Signali i sustavi

Sva pitanja za domaću zadaću – 6. lipnja 2008.

1. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe kontinuiranog LTI sustava $-j$ i j te ako je pobuda $5\,\mu(t)$, tada je odziv sustava oblika:

a) $C_1e^{-jt}+C_2e^{jt}$ **b)** $C_1e^{-jt}+C_2e^{jt}+C_3\,\mu(t)$ **c)** $-2j+5\,\mu(t)$ **d)** $C_1e^{-jt}+C_2e^{jt}+5\,\mu(t)$ **e)** $C_1e^{-t}+C_2e^{t}+5\,\mu(t)$

2. Odredi prijenosnu funkciju sustava za pomak unaprijed za dva koraka (jako vidoviti sustav ☺) opisanog diferencijskom jednadžbom $y[n]=u[n+2]$.

a) $H(z)=z+2$ **b)** $H(z)=2$ **c)** $H(z)=z-2$ **d)** $H(z)=z^{-2}$ **e)** $H(z)=z^2$

3. Koliko iznosi konačna vrijednost niza u vremenskoj domeni, ukoliko je poznata jednostrana $\mathcal{Z}$-transformacija $X(z)=\frac{z}{(z-1)(z-2)}$?

a) $x(\infty)=1$ **b)** $x(\infty)=\infty$ **c)** $x(\infty)=-1$ **d)** $x(\infty)=2$ **e)** $x(\infty)=0$

4. Dio frekvencijske karakteristike stabilnog kontinuiranog LTI sustava opisan izrazom $|H(j\Omega)|=\sqrt{\mathrm{Re}^2\left[H(j\Omega)\right]+\mathrm{Im}^2\left[H(j\Omega)\right]}$ nazivamo:

a) realni dio frekvencijske karakteristike **b)** amplitudna frekvencijska karakteristika **c)** dio frekvencijske karakteristike izazvan funkcijom $\mu(t)$ **d)** imaginarni dio frekvencijske karakteristike **e)** fazna frekvencijska karakteristika

5. Ako je zadana funkcija pobude $u(t)=e^{11t}$ i diferencijalna jednadžba $\ddot{y}(t)+5\dot{y}(t)=u(t)$, tada je fazna frekvencijska karakteristika sustava:

a) $\angle H(j\Omega)=\arctan(\Omega^3)$ **b)** $\angle H(j\Omega)=\arctan(\Omega)$ **c)** $\angle H(j\Omega)=\arctan(\frac{5\Omega}{\Omega^2})$ **d)** $\angle H(j\Omega)=\arctan(\Omega^2)$ **e)** $\angle H(j\Omega)=\arctan(5\Omega)$

6. Koja od navedenih prijenosnih funkcija opisuje nestabilan kontinuirani sustav?

a) $H(s)=\frac{1}{(2s+1)(s+2)}$ **b)** $H(s)=\frac{s+1}{(s+2)(2s-1)}$ **c)** $H(s)=\frac{1}{s+1}$ **d)** $H(s)=\frac{2s}{(s+3)(s+2)}$ **e)** $H(s)=\frac{2}{(3s+1)(s+3)}$

7. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe -1 i 1, a partikularno rješenje $\mu(t)$, tada je odziv sustava:

a) $\mu(t)$ **b)** $C_1e^{-t}+C_2e^{t}+\mu(t)$ **c)** $C_1e^{-t}+C_2e^{t}$ **d)** $-2+\mu(t)$ **e)** $C_1e^{-t}+C_2e^{t}+2\,\mu(t)$

8. Odredi prijenosnu funkciju elementa za kašnjenje (odugovlačenje ☺) opisanog diferencijskom jednadžbom $y[n]=u[n-2]$.

a) $H(z)=z-2$ **b)** $H(z)=2$ **c)** $H(z)=z+2$ **d)** $H(z)=z^2$ **e)** $H(z)=z^{-2}$

9. Amplitudno-frekvencijska karakteristika sustava je $H(e^{j\omega})=5e^{-4j\omega}$. Sustav uz pobudu $u(n)=2\cos(n)$ daje prisilni odziv:

a) $4\cos(-j\omega 5n)$ **b)** $10\cos(n-4)$ **c)** $10\sin(4n+5)$ **d)** $10\cos(n)$ **e)** $5\cos(-4n+4)$

10. Koji od navedenih polova prijenosne funkcije odgovaraju stabilnom kontinuiranom sustavu? (Navedeni su svi polovi prijenosne funkcije.)

a) $s_{p_1}=1;\ s_{p_2}=2-0,5j;\ s_{p_3}=2+0,5j$ **b)** $s_{p_1}=0,5;\ s_{p_2}=-0,5j;\ s_{p_3}=0,5j$ **c)** $s_{p_1}=-1;\ s_{p_2}=1;\ s_{p_3}=-2$ **d)** $s_{p_1}=-1;\ s_{p_2}=1-j;\ s_{p_3}=1+j$ **e)** $s_{p_1}=-5;\ s_{p_2}=-1-0,5j;\ s_{p_3}=-1+0,5j$

11. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe $-j$ i j, a partikularno rješenje $5\,\mu(t)$, tada je rješenje homogene jednadžbe:

a) $C_1e^{-jt}+C_2e^{jt}$ **b)** $-2j+5\,\mu(t)$ **c)** $C_1e^{-jt}+C_2e^{jt}+5\,\mu(t)$ **d)** $C_1e^{-t}+C_2e^{t}+5\,\mu(t)$ **e)** $5\,\mu(t)$

12. Dana je jednadžba diferencija sustava $y[n]+2y[n-1]+y[n-2]=b_0u[n]$. Sustav je:

a) na rubu stabilnosti **b)** stabilnost ovisi o pobudi $u[n]$ **c)** stabilnost ovisi o b_0 **d)** nestabilan **e)** strogo stabilan

13. Odrediti koeficijente a i b za $\mathcal{Z}$-transformaciju : $\frac{X(z)}{z}=\frac{1}{2(z-1)(z-2)}=\frac{a}{z-1}+\frac{b}{z-2}$.

a) $a=-2, b=1$ **b)** $a=-\frac{1}{2}, b=\frac{1}{2}$ **c)** $a=\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2}$ **d)** $a=-\frac{1}{2}, b=1$ **e)** $a=2, b=-1$

14. Samo je jedan od navedenih sustava stabilan, izbacite uljeza:

a) $\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) + 4y(t) = u(t)$ b) $\dot{y}(t) - 3y(t) = u(t)$ c) $\dot{y}(t) - y(t) = u(t)$ d) $\ddot{y}(t) + \dot{y}(t) - 2y(t) = u(t)$ e) $\ddot{y}(t) - 3\dot{y}(t) + 2y(t) = u(t)$

15. Opći linearni sustav drugog reda s realnim vlastitim vrijednostima opisan diferencijalnom jednadžbom $a\ddot{y}(t) + b\dot{y}(t) + cy(t) = u(t)$ je:

a) stabilan za $\left|-\frac{b}{2a}\right| < \left|\frac{1}{2a}\sqrt{b^2 - 4ac}\right|$, za $-\frac{b}{2a} > 0$ b) stabilan za $\left|-\frac{b}{2a}\right| > \left|\frac{1}{2a}\sqrt{b^2 - 4ac}\right|$, za $-\frac{b}{2a} < 0$ c) potrebno poznavati točne numeričke vrijednosti koeficijenata d) stabilan za $\left|-\frac{b}{2a}\right| > \left|\frac{1}{2a}\sqrt{b^2 - 4ac}\right|$, za $-\frac{b}{2a} > 0$ e) stabilan za $\left|-\frac{b}{2a}\right| < \left|\frac{1}{2a}\sqrt{b^2 - 4ac}\right|$, za $-\frac{b}{2a} < 0$

16. Impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = T\frac{z}{z-\frac{1}{2}}$ glasi:

a) $h[n] = T(\frac{1}{2})^n \mu[n]$ b) $h[n] = T(\frac{2}{3})^n \mu[n]$ c) $h[n] = T(\frac{4}{3})^n \mu[n]$ d) $h[n] = \frac{1}{2}^n \mu[n]$ e) $h[n] = T\frac{1}{2}\mu[n]$

17. Što moramo uvrstiti u prijenosnu funkciju $H(z)$ diskretnog LTI sustava ako želimo dobiti frekvencijsku karakteristiku?

a) $z = e^{\omega}$ b) $z = e^{j\omega}$ c) $z = \omega$ d) $z = \omega^{je}$ e) $z = j\omega$

18. Zadano je pet odziva diskretnih sustava na ograničenu pobudu. Samo jedan sustav sigurno nije BIBO stabilan. Koji?

a) $2^{-3n} + 3^{-n}\cos(n)$ b) $2^{-3n} + 3^{-2n}$ c) 2^{-3n} d) $2^n + \cos(2n)$ e) $2^{-2n}\sin(n)$

19. Stacionarno stanje sustava je rješenje homogene diferencijalne jednadžbe.

a) Točno b) Netočno

20. Karakteristični polinom diskretnog sustava je $(q-a)(q-b)$. Za koje od ponuđenih parametara a i b je taj sustav nestabilan?

a) $a = \frac{1}{3}$ i $b = \frac{1}{2}$ b) $a = \frac{1}{2}$ i $b = -\frac{1}{3}$ c) $a = -\frac{1}{2}$ i $b = \frac{1}{2}$ d) $a = b = \frac{1}{2}$ e) $a = b = 1$

21. Ako je $H(z) = \frac{z}{z-2} + \frac{z}{z-3}$ koliki je impulsni odziv sustava?

a) $2^{-n} + 3^{-n}$ b) $(-2)^n + (-3)^n$ c) $(-2)^{-n} + (-3)^{-n}$ d) $2^n + 3^n$ e) $(-2)^n - (-3)^n$

22. Karakteristični polinom diskretnog sustava je $(2q-1)(3q+1)^a(q-b)$. Za koje od ponuđenih parametara a i b je taj sustav stabilan (ili rubno stabilan).

a) $a = 1$ i $b = 2$ b) $a = 0$ i $b = 2$ c) $a = 1$ i $b = -2$ d) $a = 2$ i $b = 0{,}5$ e) $a = 2$ i $b = -2$

23. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe $-j$ i j, a partikularno rješenje $5\,\mu(t)$, tada je rješenje homogene jednadžbe:

a) $\cos(t) + \sin(t) + 5\,\mu(t)$ b) $C_1e^{-t} + C_2e^{t}$ c) $C_1\sin(t) + C_2\cos(t)$ d) $-2j + 5\,\mu(t)$ e) $C_1e^{-jt} + C_2e^{jt} + 5\,\mu(t)$

24. Sustav s amplitudno-frekvencijskom karakteristikom $H(e^{j\omega}) = 2e^{-j\omega}$ uz pobudu $u(n) = 5\cos(4n)$ daje prisilni odziv:

a) $10\cos(4n-4)$ b) $5\cos(-4n+5)$ c) $10\cos(-j\omega 4n)$ d) $10\sin(4n+5)$ e) $4\cos(5n)$

25. Koje svojstvo $\mathcal{Z}$ - transformacije omogućuje da se signal $w(n) = ax(n) + by(n)$ preslikava u $W(z) = aX(z) + bY(z)$?

a) Pomak unaprijed b) Konvolucija c) Kašnjenje d) Množenje s n e) Linearnost

26. Primjenom jednostrano beskonačne $\mathcal{Z}$ transformacije (koju uobičajeno koristimo) na jednadžbu diferencija $y(n+1) - y(n) = 2u(n+1) + u(n)$ dobivamo:

a) $zY(z) - zy(0) - Y(z) = 2zU(z) - 2zu(0) + U(z)$ b) $zY(z) - zy(0) - zY(z) = 2U(z) + U(z)$ c) $zY(z) - zY(z) = 2U(z) - 2zu(0) + U(z)$ d) $zY(z) - zY(z) = 2U(z) + U(z)$ e) $zY(z) - zy(-1) - zY(z) = 2U(z) + U(z)$

27. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju funkcije $X(z) = \frac{z}{z-2} + \frac{z}{(z-2)^2}, |z| > 2$.

a) $x(n) = (2^n + n2^{n-1})\,\mu(n)$ b) $x(n) = (2^n + 2^{n+1})\,\mu(n)$ c) $x(n) = (2^n + n2^n)\,\mu(n)$ d) $x(n) = (2^{-n} + n2^{-n-1})\,\mu(n)$ e) $x(n) = (2^n + n2^{n+1})\,\mu(n)$

