t>0$.

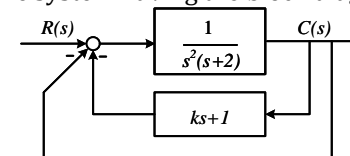
Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (1p). Circle the right answer (True of False of I Don't Know) (5x 0.2p correct answer, -0.1p wrong answer, 0p IDK)

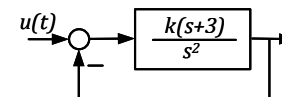
- [T F IDK] A system is stable if all zeros are located in the right half-plane.
- [T F IDK] The order of a system is equal to the number of poles.
- [T F IDK] A system with the transfer function $\frac{2}{2s+1}$ has the time constant equal to 2.
- [T F IDK] The overshoot of a second order system depends on the damping factor and does not depend on the natural frequency.
- [T F IDK] The step response of a first-order system is oscillating in transient state.

P2 (1p). For the system having the block diagram:



- A) (0.5p)** Determine the overall transfer function for the closed-loop system.
- B) (0.5p)** Determine the values of k for which the closed-loop system is stable.

P3 (2p). For the negative feedback system in the figure, with $k>0$:



- A) (1p)** Sketch the root locus for $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p)** Determine the values of k for which the closed-loop poles are real.
- C) (0.5p)** Determine the steady-state error for a ramp input, $u(t)=t$, $t>0$.

Name and group: _____

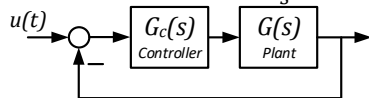
This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (2.5p). For a system with the transfer function:

$$G(s) = \frac{10^{-1}(s+1)}{(10^{-2}s+1)(10^{-4}s+1)}$$

- A) (1p)** Sketch the Bode plot.
B) (0.5p) Determine the range of frequencies for which the magnitude of the output signal is greater than the magnitude of the input signal.
C) (0.5p) Determine the frequencies that correspond to a maximum amplification of the output signal at steady state.
D) (0.5p) If the input signal is $u(t) = 3\sin(0.1t)$, determine the magnitude of the output at steady-state.

P2. (2.5p) For the negative feedback control system with the transfer function of the plant: $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



The objective is to find a controller to meet the following requirements:

- (a) the closed-loop poles are $r_{1,2} = -3 \pm 3j$
 (b) the steady-state error for a ramp input is zero.
A) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (a) regarding the closed-loop poles is satisfied? Justify your answer.
B) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (b) regarding the steady-state error is satisfied? Justify your answer.
C) (1.5p) Design an ideal PD controller with the transfer function $G_c(s) = K_p + K_D s$, so that the requirement (a) is satisfied and show that the requirement (b) can also be satisfied.

P3. (1p) A sampled-data system with the input u and the output y is described by:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 4az + 4a^2}$$

- A) (0.5p)** Find the range of a so that the system is stable.
B) (0.5p) Choose a value for a so that the system is stable and find the difference equation that computes the current value of the output $y(k)$ from the past values of the input and output.

Name and group: _____

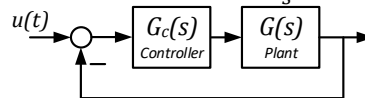
This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (2.5p). For a system with the transfer function:

$$G(s) = \frac{10^{-1}(s+1)}{(10^{-2}s+1)(10^{-4}s+1)}$$

- A) (1p)** Sketch the Bode plot.
B) (0.5p) Determine the range of frequencies for which the magnitude of the output signal is greater than the magnitude of the input signal.
C) (0.5p) Determine the frequencies that correspond to a maximum amplification of the output signal at steady state.
D) (0.5p) If the input signal is $u(t) = 3\sin(0.1t)$, determine the magnitude of the output at steady-state.