28. Ako je $y_1(t)$ homogeno rješenje uz zadane početne uvjete, ako je $y_2(t)$ odziv mirnog sustava uz početne uvjete jednake nuli te ako je $y_p(t)$ partikularno rješenje, ukupni odziv sustava možemo prikazati kao:

a) $y(t) = y_1(t) + y_2(t)$ b) $y(t) = y_1(t) + y_2(t) + y_p(t)$ c) $y(t) = y_2(t) + y_p(t)$ d) $y(t) = y_1(t) + y_p(t)$ e) $y(t) = y_p(t)$

29. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe -3 i -7, a partikularno rješenje $2\,\mu(t)$, tada je odziv sustava:

a) $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t} + 2\,\mu(t)$ **b)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t}$ **c)** $-3 - 7 + 2\,\mu(t)$ **d)** $2\,\mu(t)$ **e)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-7t} + 2\,\mu(t)$

30. Što je u $\mathcal{Z}$ domeni ekvivalentno množenju s n u vremenskoj domeni?

a) Dijeljenje s n **b)** Deriviranje **c)** Konvolucija **d)** Kašnjenje za n koraka **e)** Množenje s n

31. Za prijenosnu funkciju sustava $H(z) = \frac{B(z)}{A(z)}$ vrijedi:

a) rješenja jednadžbe $A(z) = 0$ su nule sustava **b)** predstavlja odziv sustava na jediničnu stepenicu **c)** rješenja jednadžbe $B(z) = 0$ su polovi sustava **d)** daje odnos kompleksnih amplituda prisilnog odziva i pobude **e)** predstavlja odziv sustava na rampu

32. Neka je diferencijalna jednadžba oblika $y''(t) - y'(t) - 6y(t) = t^2 + 3t$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti će oblika:

a) $3\,\mu(t)$ **b)** $e^{2t} + 3e^t$ **c)** $C_2t^2 + C_1t + C_0$ **d)** $C_1t + C_0$ **e)** $C_1^2 + C_0$

33. NE postoji frekvencijska karakteristika stabilnog kauzalnog kontinuiranog LTI sustava!

a) točno **b)** netočno

34. Za koji $a \in \mathbb{R}$ je sustav opisan jednadžbom diferencija $3y[n] + ay[n-1] = 2\,\mu[n] - a\,\mu[n-1]$ stabilan? $\mu[n]$ je jedinična stepenica.

a) $|a| > 1$ **b)** $|a| \leq 1$ **c)** $-3 \leq a < 0$ **d)** $|a| < 3$ **e)** $|a| > 3$

35. Rješenje homogene diferencijalne jednadžbe nazivamo:

a) Odzivom mirnog sustava **b)** Nepobuđenim odzivom **c)** Impulsnim odzivom **d)** Prisilnim odzivom **e)** Odzivom na rampu

36. Sustav čija je funkcija pobude $f(t) = 0$ nazivamo:

a) mrtvi sustav **b)** sustav bez početne energije **c)** nepobuđen sustav **d)** nelinearni sustav **e)** mirni sustav

37. Odredi polove i ispitaj stabilnost diskretnog sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{(2z+3)(4z^2+1)}$!

a) Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2}$ i $\pm\frac{1}{4}$. **b)** Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2}$ i $\pm\frac{1}{2}$. **c)** Sustav je stabilan, polovi su $\pm\frac{1}{2}j$. **d)** Sustav je stabilan, polovi su $-\frac{3}{2}$ i $\pm\frac{1}{2}j$. **e)** Sustav je nestabilan, polovi su $-\frac{3}{2}$ i $\pm\frac{1}{2}j$.

38. Dana je diferencijalna jednadžba sustava $\ddot{y}(t) - 2\dot{y}(t) + y(t) = b_0u(t)$. Sustav je:

a) stabilnost ovisi o pobudi $u(t)$ **b)** strogo stabilan **c)** nestabilan **d)** stabilnost ovisi o b_0 **e)** na rubu stabilnosti

39. Jednadžba diferencija $2y(n) + 5y(n-1) = u(n)$ ima sljedeću prijenosnu funkciju:

a) $H(z) = \frac{z}{2z+5}$ **b)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{5z+2}$ **c)** $H(z) = \frac{3z^2+z}{z^2+2z+1}$ **d)** $H(z) = \frac{2z+5}{z}$ **e)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{2z^2+4z+2}$

40. Koja od navedenih prijenosnih funkcija opisuje diskretni integrator $y(n) = y(n-1) + Tu(n)$? T je konstanta i predstavlja vrijeme diskretizacije.

a) $H(z) = T\frac{z}{z-1}$ **b)** $H(z) = \frac{1}{2}\frac{z+1}{z-1}$ **c)** $H(z) = \frac{T}{2}\frac{z+1}{z-1}$ **d)** $H(z) = T\frac{z-1}{z}$ **e)** $H(z) = \frac{z}{z-1}$

41. Sustav je opisan diferencijskom jednadžbom $y[n] = 2u[n] + u[n-1]$. Nađi odziv sustava u $\mathcal{Z}$ domeni.

a) $Y(z) = U(z) + zU(z) + u[-1]$ **b)** $Y(z) = 2U(z) + z^{-1}U(z) - y[-1]$ **c)** $Y(z) = 2U(z) + z^{-1}U(z)$ **d)** $Y(z) = 2U(z) + zU(z) - y[-1]$ **e)** $Y(z) = 2U(z) + z^{-1}U(z) + u[-1]$

42. Sustav zadan prijenosnom funkcijom $H(s) = \frac{1}{s^2+as+1}$ se nalazi na granici stabilnosti za:

a) $a = 0$ **b)** $a = -2$ **c)** $a = -1$ **d)** $a = 2$ **e)** $a = 1$

43. Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana prijenosna funkcija $H(z) = \frac{2z+1}{z^2-4z+4}$

a) Sustav je nestabilan, nula je $\frac{1}{2}$ i polovi su ± 2. **b)** Sustav je stabilan, nula je -2 i polovi su $\frac{1}{2}$ i $\frac{1}{2}$. **c)** Sustav je stabilan, nula je $-\frac{1}{2}$ i polovi su $\pm\frac{1}{2}$. **d)** Sustav je nestabilan, nula je -2 i polovi su 2 i 2. **e)** Sustav je nestabilan, nula je $-\frac{1}{2}$ i polovi su 2 i 2.

44. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe kontinuiranog LTI sustava $-j$ i j, a partikularno rješenje $5\,\mu(t)$, tada je odziv sustava oblika:

a) $-2j + 5\,\mu(t)$ **b)** $C_1e^{-jt} + C_2e^{jt} + C_3\,\mu(t),\ C_3 \neq 5$ **c)** $C_1e^{-jt} + C_2e^{jt} + 5\,\mu(t)$ **d)** $C_1e^{-jt} + C_2e^{jt}$
e) $C_1e^{-t} + C_2e^{t} + 5\,\mu(t)$

45. Impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{z}{z-a}$ glasi (a je konstanta):

a) $h[n] = 1\,\mu[n]$ **b)** $h[n] = a^n\,\mu[n]$ **c)** $h[n] = (\frac{1}{4})^n\,\mu[n]$ **d)** $h[n] = (\frac{1}{5})^n\,\mu[n]$ **e)** $h[n] = (\frac{1}{3})^n\,\mu[n]$

46. Ako je zadana prijenosna funkcija sustava kontinuiranog LTI sustava $H(s) = \frac{2s}{3s^2+s+5}$, frekvencijska karakteristika sustava je:

a) $H(j\Omega) = \frac{2j\Omega}{5+j\Omega+3\Omega^2}$ **b)** $H(j\Omega) = \frac{2j\Omega}{5+j\Omega-3\Omega^2}$ **c)** $H(j\Omega) = 5 + j\Omega + 3\Omega^2$ **d)** $H(j\Omega) = \frac{2}{5+j\Omega-3\Omega^2}$
e) $H(j\Omega) = 2j\Omega$

47. Koja od navedenih karakterističnih jednadžbi (po λ) pripada stabilnom kontinuiranom sustavu?

a) $3\lambda + 1 = 0$ **b)** $\lambda^2 - 9 = 0$ **c)** $(\lambda - 2 - j)(\lambda - 2 + j) = 0$ **d)** $\lambda - 2 = 0$ **e)** $(\lambda - 1)(\lambda - 0,5) = 0$

48. Prijenosnu funkciju diskretnog LTI sustava dobijemo tako da u operatorskom zapisu zamijenimo operator pomaka unazad E^{-1} sa kompleksnom varijablom:

a) z^{-1}. **b)** z^{-2} **c)** $2z$ **d)** z^2 **e)** z

49. Sustav s prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{(6z-1)(3z-1)}$ pobuđen je signalom $e^{-\pi n}\cos(2n)+2$. Odziv sustava u stacionarnom stanju je:

a) $\frac{1}{10}$ **b)** $\frac{1}{2}e^{-5\pi n}$ **c)** $2\cos(2n)$ **d)** $\frac{1}{5}$ **e)** $e^{-\frac{\pi}{6}n}\cos(2n+3)$

50. Odredi sve $a \in \mathbb{R}\backslash\{0\}$ za koje je diskretan sustav s karakterističnom jednadžbom $2a^2q + a = 0$ stabilan.

a) $|a| > \frac{1}{2}$ **b)** $0 < a < \frac{1}{2}$ **c)** $a \geq \frac{1}{2}$ **d)** $-\frac{1}{2} \leq a < 0$ **e)** $|a| < \frac{1}{2}$

51. Izraz $X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n}$ predstavlja dvostranu $\mathcal{Z}$-transformaciju diskretnog vremenskog signala $x(n)$.

a) netočno **b)** točno

52. Diferencijalna jednadžba $a_2y''(t) + a_1y'(t) + a_0y(t) = b_1u'(t) + b_0u(t)$ postaje homogena za:

a) $b_0 = 0,\ b_1 \neq 0$ **b)** $a_1 = a_0 = 0$ **c)** $b_1 = b_0 = 0$ **d)** $a_2 = a_1 = 0$ **e)** $b_1 = 0,\ b_0 \neq 0$

53. Jednadžba diferencija $(2 + 3E^{-1} + 1E^{-2})y(n) = (1 + 4E^{-1})u(n)$ ima sljedeću prijenosnu funkciju:

a) $H(z) = \frac{2z^2+3z+1}{z^2+4z}$ **b)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{2z^2+4z+2}$ **c)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{z+2}$ **d)** $H(z) = \frac{3z^2+z}{z^2+2z+1}$ **e)** $H(z) = \frac{z^2+4z}{2z^2+3z+1}$

54. Postoji frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{z+\frac{7}{5}}$ i dobro je definirana!

a) netočno **b)** točno

55. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju funkcije $X(z) = \frac{z}{z-3} - \frac{z}{z-2}, |z| > 3$.

a) $x(n) = (3^{-n} - 2^{-n})\,\mu(n)$ **b)** $x(n) = (3^n - 2^n)\,\mu(n)$ **c)** $x(n) = (2^{-n} - 3^{-n})\,\mu(n)$ **d)** $x(n) = (3^n - 2^n)\,\delta(n)$
e) $x(n) = (2^n - 3^n)\,\mu(n)$

56. Fazna karakteristika definirana je na sljedeći način:

a) $\varphi(\omega) = \arg\big(H(e^{j\omega})\big)$. **b)** $\varphi(\omega) = \mathrm{arctg}\,\frac{\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]}{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]}$ **c)** $\varphi(\omega) = \sqrt{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]^2 + \mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]^2}$. **d)** $\varphi(\omega) = \mathrm{tg}\,\frac{\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]}{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]}$. **e)** $\varphi(\omega) = \mathrm{arctg}\,\frac{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]}{\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]}$

57. Što od navedenog sigurno NE vrijedi ako je diskretni sustav NESTABILAN?

a) Postoji nula u $z_n = 1 + 0,5j$. **b)** Postoji pol u $z_p = 1 + j$. **c)** Postoji nula u $z_n = 1 + j$. **d)** $\lim_{n\to\infty} h[n] = 0$, gdje je $h[n]$ impulsni odziv. **e)** Postoji pol u $z_p = 0,5 + 0,5j$.

58. $\mathcal{Z}$ - transformacija signala $w(n) = 5x(n) - 3y(n)$ glasi:

a) $W(z) = 5X(z) - 3Y(z)$ **b)** $W(z) = 5X(z)\cdot 3Y(z)$ **c)** $W(z) = 5X(z) * 3Y(z)$ **d)** $W(z) = 3X(z) - 5Y(z)$
e) $W(z) = 5X(z) + 3Y(z)$

59. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju signala $X(z) = 2z - \frac{1}{2z}$.

a) $x(n) = 2\,\mu(-n-1) - \frac{1}{2}\,\mu(n-1)$ **b)** $x(n) = 2\,\delta(n+1) - \frac{1}{2}\,\delta(n-1)$ **c)** $x(n) = 2\,\mu(n) - \frac{1}{2}\,\delta(n)$ **d)** $x(n) = 2\,\delta(n) - \frac{1}{2}\,\delta(n-1)$ **e)** $x(n) = 2\,\mu(n-1) - \frac{1}{2}\,\delta(n-1)$

60. Definicija BIBO stabilnosti je: Sustav je stabilan ako daje ograničeni odziv za svaku ograničenu pobudu!

a) točno **b)** netočno

61. Ako je zadana funkcija pobude $u(t) = e^{14t}$ i diferencijalna jednadžba $5\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$, tada je fazna frekvencijska karakteristika sustava:

a) $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-5\Omega}{\Omega^2})$ **b)** $\angle H(j\Omega) = \arctan(-5\Omega)$ **c)** $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-5\Omega^2}{\Omega^3})$ **d)** $\angle H(j\Omega) = \arctan(\Omega)$ **e)** $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-5}{\Omega^2})$

62. Profesor je na ploči počeo pisati impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{z^2+2z}{2z^2+4z+3}$. Napisao je $h[n] = \{\underline{1}, 4, \ldots\}$. Vi:

a) Ispravljate profesora jer je točno $h[n] = \{\underline{1}, 0, \ldots\}$! **b)** Ispravljate profesora jer je točno $h[n] = \{\underline{\frac{1}{2}}, 0, \ldots\}$! **c)** Ispravljate profesora jer je točno $h[n] = \{\underline{2}, 4, \ldots\}$! **d)** Ne ispravljate profesora, jer je profesor uvijek u pravu ☺! **e)** Ne znate točno rješenje.

63. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe -1 i 1, a partikularno rješenje $\mu(t)$, tada je rješenje homogene jednadžbe:

a) $C_1e^{-t} + C_2e^{t}$ **b)** $\mu(t)$ **c)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t} + 2\,\mu(t)$ **d)** $-2 + \mu(t)$ **e)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-7t} + \mu(t)$

64. U homogenom rješenju $y(t) = e^{pt}$ neke linearne diferencijalne jednadžbe, kompleksan broj p predstavlja:

a) red sustava **b)** karakterističnu frekvenciju sustava **c)** pobudu sustava **d)** broj nepoznanica u sustavu **e)** karakterističnu frekvenciju pobude

65. Neka je diferencijalna jednadžba oblika $3y''(t) + 2y'(t) = 3\sin(3t)$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti će oblika:

a) $C\cos(3t) + \sin(3t)$ **b)** $\sin(3t) + \cos(3t)$ **c)** $3\sin(2t + \pi/2)$ **d)** $C\sin(3t) + \cos(3t)$ **e)** $C_1\sin(3t) + C_2\cos(3t)$

66. Izraz $X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n)z^{-n}$ predstavlja dvostranu $\mathcal{Z}$-transformaciju diskretnog vremenskog signala $x(n)$.

a) točno **b)** netočno

67. Prva dva člana impulsnog odziva diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{z^2+2z}{z^2+2z+3}$ su:

a) $h[n] = \{\underline{1}, 2, \ldots\}$. **b)** $h[n] = \{\underline{1}, 0, \ldots\}$. **c)** $h[n] = \{\underline{1}, 1, \ldots\}$. **d)** Ne znam! **e)** $h[n] = \{\underline{1}, 3, \ldots\}$.

68. Odziv sustava na pobudu $u(t) = Ce^{jat}$, gdje su C i a konstante, nazivamo:

a) Odziv na rampu **b)** Impulsni odziv sustava **c)** Odziv na step **d)** Odziv na harmonijsku ili sinusnu pobudu **e)** Odziv nepobuđenog sustava

69. Koja od navedenih karakterističnih jednadžbi pripada stabilnom diskretnom sustavu?

a) $q^2 + 4 = 0$ **b)** $q - 2 = 0$ **c)** $2q + 3 = 0$ **d)** $(q-2)(q+2) = 0$ **e)** $2q + 1 = 0$

70. Zadani su impulsni odzivi. Samo jedan od njih pripada stabilnom sustavu. Odredite koji!

a) $2e^{-3t} + 3e^{-2t} + 4e^{-t}$ **b)** $2e^{3t} - 3e^{2t} - 4e^{t}$ **c)** $2e^{-3t} - 3e^{2t} - 4e^{-t}$ **d)** $2e^{-3t} - 3e^{-2t} + 4e^{t}$ **e)** $2e^{3t} + 3e^{-2t} + 4e^{-t}$

71. Primjenom jednostrano beskonačne $\mathcal{Z}$ transformacije (koju uobičajeno koristimo) na jednadžbu diferencija $y[n+2] - 3y[n+1] + 2y[n] = 2u[n+1] - 2u[n]$ dobivamo:

a) $z^2Y(z) - zy[1] - 3zY(z) + 3zy[0] + 2Y(z) = 2zU(z) - 2zu[0] - 2U(z)$ **b)** $z^2Y(z) - z^2y[0] - zy[1] - 3zY(z) + 3zy[0] + 2Y(z) = 2zU(z) - 2zu[0] - 2U(z)$ **c)** $z^2Y(z) - z^2y[-1] - zy[1] - 3zY(z) + 2Y(z) = 2zU(z) - 2zu[0] - 2U(z)$ **d)** $z^2Y(z) - 3zY(z) + 2Y(z) = 2zU(z) - 2U(z)$ **e)** $z^2Y(z) - z^2y[0] - zy[1] - 3zY(z) + 3zy[0] + 2Y(z) = 2zU(z) - 2U(z)$

72. Koja od navedenih prijenosnih funkcija opisuje nestabilan diskretni sustav?

a) $H(z) = \frac{2z}{(3z+1)(2z+1)}$ **b)** $H(z) = \frac{1}{(2z+1)(3z+2)}$ **c)** $H(z) = \frac{1}{(z+0{,}8)}$ **d)** $H(z) = \frac{2}{(z+0{,}5)(z-0{,}5)}$ **e)** $H(z) = \frac{z+1}{(2z+1)(z+2)}$

73. Odredi prijenosnu funkciju $H(z)$ sustava opisanog diferencijskom jednadžbom $y(n) + 3y(n-1) = u(n) - 2u(n-1)$.

a) $H(z) = \frac{z^{-1}+3}{z^{-1}-2}$ **b)** $H(z) = \frac{1-2z^{-1}}{1+3z^{-1}}$ **c)** $H(z) = \frac{1+3z^{-1}}{1-2z^{-1}}$ **d)** $H(z) = \frac{z^{-1}Y(z)+3Y(z)}{z^{-1}U(z)-2U(z)}$ **e)** $H(z) = \frac{z^{-1}-2}{z^{-1}+3}$

74. Prijenosna funkcija diskretnog LTI sustava je $H(z) = \frac{5z}{z-4} + \frac{z^3-9z^2+29z}{(z-3)^3}$. Odredi red sustava.

a) 1 **b)** 3 **c)** 0 **d)** 2 **e)** 4

75. Područje konvergencije $\mathcal{Z}$-transformacije diskretnog signala $x(n) = 2^n\,\mu(n)$ glasi:

a) $|z| < \frac{1}{2}$ **b)** $|z| > \frac{1}{2}$ **c)** $|z| < 2$ **d)** $0 < |z| < \infty$ **e)** $|z| > 2$

76. Koliko iznosi početna vrijednost niza u vremenskoj domeni, ukoliko je poznata jednostrana $\mathcal{Z}$-transformacija $X(z) = \frac{z}{(z-1)(z-2)}$?

a) $x(0) = 1$ **b)** $x(0) = 2$ **c)** $x(0) = 0$ **d)** $x(0) = \infty$ **e)** $x(0) = -1$

77. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju signala $X(z) = \frac{1}{z^2}$.

a) $x(n) = \delta(n-1)$ **b)** $x(n) = \mu(n-1)$ **c)** $x(n) = \delta(n-2)$ **d)** $x(n) = \mu(n-2)$ **e)** $x(n) = \delta(n+2)$

78. Ako je $y_1(t)$ homogeno rješenje uz zadane početne uvjete, ako je $y_2(t)$ homogeno rješenje uz početne uvjete jednake nuli te ako je $y_p(t)$ partikularno rješenje, ukupni odziv nepobuđenog sustava možemo prikazati kao:

a) $y(t) = y_p(t)$ **b)** $y(t) = y_1(t)+y_2(t)+y_p(t)$ **c)** $y(t) = y_1(t)$ **d)** $y(t) = y_1(t)+y_2(t)$ **e)** $y(t) = y_2(t)+y_p(t)$

79. Karakteristične frekvencije sustava ovise o:

a) periodu pobude sustava **b)** vrsti pobude koja djeluje na sustav **c)** frekvenciji pobude sustava **d)** sustav nema karakterističnih frekvencija **e)** strukturi i parametrima samog sustava

80. Sustav s amplitudno-frekvencijskom karakteristikom $H(e^{j\omega}) = 2e^{-j\frac{\pi}{2}\omega}$ uz pobudu $u(n) = 5\cos(4n)$ daje prisilni odziv:

a) $10\cos(4n)$ **b)** $10\sin(4n + \frac{\pi}{2})$ **c)** $5\cos(-4n+5)$ **d)** $5\pi\cos(-j\omega 4n)$ **e)** $4\pi\cos(5n)$

81. Diferencijalna jednadžba $a_1y'(t) + a_0y(t) = b_2u''(t) + b_1u'(t) + b_0u(t)$ postaje homogena za:

a) $a_1 = 0,\ a_0 \neq 0$ **b)** $b_2 = 0,\ b_1 = 0,\ b_0 \neq 0$ **c)** $a_0 = 0,\ a_1 \neq 0$ **d)** $a_0 = 0$ **e)** $b_2 = b_1 = b_0 = 0$

82. Ako je zadana diferencijalna jednadžba $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + 3y(t) = u(t)$ kojom je opisan sustav, frekvencijska karakteristika sustava $H(j\Omega)$ je:

a) $H(s) = s^2+2s+3$ **b)** $H(j\Omega) = 3+2j\Omega-\Omega^2$ **c)** $H(j\Omega) = \Omega$ **d)** $H(j\Omega) = \frac{1}{3+2j\Omega-\Omega^2}$ **e)** $H(s) = \frac{1}{s^2+2s+3}$

83. Amplitudno-frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{3z-1}$ na frekvenciji $\omega = \pi$ iznosi:

a) 1 **b)** $\frac{1}{3}$ **c)** $\frac{1}{2}$ **d)** $\frac{1}{4}$ **e)** Frekvencijska karakteristika tog sustava ne postoji!