P2. (2.5p) For the negative feedback control system with the transfer function of the plant: $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



The objective is to find a controller to meet the following requirements:

- (a) the closed-loop poles are $r_{1,2} = -3 \pm 3j$
 (b) the steady-state error for a ramp input is zero.
A) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (a) regarding the closed-loop poles is satisfied? Justify your answer.
B) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (b) regarding the steady-state error is satisfied? Justify your answer.
C) (1.5p) Design an ideal PD controller with the transfer function $G_c(s) = K_p + K_D s$, so that the requirement (a) is satisfied and show that the requirement (b) can also be satisfied.

P3. (1p) A sampled-data system with the input u and the output y is described by:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 4az + 4a^2}$$

- A) (0.5p)** Find the range of a so that the system is stable.
B) (0.5p) Choose a value for a so that the system is stable and find the difference equation that computes the current value of the output $y(k)$ from the past values of the input and output.

Name and group: _____

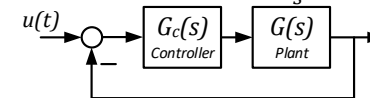
This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (2.5p). For a system with the transfer function:

$$G(s) = \frac{10^{-1}(s+1)}{(10^{-2}s+1)(10^{-4}s+1)}$$

- A) (1p)** Sketch the Bode plot.
B) (0.5p) Determine the range of frequencies for which the magnitude of the output signal is greater than the magnitude of the input signal.
C) (0.5p) Determine the frequencies that correspond to a maximum amplification of the output signal at steady state.
D) (0.5p) If the input signal is $u(t) = 3\sin(0.1t)$, determine the magnitude of the output at steady-state.

P2. (2.5p) For the negative feedback control system with the transfer function of the plant: $G(s) = \frac{1}{s^2}$.



The objective is to find a controller to meet the following requirements:

- (a) the closed-loop poles are $r_{1,2} = -3 \pm 3j$
 (b) the steady-state error for a ramp input is zero.
A) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (a) regarding the closed-loop poles is satisfied? Justify your answer.
B) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (b) regarding the steady-state error is satisfied? Justify your answer.
C) (1.5p) Design an ideal PD controller with the transfer function $G_c(s) = K_p + K_D s$, so that the requirement (a) is satisfied and show that the requirement (b) can also be satisfied.

P3. (1p) A sampled-data system with the input u and the output y is described by:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 4az + 4a^2}$$

- A) (0.5p)** Find the range of a so that the system is stable.
B) (0.5p) Choose a value for a so that the system is stable and find the difference equation that computes the current value of the output $y(k)$ from the past values of the input and output.

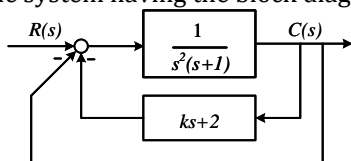
Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (1p). Circle the right answer (True of False of I Don't Know) (5x 0.2p correct answer, -0.1p wrong answer, 0p IDK)

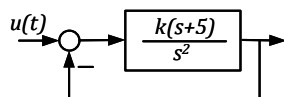
- [T F IDK] A system with all poles located in the left half plane is stable.
- [T F IDK] The order of a system is equal to the number of zeros.
- [T F IDK] A system with the transfer function $\frac{2}{s+2}$ has the time constant equal to 2.
- [T F IDK] The overshoot of a second-order system does not depend on the damping factor, but depends on the natural frequency.
- [T F IDK] The step response of a first-order system is oscillating in steady state.

P2 (1p). For the system having the block diagram:



- A) (0.5p) Determine the overall transfer function for the closed-loop system.
- B) (0.5p) Determine the values of k for which the closed-loop system is stable.

P3 (2p). For the negative feedback system in the figure, with $k > 0$:



- A) (1p) Sketch the root locus for $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p) Determine the values of k for which the closed-loop poles are complex.
- C) (0.5p) Determine the steady-state error for a step input, $u(t)=1, t>0$.