84. Dio frekvencijske karakteristike stabilnog kontinuiranog LTI sustava opisan izrazom $\angle H(j\Omega) = \arctan\frac{\mathrm{Re}\,H(j\Omega)}{\mathrm{Im}\,H(j\Omega)}$ nazivamo (za slučaj kada kut ne prelazi $\pm\frac{\pi}{2}$):

a) ništa od navedenoga **b)** imaginarni dio frekvencijske karakteristike **c)** amplitudna frekvencijska karakteristika **d)** fazna frekvencijska karakteristika **e)** realni dio frekvencijske karakteristike

85. Neka je diferencijalna jednadžba oblika $y''(t) + y'(t) + y(t) = \sin(t) + \sin(2t)$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti će oblika:

a) $C\sin(3t)$ **b)** $C_1\sin(2t+\phi_1) + C_2\cos(2t+\phi_2)$ **c)** $C\sin(t)$ **d)** $C_1\sin(t+\phi_1) + C_2\sin(2t+\phi_2)$ **e)** $C_1\sin(t+\phi_1) + C_2\cos(3t+\phi_2)$

86. Koliko iznosi konačna vrijednost niza u vremenskoj domeni, ukoliko je poznata jednostrana $\mathcal{Z}$-transformacija $X(z) = \frac{z(z-\frac{1}{3})}{(z-1)(z-\frac{1}{2})}$?

a) $x(\infty) = 0$ **b)** $x(\infty) = \frac{4}{3}$ **c)** $x(\infty) = \infty$ **d)** $x(\infty) = -1$ **e)** $x(\infty) = 1$

87. Sustav bez početne energije ili mirni sustav je:

a) sustav na koji ne djeluje pobuda **b)** sustav čija diferencijalna jednadžba nema rješenja **c)** sustav kojem su početni uvjeti jednaki nuli **d)** sustav koji ne daje nikakav odziv **e)** sustav bez karakterističnih frekvencija sustava

88. Sustav s prijenosnom funkcijom $H(s) = \frac{1}{s^2+3s+2}$ je:

a) nestabilan jer ima nulu u beskonačnosti **b)** nestabilan, jer nema nula u brojniku **c)** stabilan jer ima samo dva pola **d)** nestabilan, jer su polovi u desnoj poluravnini:$1, 2$ **e)** stabilan, jer su polovi u lijevoj poluravnini: $-1, -2$

89. Ako je zadana frekvencijska karakteristika kontinuiranog LTI sustava $H(j\Omega) = \frac{5j\Omega-3}{4+4j\Omega-\Omega^2}$, prijenosna funkcija sustava $H(s)$ je:

a) $H(s) = \frac{5s}{4s^2+4s+1}$ **b)** $H(s) = \frac{5s-3}{4s^2-2s-4}$ **c)** $H(s) = 5s$ **d)** $H(s) = s^2 + 4s + 4$ **e)** $H(s) = \frac{5s-3}{s^2+4s+4}$

90. Odredi prijenosnu funkciju elementa za kašnjenje opisanog diferencijskom jednadžbom $y(n) = u(n-1)$!

a) $H(z) = z^{-1}$ **b)** $H(z) = z + 1$ **c)** $H(z) = 1$ **d)** $H(z) = z - 1$ **e)** $H(z) = z$

91. Pita vas kolega koji nažalost ne pohađa predavanja kako se ponaša sustav zadan diferencijalom jednadžbom $\ddot{y}(t)+3\dot{y}(t)+2y(t) = u(t)$. Vi, puni znanja jer slušate profesore tijekom predavanja, odgovarate:

a) Sustav je nestabilan jer su polovi 1 i 2. **b)** Sustav je stabilan jer su polovi -2 i -3. **c)** Sustav je stabilan jer ima dvostruki pol -1. **d)** Sustav je nestabilan jer su polovi 2 i 3. **e)** Sustav je stabilan jer su polovi -1 i -2.

92. Jednadžba diferencija $y(n) + 3y(n-1) = 2u(n)$ ima sljedeću prijenosnu funkciju:

a) $H(z) = \frac{z^2+3z}{2z^2+4z+2}$ **b)** $H(z) = \frac{3z^2+z}{z^2+2z+1}$ **c)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{z+2}$ **d)** $H(z) = \frac{z+3}{2z}$ **e)** $H(z) = \frac{2z}{z+3}$

93. Zadana je prijenosna funkcija $H(s) = \frac{1}{(s^2+4)^2}$, pa za sustav možemo reći da je:

a) sustav je nestabilan jer ima dva pola na j osi **b)** stabilan jer su polovi u lijevoj poluravnini **c)** nestabilan jer su oba pola u desnoj poluravnini **d)** na granici stabilnosti jer su polovi na j osi **e)** nestabilan jer ima dvostruke polove na j osi

94. Dan je stabilan diskretni sustav s prijenosnom funkcijom $H_1(z) = K\frac{1+b_1z^{-1}}{1+a_1z^{-1}} = K\frac{B(z)}{A(z)}$. Dodavanjem jedinične povratne veze dobiven je sustav s prijenosnom funkcijom $H_2(z) = \frac{H_1(z)}{1+H_1(z)} = \frac{KB(z)}{A(z)+KB(z)}$. O kojim sve parametrima ovisi stabilnost drugog sustava $H_2(z)$?

a) b_1 **b)** a_1 **c)** K, a_1, b_1 **d)** a_1, b_1 **e)** K, b_1

95. Kontinuirani sustav s prijenosnom funkcijom $H(s) = \frac{2s-1}{s^2+2s+2}$ je stabilan.

a) netočno **b)** točno

96. Odziv nepobuđenog sustava uz zadane početne uvjete ekvivalentan je:

a) rješenju homogenog sustava uz jednake početne uvjete **b)** odzivu mrtvog sustava, neovisno o početnim uvjetima **c)** rješenju karakteristične jednadžbe uz jednake početne uvjete **d)** rješenju karakteristične jednadžbe, neovisno o početnim uvjetima **e)** odzivu mirnog sustava uz jednake početne uvjete

97. NE postoji frekvencijska karakteristika nestabilnog kauzalnog kontinuiranog LTI sustava!

a) netočno **b)** točno

98. Neka je diferencijalna jednadžba oblika $3y''(t) + 2y'(t) = 3\sin(3t)$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti će oblika:

a) $C\cos(2t)$ **b)** $\sin(t)$ **c)** $3\sin(t + \pi/2)$ **d)** $t^3\big(3\sin(3t) + 3\cos(3t)\big)$ **e)** $C_1\sin(3t) + C_2\cos(3t)$

99. Postoji frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{2z-1}$!

a) točno **b)** netočno

100. Sustav čija je funkcija pobude $f(t) \neq 0$ nazivamo:

a) nepobuđeni sustav **b)** nelinearni sustav **c)** pobuđeni sustav **d)** krepani sustav **e)** sustav bez početne energije

101. Prijenosna funkcija sustava je $H(z) = \frac{1}{z-\frac{\sqrt{2}}{2}}$. Pobuđujemo li sustav signalom $\cos(\frac{\pi}{4}n)$ prisilni odziv sustava je:

a) $\frac{1}{\sqrt{2}}\sin(\frac{\pi}{4}n + \frac{\pi}{2})$ **b)** $2\sin(\frac{\pi}{4}n)$ **c)** $\sqrt{2}\sin(\frac{\pi}{4}n)$ **d)** $\cos(-\frac{\sqrt{2}}{4}\pi n)$ **e)** $\sqrt{2}\cos(\frac{\pi}{4}n)$

102. Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana prijenosna funkcija $H(z) = \frac{z-2}{z^2-\frac{1}{4}}$!

a) Sustav je nestabilan, nule su $\pm\frac{1}{2}$, pol je 2. **b)** Sustav je stabilan, nule su ± 2 i polovi su $\pm\frac{1}{4}$. **c)** Sustav je stabilan, nula je 2, polovi su $\pm\frac{1}{4}$. **d)** Sustav je nestabilan, nula je 2, polovi su $\pm\frac{1}{2}$. **e)** Sustav je stabilan, nula je 2, polovi su $\pm\frac{1}{2}$.

103. Imamo li zadanu prijenosnu funkciju stabilnog kontinuiranog LTI sustava $H(s)$, frekvencijsku karakteristiku sustava $H(j\Omega)$ možemo odrediti ako kompleksnu varijablu s zamijenimo s:

a) $j\Omega$ **b)** $\sigma + j\Omega$ **c)** $\alpha + j\beta$ **d)** konstantom **e)** σ

104. Ako je promatrani signal kauzalan, $\mathcal{Z}$-transformacija konvolucije $x(n) * \delta(n - n_0)$ jednaka je i $\mathcal{Z}$-transformaciji signala:

a) $x(n + n_0)$ **b)** $\mu(n)$ **c)** $x(n \cdot n_0)$ **d)** $x(n - n_0)$ **e)** $x(n)$

105. Što od navedenog mora nužno vrijediti da bi kontinuirani sustav bio stabilan (ili rubno stabilan)?

a) Modul svakog rješenja karakteristične jednadžbe je manji ili jednak 1. **b)** Odziv sustava je sinusnog valnog oblika. **c)** Realni dio rješenja karakteristične jednadžbe je negativan. **d)** Impulsni odziv sustava teži u nulu. **e)** Ne postoji imaginarni dio rješenja karakteristične jednadžbe.

106. Odredite $\mathcal{Z}$-transformaciju signala dobivenog konvolucijom $x(n) * \delta(n)$:

a) 1 **b)** $X(z)$ **c)** $\frac{X(z)}{z}$ **d)** $\frac{z}{X(z)}$ **e)** $X(z)\delta(1)$

107. Jednadžba diferencija $y(n) + 5y(n-1) = u(n)$ ima sljedeću prijenosnu funkciju:

a) $H(z) = \frac{3z^2+z}{z^2+2z+1}$ **b)** $H(z) = \frac{z}{z+5}$ **c)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{z+2}$ **d)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{2z^2+4z+2}$ **e)** $H(z) = \frac{z+5}{z}$

108. Koja tvrdnja NE vrijedi za sustav $y[n] + y[n-2] = 0$ s karakterističnom jednadžbom $q^2 + 1 = 0$?

a) Koeficijenti prijenosne funkcije su vremenski nezavisni. **b)** $q_1 = j$, $q_2 = -j$ **c)** Prijenosna funkcija ima realne koeficijente. **d)** Sustav je na rubu stabilnosti. **e)** Impulsni odziv teži k nuli.

109. Kako izgleda diferencijalna jednadžba stabilnog, kauzalnog sustava čija je frekvencijska karakterstika dana izrazom: $H(j\Omega) = \frac{1}{5j\Omega - \Omega^2}$?

a) $5\ddot{y}(t) + \dot{y}(t) = u(t)$ **b)** $\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) = u(t)$ **c)** $10\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) = u(t)$ **d)** $5\dot{y}(t) = u(t)$ **e)** $\ddot{y}(t) = u(t)$

110. Odredi za koje je od ponuđenih parametara a i b diskretan sustav stabilan, ako mu je homogeno rješenje $h[n] = 5 \cdot 2^{-n} + a \cdot 3^{bn}$.

a) $a = 2$ i $b = -1$ **b)** $a = 1$ i $b = 0,5$ **c)** $a = 3$ i $b = \sqrt{3}$ **d)** $a = -2$ i $b = 1$ **e)** Sustav je nestabilan neovisno o odabiru parametara a i b.

111. Prijenosnu funkciju proizvoljnog, stabilnog sustava $H(s)$ možemo zapisati: ($A(\Omega)$ je amplitudna frekvencijska karakteristika sustava, a $\varphi(\Omega)$ fazna).

a) $H(j\Omega) = e^{j\varphi(\Omega)}$ **b)** $H(j\Omega) = A(\Omega)e^{j\varphi(\Omega)}$ **c)** $H(j\Omega) = A(\Omega)$ **d)** $H(j\Omega) = A(\Omega) + e^{j\varphi(\Omega)}$ **e)** $H(j\Omega) = \frac{A(\Omega)}{e^{j\varphi(\Omega)}}$

112. Odredi polove i nule kontinuiranog sustava te ispitaj stabilnost, ako je zadana prijenosna funkcija: $H(s) = \frac{s+1}{s^2-4}$.

a) nestabilan, nule: ± 1, polovi: ± 2 **b)** nestabilan, nule: -1, polovi: ± 1 **c)** nestabilan, nule: -1, polovi: ± 2 **d)** stabilan, nule: ± 2, polovi: -1 **e)** stabilan, nule: -1, polovi: ± 1

113. Miran sustav je sustav pobuđen funkcijom pobude $u(t)$ različitom od nule

a) Točno **b)** Netočno

114. Impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = T\frac{z}{z-\frac{1}{3}}$ glasi:

a) $h[n] = T(\frac{3}{2})^n \mu[n]$ **b)** $h[n] = T(\frac{1}{7})^n \mu[n]$ **c)** $h[n] = 1\,\mu[n]$ **d)** $h[n] = T(\frac{1}{2})^n \mu[n]$ **e)** $h[n] = T(\frac{1}{3})^n \mu[n]$

115. Nepobuđeni odziv sustava (ili komplementarno rješenje) nazivamo još i:

a) Prisilno titranje sustava **b)** Vlastito titranje ili gibanje sustava **c)** Stacionarno stanje **d)** Partikularno rješenje sustava **e)** Harmonijsko gibanje sustava

116. Nađi rješenje diferencijske jednadžbe $y[n] - y[n-1] = u[n-1]$ u $\mathcal{Z}$ domeni uz $y[-1] = u[-1] = 0$.

a) $Y(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}U(z)$ **b)** $Y(z) = \frac{1}{z}U(z)$ **c)** $Y(z) = Y(z-1) + U(z-1)$ **d)** $Y(z) = \frac{z^{-1}}{1-z^{-1}}U(z)$ **e)** $Y(z) = z^{-1}U(z)$

117. Jednadžba $y'(t) + ay(t) = f(t)$, gdje je a konstanta, opisuje:

a) nelinearni vremenski promjenjiv sustav **b)** jednadžba ne opisuje sustav, a ne smije biti konstanta **c)** nelinearni vremenski nepromjenjiv sustav **d)** vremenski nepromjenjiv linearni sustav **e)** vremenski promjenjiv linearni sustav

118. Imate impulsni odziv sustava $h(t) = 2e^{-3t} + 3e^{2t}$ pa je prema tome sustav:

a) nestabilan jer su polovi: $2, 3$ **b)** na granici stabilnosti jer su polovi $j3, j2$. **c)** nestabilan jer je jedan pol u desnoj poluravnini **d)** stabilan jer brojnik prijenosne funkcije ispadne identički jednak 0 **e)** stabilan jer su polovi: $-2, -3$

119. Neka je zadana eksponencijalna funkcija $f(t) = Ue^{st}$. Deriviranjem ove funkcije dobivamo konstantnu vrijednost.

a) točno **b)** netočno

120. Da bi diskretan sustav s korijenima karakteristične jednadžbe $q_i \in \mathbb{C}$ bio nestabilan nužno mora vrijediti:

a) Za sve i vrijedi $|q_i| \leq 1$! **b)** Za sve i vrijedi $|q_i| > \frac{1}{2}$. **c)** Postoji i takav da je $|q_i| > 1$. **d)** Postoji i takav da je $|q_i| > \frac{1}{2}$. **e)** Za sve i vrijedi $|q_i| > 2$!

121. Impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = T\frac{z}{z-1}$ glasi:

a) $h(n) = (\frac{1}{3})^n \mu(n)$ **b)** $h(n) = (\frac{1}{2})^n \mu(n)$ **c)** $h(n) = T\mu(n)$ **d)** $h(n) = (\frac{1}{5})^n \mu(n)$ **e)** $h(n) = 1\,\mu(n)$

122. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe -3 i -1, a partikularno rješenje $2\,\mu(t)$, tada je odziv sustava:

a) $-3 - 1 + 2\,\mu(t)$ **b)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t}$ **c)** $2\,\mu(t)$ **d)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t} + 2\,\mu(t)$ **e)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-7t} + 2\,\mu(t)$

123. Jednadžba diferencija $y(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = u(n) + 3u(n-1)$ ima sljedeću prijenosnu funkciju:

a) $H(z) = \frac{z^2+3z}{z+2}$ **b)** $H(z) = \frac{3z^2+z}{z^2+2z+1}$ **c)** $H(z) = \frac{z^2+2z+1}{z^2+3z}$ **d)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{z^2+2z+1}$ **e)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{2z^2+4z+2}$

124. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju funkcije $X(z) = \frac{z}{z-1}, |z| > 1$.

a) $x(n) = (-1)^n \mu(n)$ **b)** $x(n) = \mu(-n-1)$ **c)** $x(n) = \mu(n)$ **d)** $x(n) = \delta(n)$ **e)** $x(n) = \mu(n-1)$

125. Postoji frekvencijska karakteristika stabilnog kauzalnog kontinuiranog LTI sustava!

a) netočno **b)** točno

126. Imate pred sobom prijenosnu funkciju $H(s) = \frac{1+2s}{(s+1)(s-1)(s+2)^2}$. Za sustav biste rekli:

a) Sustav je stabilan jer su svi polovi realni **b)** Sustav je nestabilan zbog višestrukog pola u lijevoj poluravnini:-2 **c)** Sustav je nestabilan zbog pola u desnoj poluravnini:1 **d)** Sustav je stabilan jer su svi polovi u lijevoj poluravnini **e)** Sustav je nestabilan zbog višestrukog pola u desnoj poluravnini:2

127. Kako su povezane frekvencija f i kružna frekvencija ω?

a) $\omega = \frac{2\pi}{f}$ **b)** $\omega = \pi f$ **c)** $\omega = \frac{\pi}{f}$ **d)** $\omega = f$ **e)** $\omega = 2\pi f$

128. Prijenosna funkcija sustava je $H(z) = \frac{1}{2z-1}$. Sustav pobuđujemo stalnim signalom (konstantom) amplitude 2. Prisilni odziv je:

a) 2 **b)** $\frac{1}{2}$ **c)** $2e^{-j\frac{n}{2}}$ **d)** 1 **e)** $\cos(2n - \frac{1}{2})$

129. Stacionarno stanje sustava je stanje sustava uz konstantnu ili periodičku pobudu.

a) Netočno **b)** Točno

130. Signal $\cos(\omega n) + 2\sin(2\omega n)$ pobuđuje sustav s amplitudno-frekvencijskom karakteristikom $H(e^{j\omega}) = 2e^{-j\omega\frac{\pi}{2}}$. Prisilni odziv je:

a) $2\cos(\omega n + \frac{\pi}{2}) + 2\sin(2\omega n + \pi)$ **b)** $2\cos(\omega n - \omega\frac{\pi}{2}) + 4\sin(2\omega n - \omega\pi)$ **c)** $\frac{\pi}{2}\cos(\omega n) + \pi\sin(2\omega n)$ **d)** $\cos(\frac{\pi}{2}\omega n) + 2\sin(\pi\omega n)$ **e)** $2\cos(\omega n) + 4\sin(2\omega n)$

131. Područje konvergencije $\mathcal{Z}$-transformacije diskretnog signala $x(n) = 2^n\,\mu(n) - 4^n\,\mu(-n-1)$ glasi:

a) $|z| > 2$ **b)** $|z| > 4$ **c)** $|z| > \frac{1}{4}$ **d)** $\frac{1}{2} < |z| < \frac{1}{4}$ **e)** $2 < |z| < 4$

132. Za niz $x(n) = \delta(n-2)\mathcal{Z}$-transformacija glasi:

a) $X(z) = \frac{1}{2}z^{-n}$ **b)** $X(z) = 2z^{-n}$ **c)** $X(z) = z^2$ **d)** $X(z) = \frac{z}{(z-2)}$ **e)** $X(z) = z^{-2}$

133. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju funkcije $X(z) = \frac{z}{z-1} - \frac{z}{z-2}, |z| > 2$.

a) $x(n) = (2^{-n} - 1)\,\mu(n)$ **b)** $x(n) = (1 - 2^{-n})\,\mu(n)$ **c)** $x(n) = (1 - 2^{n})\,\mu(n)$ **d)** $x(n) = (1 + 2^{n})\,\mu(n)$ **e)** $x(n) = (2^{n} - 1)\,\mu(n)$

134. Koja od navedenih karakterističnih jednadžbi pripada nestabilnom kontinuiranom sustavu?

a) $\lambda^2 - 4 = 0$ **b)** $\lambda^2 + 4 = 0$ **c)** $(\lambda + 3)(\lambda + 2) = 0$ **d)** $\lambda + 0.5 = 0$ **e)** $(\lambda - j)(\lambda + j) = 0$

135. Dio frekvencijske karakteristike stabilnog kontinuiranog LTI sustava opisan izrazom $\angle H(j\Omega) = \arctan \frac{\operatorname{Im} H(j\Omega)}{\operatorname{Re} H(j\Omega)}$ nazivamo (za slučaj kada kut ne prelazi $\pm\frac{\pi}{2}$):

a) fazna frekvencijska karakteristika **b)** dio frekvencijske karakteristike izazvan funkcijom $\mu(t)$ **c)** amplitudna frekvencijska karakteristika **d)** realni dio frekvencijske karakteristike **e)** imaginarni dio frekvencijske karakteristike

136. Prijenosnoj funkciji $H(z) = \frac{1+3z^{-2}}{1+2z^{-1}+z^{-2}}$ odgovara sljedeća jednadžba diferencija:

a) $y(n+1) + 2y(n) + y(n-1) = u(n) + 3u(n-2)$ **b)** $y(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = 2u(n) + 3u(n-2)$ **c)** $y(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = u(n) + 3u(n-2)$ **d)** $y^2(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = u(n) + 3u(n-2)$ **e)** $y(n) + 3y(n-2) = u(n) + 2u(n-1) + u(n-2)$

137. $\mathcal{Z}$ - transformacija signala $w(n) = 5x(n) + 3y(n)$ glasi:

a) $W(z) = 5X(z) + 3Y(z)$ **b)** $W(z) = 5X(z) - 3Y(z)$ **c)** $W(z) = 3X(z) + 5Y(z)$ **d)** $W(z) = 5X(z) * 3Y(z)$ **e)** $W(z) = 5X(z) \cdot 3Y(z)$

138. Prisilni odziv sustava se još naziva i:

a) Impulsni odziv sustava **b)** Stacionarno stanje sustava **c)** Odziv nepobuđenog sustava **d)** Partikularno rješenje **e)** Homogeni odziv sustava

139. Profesor na predavanju tumači stabilnost sustava. Kolegici pored vas se čini da je jedan od sustava ipak nestabilan. Na ploči je napisano: (1) $\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$; (2) $\dot{y}(t) - y(t) = u(t)$.

a) Oba sustava su nestabilna. **b)** Ovisi o pobudi sustava. **c)** Sustav (1) je nestabilan, sustav (2) je stabilan. **d)** Oba sustava su stabilna. **e)** Sustav (1) je stabilan, a sustav (2) nestabilan

140. Koja od navedenih karakterističnih jednadžbi pripada nestabilnom diskretnom sustavu?

a) $(2q - 1)(2q + 1) = 0$ **b)** $q^2 + 4 = 0$ **c)** $4q + 3 = 0$ **d)** $(2q - j)(2q + j) = 0$ **e)** $q - 0{,}5 = 0$

141. Ako je zadana funkcija pobude $u(t) = e^{st}$ i frekvencijska karakteristika $H(j\Omega) = \frac{1}{6j\Omega - 4\Omega^2}$, tada je diferencijalna jednadžba sustava:

a) $5\ddot{y}(t) + 10\dot{y}(t) = u(t)$ **b)** $4\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) + 3y(t) = u(t)$ **c)** $6\dot{y}(t) = u(t)$ **d)** $4\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) = u(t)$ **e)** $4\ddot{y}(t) = u(t)$

142. Odredi polove i nule diskretnog sustava te ispitaj stabilnost ako je zadana prijenosna funkcija $H(z) = \frac{1-z^{-1}}{3-2z^{-1}}$!

a) Sustav je nestabilan, nula je 1, pol je $\frac{3}{2}$. **b)** Sustav je nestabilan, nula je -1, pol je $-\frac{3}{2}$. **c)** Sustav je stabilan, nula je 1, pol je $\frac{3}{2}$. **d)** Sustav je stabilan, nula je 1 i pol je $\frac{2}{3}$. **e)** Sustav je stabilan, nula je -1, pol je $-\frac{2}{3}$.