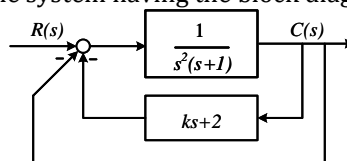
Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (1p). Circle the right answer (True of False of I Don't Know) (5x 0.2p correct answer, -0.1p wrong answer, 0p IDK)

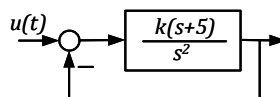
- [T F IDK] A system with all poles located in the left half plane is stable.
- [T F IDK] The order of a system is equal to the number of zeros.
- [T F IDK] A system with the transfer function $\frac{2}{s+2}$ has the time constant equal to 2.
- [T F IDK] The overshoot of a second-order system does not depend on the damping factor, but depends on the natural frequency.
- [T F IDK] The step response of a first-order system is oscillating in steady state.

P2 (1p). For the system having the block diagram:



- A) (0.5p) Determine the overall transfer function for the closed-loop system.
- B) (0.5p) Determine the values of k for which the closed-loop system is stable.

P3 (2p). For the negative feedback system in the figure, with $k > 0$:



- A) (1p) Sketch the root locus for $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p) Determine the values of k for which the closed-loop poles are complex.
- C) (0.5p) Determine the steady-state error for a step input, $u(t)=1, t>0$.

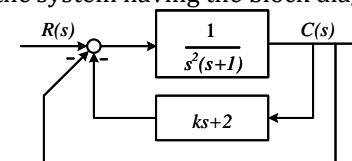
Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (1p). Circle the right answer (True of False of I Don't Know) (5x 0.2p correct answer, -0.1p wrong answer, 0p IDK)

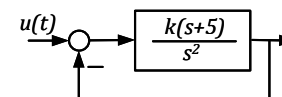
- [T F IDK] A system with all poles located in the left half plane is stable.
- [T F IDK] The order of a system is equal to the number of zeros.
- [T F IDK] A system with the transfer function $\frac{2}{s+2}$ has the time constant equal to 2.
- [T F IDK] The overshoot of a second-order system does not depend on the damping factor, but depends on the natural frequency.
- [T F IDK] The step response of a first-order system is oscillating in steady state.

P2 (1p). For the system having the block diagram:



- A) (0.5p) Determine the overall transfer function for the closed-loop system.
- B) (0.5p) Determine the values of k for which the closed-loop system is stable.

P3 (2p). For the negative feedback system in the figure, with $k > 0$:



- A) (1p) Sketch the root locus for $k \in [0, \infty)$.
- B) (0.5p) Determine the values of k for which the closed-loop poles are complex.
- C) (0.5p) Determine the steady-state error for a step input, $u(t)=1, t>0$.

Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (2.5p). For a system with the transfer function:

$$G(s) = \frac{10(10s + 1)}{(s + 1)(10^{-2}s + 1)}$$

A) (1p) Sketch the Bode plot.

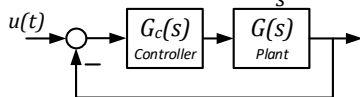
B) (0.5p) Determine the range of frequencies for which the magnitude of the output signal is greater than the magnitude of the input signal..

C) (0.5p) Determine the frequencies that correspond to a maximum amplification of the output signal at steady state.

D) (0.5p) If the input signal is $u(t) = 2\sin(10t)$, determine the magnitude of the output at steady-state.

P2. (2.5p) For the negative feedback control system with the

transfer function of the plant: $G(s) = \frac{1}{s}$.



The objective is to find a controller to meet the following requirements:

(a) the closed-loop poles are $r_{1,2} = -2 \pm 2j$

(b) the steady-state error for a step input is zero.

A) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (a) regarding the closed-loop poles is satisfied? Justify your answer

B) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (b) regarding the steady-state error is satisfied? Justify your answer.