143. Jednadžba diferencija $(3 + 4E^{-1} + 2E^{-2})y(n) = (1 + 5E^{-1})u(n)$ ima sljedeću prijenosnu funkciju:

a) $H(z) = \frac{z^2+3z}{2z^2+4z+2}$ **b)** $H(z) = \frac{3z^2+4z+2}{z^2+5z}$ **c)** $H(z) = \frac{z^2+3z}{z+2}$ **d)** $H(z) = \frac{z^2+5z}{3z^2+4z+2}$ **e)** $H(z) = \frac{3z^2+z}{z^2+2z+1}$

144. Za linearni sustav drugog reda $\ddot{y}(t) + a\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$ odredite vrijednost parametra a tako da sustav bude na granici stabilnosti.

a) $a = -2$ **b)** $a = 1$ **c)** $a = -1$ **d)** $a = 0$ **e)** $a = 2$

145. Ako je $H(z) = 2\frac{z}{z-0.5}$ koliki je impulsni odziv tog sustava?

a) $h(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$ **b)** $h(n) = \frac{1}{2}2^{n}$ **c)** $h(n) = 2^{-n+1}$ **d)** $h(n) = \frac{1}{2}2^{-n}$ **e)** $h(n) = 2^{n+1}$

146. Prijenosnoj funkciji $H(z) = \frac{z^2+3z}{z^2+2z+1}$ odgovara sljedeća jednadžba diferencija:

a) $y(n)+2y(n-1)+y(n-2) = 2u(n)+3u(n-2)$ **b)** $y^2(n)+2y(n-1)+y(n-2) = u(n)+3u(n-1)$ **c)** $y(n)+3y(n-1) = u(n)+2u(n-1)+u(n-2)$ **d)** $y(n)+2y(n-1)+y(n-2) = u(n)+3u(n-1)$ **e)** $y(n+1)+2y(n)+y(n-1) = u(n)+3u(n-1)$

147. Koja tvrdnja vrijedi za sustav zadan prijenosnom funkcijom: $H(s) = \frac{1}{s^2+4}$?

a) Sustav je nestabilan jer su polovi u desnoj poluravnini. **b)** Polovi sustava su imaginarni pa se ponašanje nemože odrediti **c)** Sustav je stabilan jer su polovi u desnoj poluravnini. **d)** Sustav je nestabilan jer ima dva pola na j osi. **e)** Sustav je na granici stabilnosti jer su polovi na j osi

148. Prijenosnoj funkciji $H(z) = \frac{1+3z^{-1}}{1+2z^{-1}+z^{-2}}$ odgovara sljedeća jednadžba diferencija:

a) $y(n)+3y(n-1) = u(n)+2u(n-1)+u(n-2)$ **b)** $y(n+1)+2y(n)+y(n-1) = u(n)+3u(n-1)$ **c)** $y(n)+2y(n-1)+y(n-2) = 2u(n)+3u(n-2)$ **d)** $y^2(n)+2y(n-1)+y(n-2) = u(n)+3u(n-1)$ **e)** $y(n)+2y(n-1)+y(n-2) = u(n) + 3u(n-1)$

149. Kako su povezane frekvencija f i kružna frekvencija ω?

a) $\omega = 2\pi f$ **b)** $\omega = \pi f$ **c)** $\omega = \frac{\pi}{f}$ **d)** $\omega = f$ **e)** $\omega = \frac{2\pi}{f}$

150. Jednadžba $y'(t) + e^{-y(t)}y(t) = f(t)$ opisuje:

a) nelinearni vremenski nepromjenjiv sustav **b)** nelinearan vremenski promjenjiv sustav **c)** vremenski promjenjiv linearni sustavu **d)** jednadžba ne opisuje sustav, koeficijent uz $y(t)$ mora biti konstanta **e)** vremenski nepromjenjiv linearni sustav

151. Koji od navedenih korijena karakteristične jednadžbe odgovaraju nestabilnom diskretnom sustavu? Navedeni su svi korijeni odgovarajućih karakterističnih jednadžbi.

a) $q_1 = 0{,}5$, $q_2 = 1 - j$, $q_3 = 1 + j$ **b)** $q_1 = 0{,}1$, $q_2 = 0{,}2$, $q_3 = 0,3$ **c)** $q_1 = 0{,}5$, $q_2 = 0{,}1 - 0{,}1j$, $q_3 = 0{,}1 + 0{,}1j$ **d)** $q_1 = 0{,}1$, $q_2 = -0{,}1$, $q_3 = 0{,}2$ **e)** $q_1 = 0{,}5$, $q_2 = -0{,}5j$, $q_3 = 0{,}5j$

152. Dana je prijenosna funkcija kontinuiranog sustava: $H(s) = \frac{b_1+b_0s}{a_1+a_0s}$. Stabilnost sustava ovisi o:

a) a_0, a_1, b_0 **b)** b_0, b_1 **c)** a_1 **d)** a_0, a_1 **e)** a_0, a_1, b_0, b_1

153. Prijenosna funkcija sustava je: $H(s) = \frac{1}{s^2-s-2}$. Koja tvrdnja vrijedi za dani sustav?

a) nestabilan jer su oba pola u desnoj poluravnini:$1, 2$ **b)** stabilan jer su polovi realni:$-1, -2$ **c)** nestabilan jer je jedan pol u desnoj poluravnini:2 **d)** nestabilan jer ima nulu u beskonačnosti **e)** stabilan jer polovi u lijevoj poluravnini:$-2, -3$

154. Ako je $y_1(t)$ homogeno rješenje uz zadane početne uvjete, ako je $y_2(t)$ homogeno rješenje uz početne uvjete jednake nuli te ako je $y_p(t)$ partikularno rješenje, odziv nepobuđenog sustava možemo prikazati kao:

a) $y(t) = y_2 t)$ **b)** $y(t) = y_1(t)+y_p(t)$ **c)** $y(t) = y_2(t)+y_p(t)$ **d)** $y(t) = y_1(t)+y_2(t)+y_p(t)$ **e)** $y(t) = y_1(t)$

155. Prijenosnoj funkciji $H(z) = \frac{z^2+3}{z^2+2z+1}$ odgovara sljedeća jednadžba diferencija:

a) $y^2(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = u(n) + 3u(n-1)$ **b)** $y(n) + 3y(n-2) = u(n) + 2u(n-1) + u(n-2)$ **c)** $y(n+1) + 2y(n) + y(n-1) = u(n) + 3u(n-1)$ **d)** $y(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = 2u(n) + 3u(n-2)$ **e)** $y(n) + 2y(n-1) + y(n-2) = u(n) + 3u(n-2)$

156. Područje konvergencije $\mathcal{Z}$-transformacije diskretnog signala $x(n) = -4^n\,\mu(-n-1)$ glasi:

a) $0 < |z| < \infty$ **b)** $|z| > \frac{1}{4}$ **c)** $|z| > 4$ **d)** $|z| < 4$ **e)** $|z| < \frac{1}{4}$

157. Izrazom $A(\omega) = \text{abs}\,H(e^{j\omega}) = \sqrt{\text{Re}[H(e^{j\omega}]^2 + \text{Im}[H(e^{j\omega}]^2}$, gdje je $H(e^{j\omega}) = A(\omega)e^{j\varphi(\omega)}$ definirana je:

a) fazna karakteristika **b)** statička karakteristika **c)** amplitudna karakteristika **d)** prijelazna karakteristika **e)** frekvencijska karakteristika

158. Dan je karakteristični polinom kontinuiranog sustava: $(\lambda - a)(\lambda - b)$. Za koje od ponuđenih a i b je taj sustav nestabilan?

a) $a = b = 1$ **b)** $a = -\frac{1}{2}$ i $b = -2$ **c)** $a = -1 - j$ i $b = -1 + j$ **d)** $a = -2 + j$ i $b = -2 - j$ **e)** $a = b = -\frac{1}{2}$

159. Područje konvergencije $\mathcal{Z}$-transformacije diskretnog signala $x(n) = 3^{-n}\,\mu(n) + 5^{-n}\,\mu(n)$ glasi:

a) $|z| > \frac{1}{3}$ **b)** $|z| > 3$ **c)** $|z| > \frac{1}{5}$ **d)** $3 < |z| < 5$ **e)** $|z| > 5$

160. Amplitudno-frekvencijska karakteristika $A(\omega)$ dana je sljedećim izrazom:

a) $A(\omega) = \sqrt{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})] + \mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]}$. **b)** $A(\omega) = \mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]^2$ **c)** $A(\omega) = \sqrt{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]^2 + \mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]^2}$. **d)** $A(\omega) = \mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]^2$ **e)** $A(\omega) = \mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]$

161. Koliko iznosi početna vrijednost niza u vremenskoj domeni, ukoliko je poznata jednostrana $\mathcal{Z}$-transformacija $X(z) = \frac{z(z-\frac{1}{3})}{(z-1)(z-\frac{1}{2})}$?

a) $x(0) = 1$ **b)** $x(0) = \infty$ **c)** $x(0) = 0$ **d)** $x(0) = \frac{4}{3}$ **e)** $x(0) = -1$

162. Fazna frekvencijska karakteristika $\angle H(j\omega)$ stabilnog kontinuiranog LTI sustava određena je izrazom (za slučaj da je kut između $-\frac{\pi}{2}$ i $\frac{\pi}{2}$):

a) $\arccos\frac{\mathrm{Im}\,H(j\omega)}{\mathrm{Re}\,H(j\omega)}$ **b)** $\frac{\mathrm{Re}\,H(j\omega)}{\mathrm{Im}\,H(j\omega)}$ **c)** $\arctan\frac{\mathrm{Im}\,H(j\omega)}{\mathrm{Re}\,H(j\omega)}$ **d)** $\arcsin\frac{\mathrm{Re}\,H(j\omega)}{\mathrm{Im}\,H(j\omega)}$ **e)** $\arctan\frac{\mathrm{Re}\,H(j\omega)}{\mathrm{Im}\,H(j\omega)}$

163. Funkciju pobude $u(t) = Ue^{st} = Ue^{j\Omega t}$, gdje je $s = j\Omega$ konstanta, možemo zapisati:

a) $u(t) = U\cos(\Omega t) + U\sin(\Omega t)$ **b)** $u(t) = jU\sin(\Omega t)$ **c)** $u(t) = U\cos(\Omega t) - jU\sin(\Omega t)$ **d)** $u(t) = U\cos(\Omega t)$ **e)** $u(t) = U\cos(\Omega t) + jU\sin(\Omega t)$

164. Koji od navedenih polova prijenosne funkcije odgovaraju stabilnom diskretnom sustavu? Navedeni su svi polovi prijenosne funkcije.

a) $z_{p_1} = -0{,}5$, $z_{p_2} = -1{,}5j$ i $z_{p_3} = 1{,}5j$ **b)** $z_{p_1} = 0{,}5$, $z_{p_2} = -0{,}5j$ i $z_{p_3} = 0{,}5j$ **c)** $z_{p_1} = -0{,}75$, $z_{p_2} = 1 - j$ i $z_{p_3} = 1 + j$ **d)** $z_{p_1} = 0{,}5$, $z_{p_2} = 1 - 0{,}5j$ i $z_{p_3} = 1 + 0{,}5j$ **e)** $z_{p_1} = -2$, $z_{p_2} = -1$ i $z_{p_3} = 1$

165. Sustav s prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{3}{(2z-1)(5z-1)}$ pobuđen je signalom $\frac{1}{8}e^{-\frac{n}{6}}\sin(\pi n)\cos(\frac{2}{3}n + \pi) + 6\cos(\pi n)$. Odziv sustava na ovu pobudu u stacionarnom stanju je:

a) $48\cos(\pi n)$ **b)** $\sin(2\pi n)$ **c)** $\cos(\pi n)$ **d)** $\frac{1}{8}e^{-n}\sin(3\pi n)\cos(2n + 3\pi) + \sin(3\pi n)$ **e)** $\frac{3}{80}\cos(\frac{2}{3}n + \pi)$

166. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe -3 i -1, a partikularno rješenje $2\,\mu(t)$, tada je rješenje homogene jednadžbe:

a) $-3 - 1 + 2\,\mu(t)$ **b)** $2\,\mu(t)$ **c)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t} + 2\,\mu(t)$ **d)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t}$ **e)** $C_1e^{-3t} + C_2e^{-7t} + 2\,\mu(t)$

167. Postoji frekvencijska karakteristika nestabilnog kauzalnog kontinuiranog LTI sustava!

a) točno **b)** netočno

168. Impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{z\frac{\sqrt{3}}{2}}{z^2 - z + 1}$ glasi:

a) $h[n] = (\frac{1}{5})^n\,\mu[n]$ **b)** $h[n] = \sin(\frac{1}{3}n)\,\mu[n]$ **c)** $h[n] = (\frac{1}{3})^n\,\mu[n]$ **d)** $h[n] = \sin(\frac{\pi}{3}n)\,\mu[n]$ **e)** $h[n] = \sin(\frac{\pi}{6}n)\,\mu[n]$

169. Što od navedenog mora nužno vrijediti da bi diskretni sustav bio stabilan (ili rubno stabilan)?

a) Realni dio rješenja karakteristične jednadžbe je negativan. **b)** Impulsni odziv sustava teži u nulu. **c)** Modul svakog rješenja karakteristične jednadžbe je manji ili jednak 1. **d)** Odziv sustava na bilo koju pobudu konvergira. **e)** Impulsni odziv sustava teži u vrijednost različitu od nule.

170. Diskretan sustav s prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1+2z^{-1}}{2-z^{-1}}$ je stabilan.

a) netočno **b)** točno

171. Neka je diferencijalna jednadžba oblika $3y''(t) + 2y'(t) = 0{,}3\,\mu(t)$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti ce oblika:

a) $C\,\mu(t)$ **b)** $\mu(t)$ **c)** $0{,}3\cos(t)$ **d)** Ce^{pt} **e)** $\sin(0{,}3t)$

172. Kakva mora biti pobuda da bi BIBO stabilan diskretni sustav imao ograničen (konačan) izlaz?

a) Kroneckerova δ funkcija. **b)** Bilo kojeg oblika, samo da je ograničena (konačna). **c)** Nema ograničenja. **d)** Padajuća eksponencijala. **e)** Sinusna pobuda.

173. Neka je diferencijalna jednadžba oblika $y''(t) - y'(t) - 6y(t) = e^{-2t}$. Pretpostavljeno partikularno rješenje biti će oblika:

a) Ct^2e^{-2t} **b)** Cte^{2t} **c)** $2\,\mu(t)$ **d)** Cte^{-2t} **e)** e^{-2t}

174. Izrazom $\varphi(\omega) = \arg\big(H(e^{j\omega})\big) = \begin{cases} \mathrm{arctg}\,\frac{\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]}{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]}, & \mathrm{Re}\big[H(e^{j\omega})\big] > 0 \\ \frac{\pi}{2}\,\mathrm{sign}\big(\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]\big), & \mathrm{Re}\big[H(e^{j\omega})\big] = 0 \\ -\,\mathrm{arctg}\,\frac{\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]}{\mathrm{Re}[H(e^{j\omega})]} + \frac{\pi}{2}\,\mathrm{sign}\big(\mathrm{Im}[H(e^{j\omega})]\big), & \mathrm{Re}\big[H(e^{j\omega})\big] < 0 \end{cases}$, gdje je $H(e^{j\omega}) = A(\omega)e^{j\varphi(\omega)}$

definirana je:

a) amplitudna karakteristika **b)** prijelazna karakteristika **c)** frekvencijska karakteristika **d)** statička karakteristika **e)** fazna karakteristika

175. Postoji frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{z-\frac{3}{5}}$!

a) netočno **b)** točno

176. Odrediti koeficijent a pri rastavu na parcijalne razlomke za $\mathcal{Z}$-transformaciju : $\frac{X(z)}{z} = \frac{1}{z(z-1)(z-2)} = \frac{a}{z} - \frac{1}{z-1} + \frac{1}{2}\frac{1}{(z-2)}$.

a) $a = 2$ **b)** $a = -2$ **c)** $a = \frac{1}{2}$ **d)** $a = -\frac{1}{2}$ **e)** $a = 1$

177. Homogena linearna diferencijalna jednadžba n–tog reda ima:

a) najviše $(n-1)$ linearno nezavisnih rješenja **b)** najviše n linearno nezavisnih rješenja **c)** beskonačno mnogo linearno nezavisnih rješenja **d)** najviše $(n-1)$ linearno zavisnih rješenja **e)** najviše n linearno zavisnih rješenja

178. $\mathcal{Z}$ transformacija ulaza je $U(z)$, a izlaza $Y(z)$. Jednadžba sustava u $\mathcal{Z}$ domeni je $z^{-2}Y(z)+2Y(z) = z^{-3}U(z)$. Prijenosna funkcija $H(z)$ je:

a) $H(z) = \frac{1}{z^{-3}}$ **b)** $H(z) = z^{-3}(z^{-2}+2)$ **c)** $H(z) = \frac{1}{z^{-2}+2}$ **d)** $H(z) = \frac{z^{-3}}{z^{-2}+2}$ **e)** $H(z) = \frac{z^{-2}+2}{z^{-3}}$

179. Pita vas kolega koji nažalost ne pohađa predavanja kako se ponaša sustav zadan diferencijalom jednadžbom $\ddot{y}(t)+3\dot{y}(t)+2y(t) = u(t)$. Vi, puni znanja jer slušate profesore tijekom predavanja, odgovarate:

a) Sustav je nestabilan jer su polovi -1 i -2. **b)** Sustav je stabilan jer su polovi -2 i -3. **c)** Sustav je stabilan jer su polovi -1 i -2. **d)** Sustav je stabilan jer ima dvostruki pol -1. **e)** Sustav je nestabilan jer su polovi -2 i -3.

180. Ako je zadana funkcija pobude $u(t) = e^{15t}$ i diferencijalna jednadžba $\ddot{y}(t)+5\dot{y}(t) = u(t)$, tada je frekvencijska karakteristika sustava:

a) $H(j\Omega) = 5j\Omega - \Omega^2$ **b)** $H(j\Omega) = -\Omega^2$ **c)** $H(j\Omega) = \frac{1}{5j\Omega-\Omega^2}$ **d)** $H(j\Omega) = \frac{1}{\Omega^2}$ **e)** $H(j\Omega) = \frac{5j\Omega}{\Omega^2}$

181. Dana je prijenosna funkcija diskretnog sustava $H(z) = \frac{b_0+b_1z^{-1}}{a_0+a_1z^{-1}}$. Stabilnost sustava ovisi o:

a) a_0, a_1 i b_0 **b)** b_0 i b_1 **c)** a_0 i a_1 **d)** a_0, a_1, b_0 i b_1 **e)** a_1

182. Područje konvergencije $\mathcal{Z}$-transformacije diskretnog signala $x(n) = 4^{-n}\,\mu(-n-1)$ je:

a) $|z| > 4$ **b)** $|z| < 4$ **c)** $0 < |z| < \infty$ **d)** $|z| > \frac{1}{4}$ **e)** $|z| < \frac{1}{4}$

183. Sustav s prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{5}{(4z-1)(3z-2)}$ pobuđuje se periodičnim signalom $\{\ldots, 1, -1, 1, -1, \underline{1}, -1, 1, -1, 1, \ldots\}$. Prisilni odziv sustava je:

a) $\frac{5}{12}\sin(\pi n)$ **b)** $\{\ldots, \frac{1}{5}, -\frac{1}{5}, \frac{1}{5}, -\frac{1}{5}, \underline{\frac{1}{5}}, -\frac{1}{5}, \frac{1}{5}, -\frac{1}{5}, \frac{1}{5}, \ldots\}$ **c)** $\frac{1}{8}\cos(\pi n)$ **d)** $5\cos(-\pi n)$ **e)** $\{\ldots, 1, 0, 1, 0, \underline{1}, 0, 1, 0, 1, \ldots\}$

184. Postoji frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{z+15}$!

a) točno **b)** netočno

185. Sustav drugog reda opisan je jednadžbom $\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) + 8y(t) = u(t)$. Kako se taj sustav ponaša?

a) Sustav je nestabilan, polovi su $4, 8$. **b)** Sustav je stabilan, polovi su $-2 \pm j2$. **c)** Sustav je stabilan, polovi su $\pm j2$. **d)** Sustav je nestabilan, polovi su $2 \pm j2$. **e)** Sustav je stabilan, polovi su $-4, -8$.

186. Uvrštenjem pretpostavljenog rješenja homogene jednadžbe $y(t) = e^{pt}$, gdje je p kompleksan broj, u diferencijalnu jednadžbu $y''(t) + 2y'(t) + y(t) = 0$, dobivamo karakterističnu jednadžbu:

a) $2p^2 + 2 = 0$ **b)** $p^2 + 2p + 1 = 0$ **c)** $p^2e^{pt} + 2p + 1 = 0$ **d)** $p^2 + 2pe^{pt} = 0$ **e)** $2p^2 + 2p = 0$

187. Odredi polove i ispitaj stabilnost kontinuiranog sustava danog prijenosnom funkcijom: $H(s) = \frac{1}{(2s+1)(s^2-1)}$.

a) nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$ **b)** stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$ **c)** stabilan, polovi: $-1, \pm\frac{1}{2}j$ **d)** stabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm 1$ **e)** nestabilan, polovi: $-\frac{1}{2}, \pm j$

188. Amplitudno-frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{3z^2+2}$ na frekvenciji $\omega = \frac{\pi}{2}$ iznosi:

a) $\frac{1}{3}$ **b)** $\frac{1}{5}$ **c)** 1 **d)** Frekvencijska karakteristika tog sustava ne postoji! **e)** $\frac{1}{2}$

189. Za koji $a \in \mathbb{R}$ je sustav opisan diferencijalnom jednadžbom $2\dot{y}(t) + ay(t) = 3\,\mu(t) + a\,\mu(t)$ stabilan? ($\mu(t)$ je jedinična stepenica.)

a) $|a| > \frac{1}{2}$ **b)** $-2 \leq a < 0$ **c)** $a \geq 0$ **d)** $|a| \leq 2$ **e)** $a < 0$

190. Zvonko Vam zadaje jednadžbu diferencija $y(n+1) = \frac{1}{10}(y(n) + u(n))$ i traži da napišete frekvencijsku karakteristiku. Spremno odgovarate:

a) $H(z) = \frac{\frac{1}{10}}{z-1}$ **b)** $H(e^{j\omega}) = \frac{\frac{1}{10}}{e^{j\omega}-1}$ **c)** $H(z) = \frac{1}{10z-1}$ **d)** $H(e^{j\omega}) = \frac{1}{e^{j\omega}-10}$ **e)** $H(e^{j\omega}) = \frac{1}{10e^{j\omega}-1}$

191. Jedan mlađi kolega vas pita, kao iskusnog starijeg studenta, kako se ponaša sustav opisan diferencijalnom jednadžbom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$. Vi slušate SIS pa znate da je:

a) Sustav nestabilan, polovi su 1 i 2. **b)** Sustav je na granici stabilnosti. **c)** Sustav stabilan, s dvostrukim polom u -1! **d)** Sustav nestabilan s dvostrukim polom u 1. **e)** Sustav stabilan, ima polove u -1 i -2.

192. Odrediti inverznu $\mathcal{Z}$-transformaciju funkcije $X(z) = \frac{z}{(z-1)^2}, |z| > 1$.

a) $x(n) = \frac{1}{n^2}\,\mu(n)$ **b)** $x(n) = \frac{1}{n}\,\mu(n)$ **c)** $x(n) = n\,\mu(n)$ **d)** $x(n) = n^2\,\mu(n)$ **e)** $x(n) = \mu(n)$

193. Odrediti koeficijent b za $\mathcal{Z}$-transformaciju : $\frac{X(z)}{z} = \frac{1}{(z-1)(z-2)^2} = \frac{1}{z-1} + \frac{b}{z-2} + \frac{1}{(z-2)^2}$.

a) $b = \frac{1}{2}$ **b)** $b = -2$ **c)** $b = -1$ **d)** $b = 1$ **e)** $b = 2$

194. Neki sustav s pobudom $f(t)$ možemo opisati diferencijalnom jednadžbom. Koju pobudu moramo odabrati da bi diferencijalna jednadžba postala homogena?

a) $f(t) = 0$ **b)** $f(t) = e^{2t}$ **c)** $f(t) = \sin(3t)$ **d)** $f(t) = cos(4t)$ **e)** $f(t) = 1$

195. Pobuđen sustav je sustav s početnom energijom jednakom nuli.

a) Netočno **b)** Točno

196. Impulsni odziv $h[n]$ sustava je dan izrazom $\mathcal{Z}^{-1}\big[H(z)\big]$.

a) točno **b)** netočno

197. Pobuđen sustav je sustav pobuđen funkcijom pobude $u(t)$ različitom od nule.

a) Netočno **b)** Točno

198. Jedan mlađi kolega vas pita, kao iskusnog starijeg studenta, kako se ponaša sustav opisan diferencijalnom jednadžbom $\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t) = u(t)$. Vi slušate SIS pa znate da je:

a) Sustav je na granici stabilnosti. **b)** Sustav nestabilan, polovi su 1 i 2. **c)** Sustav stabilan, ima polove u -1 i -2. **d)** Sustav stabilan, s dvostrukim polom u -1! **e)** Sustav nestabilan s dvostrukim polom u -1.