B) (1.5p) Design an ideal PI controller with the transfer function $G_c(s) = K_p + K_I \frac{1}{s}$, so that the requirement (a) is satisfied and show that the requirement (b) can also be satisfied.

P3. (1p) A sampled-data system with the input u and the output y is described by:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 6az + 9a^2}$$

A) (0.5p) Find the range of a so that the system is stable.

B) (0.5p) Choose a value for a so that the system is stable and find the difference equation that computes the current value of the output $y(k)$ from the past values of the input and output.

Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (2.5p). For a system with the transfer function:

$$G(s) = \frac{10(10s + 1)}{(s + 1)(10^{-2}s + 1)}$$

A) (1p) Sketch the Bode plot.

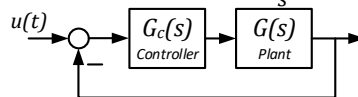
B) (0.5p) Determine the range of frequencies for which the magnitude of the output signal is greater than the magnitude of the input signal..

C) (0.5p) Determine the frequencies that correspond to a maximum amplification of the output signal at steady state.

D) (0.5p) If the input signal is $u(t) = 2\sin(10t)$, determine the magnitude of the output at steady-state.

P2. (2.5p) For the negative feedback control system with the

transfer function of the plant: $G(s) = \frac{1}{s}$.



The objective is to find a controller to meet the following requirements:

(a) the closed-loop poles are $r_{1,2} = -2 \pm 2j$

(b) the steady-state error for a step input is zero.

A) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (a) regarding the closed-loop poles is satisfied? Justify your answer

B) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (b) regarding the steady-state error is satisfied? Justify your answer.

B) (1.5p) Design an ideal PI controller with the transfer function $G_c(s) = K_p + K_I \frac{1}{s}$, so that the requirement (a) is satisfied and show that the requirement (b) can also be satisfied.

P3. (1p) A sampled-data system with the input u and the output y is described by:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 6az + 9a^2}$$

A) (0.5p) Find the range of a so that the system is stable.

B) (0.5p) Choose a value for a so that the system is stable and find the difference equation that computes the current value of the output $y(k)$ from the past values of the input and output.

Name and group: _____

This exam is closed-books. Write your name on every page. Write clearly and legibly. Explain your work in words. Good luck!

P1 (2.5p). For a system with the transfer function:

$$G(s) = \frac{10(10s + 1)}{(s + 1)(10^{-2}s + 1)}$$

A) (1p) Sketch the Bode plot.

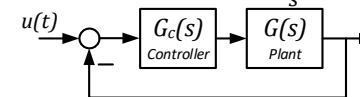
B) (0.5p) Determine the range of frequencies for which the magnitude of the output signal is greater than the magnitude of the input signal..

C) (0.5p) Determine the frequencies that correspond to a maximum amplification of the output signal at steady state.

D) (0.5p) If the input signal is $u(t) = 2\sin(10t)$, determine the magnitude of the output at steady-state.

P2. (2.5p) For the negative feedback control system with the

transfer function of the plant: $G(s) = \frac{1}{s}$.



The objective is to find a controller to meet the following requirements:

(a) the closed-loop poles are $r_{1,2} = -2 \pm 2j$

(b) the steady-state error for a step input is zero.

A) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (a) regarding the closed-loop poles is satisfied? Justify your answer

B) (0.5p) Can you determine a proportional (P) controller so that the requirement (b) regarding the steady-state error is satisfied? Justify your answer.

B) (1.5p) Design an ideal PI controller with the transfer function $G_c(s) = K_p + K_I \frac{1}{s}$, so that the requirement (a) is satisfied and show that the requirement (b) can also be satisfied.

P3. (1p) A sampled-data system with the input u and the output y is described by:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{z}{z^2 - 6az + 9a^2}$$

A) (0.5p) Find the range of a so that the system is stable.

B) (0.5p) Choose a value for a so that the system is stable and find the difference equation that computes the current value of the output $y(k)$ from the past values of the input and output.