199. $\mathcal{Z}$ transformacija ulaza je $U(z)$, a izlaza $Y(z)$. Prebacimo li diferencijsku jednadžbu u $\mathcal{Z}$ domenu uz početne uvjete jednake nuli prijenosnu funkciju $H(z)$ računamo kao:

a) $H(z) = Y(z) * U(z)$ **b)** $H(z) = Y(z) + U(z)$ **c)** $H(z) = Y(z)U(z)$ **d)** $H(z) = \frac{U(z)}{Y(z)}$ **e)** $H(z) = \frac{Y(z)}{U(z)}$

200. Jednadžba $y'(t) + a(t)y(t) = f(t)$ opisuje:

a) jednadžba ne opisuje sustav, $a(t)$ mora biti konstanta **b)** nelinearni vremenski nepromjenjiv sustav **c)** vremenski nepromjenjiv linearni sustav **d)** vremenski promjenjiv linearni sustav **e)** nelinearni vremenski promjenjiv sustav

201. Odredi red sustava zadanog diferencijskom jednadžbom $y[n] + y[n-2] = u[n-4]$.

a) 2 **b)** 3 **c)** 0 **d)** 1 **e)** 4

202. Amplitudna karakteristika $\big|H(j\Omega)\big|$ kontinuiranog stabilnog LTI sustava određena je izrazom:

a) $\mathrm{Im}\big|H(j\Omega)\big|$ **b)** $\sqrt{\mathrm{Re}^2\big[H(j\Omega)\big] - \mathrm{Im}^2\big[H(j\Omega)\big]}$ **c)** $\sqrt{\mathrm{Re}^2\big[H(j\Omega)\big] + \mathrm{Im}^2\big[H(j\Omega)\big]}$ **d)** $\sqrt{\mathrm{Re}\big[H(j\Omega)\big] + \mathrm{Im}\big[H(j\Omega)\big]}$ **e)** $\mathrm{Re}\big[H(j\Omega)\big] + \mathrm{Im}\big[H(j\Omega)\big]$

203. Ako je zadana diferencijalna jednadžba kojom je opisan sustav $\dot{y}(t) + 5y(t) = u(t)$ i funkcija pobude $u(t) = 5\sin(10t)$, tada su amplitudna i fazna karakteristika sustava jednake:

a) $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-10\Omega}{5}), |H(j\Omega)| = \sqrt{\frac{1}{25+\Omega^2}}$ b) $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-\Omega}{5}), |H(j\Omega)| = \sqrt{\frac{25}{\Omega^2}}$ c) $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{1}{5}), |H(j\Omega)| = \sqrt{\frac{1}{25+\Omega^2}}$ d) $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-\Omega}{5}), |H(j\Omega)| = \sqrt{\frac{1}{25+\Omega^2}}$ e) $\angle H(j\Omega) = \arctan(\frac{-\Omega}{5}), |H(j\Omega)| = \sqrt{\frac{1}{\Omega^2}}$

204. Koji od navedenih korijena karakteristične jednadžbe odgovaraju nestabilnom kontinuiranom sustavu? Navedeni su svi korijeni odgovarajućih karakterističnih jednadžbi.

a) $\lambda_1 = -2$, $\lambda_2 = -1 - j$, $\lambda_3 = -1 + j$ b) $\lambda_1 = -1$, $\lambda_2 = -1$, $\lambda_3 = -2$ c) $\lambda_1 = -0{,}5$, $\lambda_2 = 1 - j$, $\lambda_3 = 1 + j$ d) $\lambda_1 = -1$, $\lambda_2 = -2$, $\lambda_3 = -3$ e) $\lambda_1 = -2$, $\lambda_2 = -2j$, $\lambda_3 = 2j$

205. Odredi prijenosnu funkciju sustava za pomak unaprijed (vidoviti sustav ☺) opisanog diferencijskom jednadžbom $y[n] = u[n+1]$.

a) $H(z) = z$ b) $H(z) = z - 1$ c) $H(z) = 1$ d) $H(z) = z + 1$ e) $H(z) = z^{-1}$

206. Općenito, rješenje diferencijalne jednadžbe, ima dvije komponente:

a) Samo je jedno rješenje – partikularno b) Partikularno rješenje i impulsni odziv c) Rješenje homogene jednadžbe i partikularno rješenje d) Samo je jedno rješenje – homogeno e) Partikularno rješenje i prisilni odziv.

207. Ako su korijeni karakteristične jednadžbe -3 i -7, a partikularno rješenje $2\,\mu(t)$, tada je rješenje homogene jednadžbe:

a) $2\,\mu(t)$ b) $C_1e^{-3t} + C_2e^{-t} + 2\,\mu(t)$ c) $-3 - 7 + 2\,\mu(t)$ d) $C_1e^{-3t} + C_2e^{-7t} + 2\,\mu(t)$ e) $C_1e^{-3t} + C_2e^{-7t}$

208. Rješenje linearne diferencijalne jednadžbe sastoji se:

a) od sume odziva mirnog i prisilnog sustava b) od sume partikularnog i homogenog rješenja c) samo od partikularnog rješenja d) samo od odziva mirnog sustava e) samo od odziva nepobuđenog sustava

209. Ukoliko se step signal pomakne unaprijed za 2 koraka ($\mu(n+2)$), koliko iznosi njegova dvostrana $\mathcal{Z}$-transformacija?

a) $\frac{z^3}{z-1} - z^2 - z$ b) $\frac{z^3}{z-1}$ c) $\frac{z^3}{z-1} - z - 1$ d) $\frac{z^3}{z-1} + z^2 + z$

210. Za opći linearni sustav prvog reda zadan jednadžbom $a\dot{y}(t) + by(t) = u(t)$ vrijedi:

a) Sustav je stabilan ako $-b < a$ b) Sustav je stabilan ako $-\frac{b}{a} > 0$. c) Sustav je stabilan ako $-b > a$ d) Sustav je uvijek stabilan jer je prvog reda! e) Sustav je stabilan ako $-\frac{b}{a} < 0$.

211. Perica je dobio za domaću zadaću izračunati odziv u stacionarnom stanju sustava amplitudno-frekvencijske karakteristike $H(z) = \frac{-\sqrt{2}}{z - \frac{1}{\sqrt{2}}}$. Bio je vrlo nesretan zbog zadane pobude $u(n) = e^{-\sqrt{2}n}\cos(\frac{\pi}{\sqrt{2}}n - \sqrt{2}) + \frac{1}{\sqrt{2}}\sin(-\frac{\pi}{4}n)$, no onda se sjetio da se traži stacionarno stanje! Odziv koji će Perici donijeti puni broj bodova je:

a) $-\sqrt{2}\cos(\frac{\pi}{4}n)$ b) $-\sqrt{2}\cos(-\frac{\pi}{4}n)$ c) $2e^{-\sqrt{2}n}\sin(\sqrt{2}n)$ d) $\cos(-\frac{\sqrt{2}}{4}\pi n)$ e) $\frac{1}{\sqrt{2}}\sin(-\frac{\pi}{4}n - \sqrt{2})$

212. Impulsni odziv diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{z^2 - \frac{1}{2}z}{z^2 - z + 1}$ glasi:

a) $h[n] = (\frac{1}{3})^n$ b) $h[n] = \cos(\frac{\pi}{6}n)$ c) $h[n] = (\frac{1}{5})^n$ d) $h[n] = \cos(\frac{\pi}{3}n)$ e) $h[n] = \cos(\frac{1}{3}n)$

213. Sustav s amplitudno-frekvencijskom karakteristikom $H(e^{j\omega}) = \pi e^{-2j\omega}$ pobuđen je sa signalom $\sin(\pi n)$. Prisilni odziv sustava je:

a) $\pi\sin(-2\pi n)$ b) $\pi\sin(\pi n)$ c) $\pi\sin(\pi n + \pi)$ d) $2\pi\sin(\pi n - 2)$ e) $-2\sin(\pi^2 n)$

214. Frekvencijsku karakteristiku stabilnog kontinuiranog LTI sustava osim rastava na realni i imaginarni dio $H(j\Omega) = \mathrm{Re}\big[H(j\Omega)\big] + j\,\mathrm{Im}\big[H(j\Omega)\big]$ moguće je napisati i u polarnom obliku:

a) $H(j\Omega) = \big|H(j\Omega)\big|e^{-j\arg H(j\Omega)}$ b) $H(j\Omega) = \big|H(j\Omega)\big|e^{j\arg H(j\Omega)}$ c) $H(j\Omega) = H(j\Omega)e^{j\arg H(j\Omega)}$ d) $H(j\Omega) = \sqrt{H(j\Omega)^2 + \big(e^{j\arg H(j\Omega)}\big)^2}$ e) $H(j\Omega) = \big|H(j\Omega)\big|$

215. Poznat vam je impulsni odziv sustava: $h(t) = 2e^{-3t}$. O stabilnosti sustava biste se izjasnili:

a) Sustav je nestabilan jer je pol u 2 b) Sustav je stabilan jer je pol u -3 c) Sustav je nestabilan jer je pol u 3 d) Sustav je na granici stabilnosti jer je pol u 0 e) Sustav je stabilan jer je pol u -2

216. Područje konvergencije $\mathcal{Z}$-transformacije diskretnog signala $x(n) = 3^n\,\mu(n) + 5^n\,\mu(n)$ glasi:

a) $|z| > 5$ b) $|z| > \frac{1}{5}$ c) $|z| > \frac{1}{3}$ d) $3 < |z| < 5$ e) $|z| > 3$

217. Što od navedenog NUŽNO vrijedi za stabilni diskretni LTI sustav?

a) $\left|\lim_{n\to\infty} h[n]\right| < \infty$, gdje je $h[n]$ impulsni odziv **b)** Sustav nema polova u desnoj poluravnini. **c)** Fazna frekvencijska karakteristika je konstantna. **d)** Sustav nema nula. **e)** Sustav se ne može realizirati.

218. Zadano je pet odziva kontinuiranih sustava na ograničenu pobudu. Samo jedan sustav sigurno NIJE BIBO stabilan. Koji?

a) $e^t + \sin(2t)$ **b)** $e^{-2t}\sin(t)$ **c)** e^{-2t} **d)** $e^{-3t} + e^{-2t}$ **e)** $e^{-2t} + e^{-t}\cos(3t)$

219. Amplitudna frekvencijska karakteristika diskretnog LTI sustava danog prijenosnom funkcijom $H(z) = \frac{1}{z^2+3}$ na frekvenciji $\omega = \frac{\pi}{2}$ poprima vrijednost:

a) 1 **b)** $\frac{1}{3}$ **c)** $\frac{1}{2}$ **d)** $\frac{1}{4}$ **e)** Frekvencijska karakteristika tog sustava ne postoji jer sustav nije stabilan!

220. Odredi prijenosnu funkciju $H(z)$ sustava opisanog diferencijskom jednadžbom $y(n) + 2y(n-1) = u(n)$.

a) $H(z) = \frac{1-2y(-1)}{1+2z^{-1}}$ **b)** $H(z) = \frac{1-2y(-1)}{2+z^{-1}}$ **c)** $H(z) = \frac{1}{1+2z^{-1}} - 2y(-1)$ **d)** $H(z) = \frac{1}{1+2z^{-1}}$ **e)** $H(z) = \frac{1}{1+2z^{-1}} - 2y(-1)$

221. Stacionarno stanje je stanje sustava uz konstantnu ili periodičku pobudu:

a) Netočno **b)** Točno

222. Uvrštenjem pretpostavljenog rješenja homogene jednadžbe $y(t) = e^{pt}$, gdje je p kompleksan broj, u diferencijalnu jednadžbu $y''(t) + 2y'(t) = 0$, dobivamo karakterističnu jednadžbu:

a) $p^2 + 2p + 1 = 0$ **b)** $p^2 e^{pt} + 2p = 0$ **c)** $p^2 + 2p = 0$ **d)** $p^2 + 2pe^{pt} = 0$ **e)** $p^2 + 2 = 0$

223. Stacionarno stanje sustava je odziv sustava na step funkciju $\mu(t)$.

a) Netočno **b)** Točno

224. Red diferencijalne jednadžbe određen je:

a) brojem rješenja **b)** vlastitom frekvencijom sustava **c)** partikularnim rješenjem **d)** kompliciranošću jednadžbe **e)** najvišom derivacijom

225. Ako je zadana funkcija pobude $u(t) = e^{12t}$ i diferencijalna jednadžba $15\dot{y}(t) + 5y(t) = u(t)$, tada je frekvencijska karakteristika sustava:

a) $H(j\Omega) = 5 + 15j\Omega$ **b)** $H(j\Omega) = \frac{5}{15j\Omega}$ **c)** $H(j\Omega) = \frac{15j\Omega}{5\Omega^2}$ **d)** $H(j\Omega) = \frac{1}{5+15j\Omega}$ **e)** $H(j\Omega) = \frac{15j\Omega}{5\Omega}$

226. Neka je zadana eksponencijalna funkcija $f(t) = Ue^{st}$. Deriviranjem ove funkcije mijenja se samo kompleksna amplituda eksponencijale.

a) točno **b)** netočno

227. Uvrštenjem pretpostavljenog rješenja homogene jednadžbe $y(t) = e^{pt}$, gdje je p kompleksan broj, u diferencijalnu jednadžbu $2y''(t) + 2y'(t) + 2y(t) = 0$, dobivamo karakterističnu jednadžbu:

a) $2p^2 + 2p + 1 = 0$ **b)** $p^2 + 2 = 0$ **c)** $p^2 + p + 1 = 0$ **d)** $2p^2 e^{pt} + 2p + 2 = 0$ **e)** $2p^2 + 2p = 0$