Jelek és rendszerek : 1. zárthelyi

Név: .... Összpontszám: | | | |

Neptun kód: ....

Aláírás: ....

Kitöltési útmutató: A feladatok megoldásánál azt kell eldönteni, hogy az üres négyzetekkel jelölt állítások közül melyik igaz, ill. hamis. *VIGYÁZAT: Előfordulhat* több *igaz vagy hamis állítás is!* A kitöltés módja a következő: Ha véleménye szerint az állítás igaz, a kis négyzetbe írjon nagy **I** betűt, ha pedig hamis, nagy **H** betűt. Minden jó találatért 2 pont, rossz válaszért azonban -1 pont (azaz levonás) jár. Ha a négyzetbe nem ír választ, nem kap pontot. Ne használjon piros színű tollat!

- Egy rendszerünk leírható az alábbi átviteli karakterisztikával:

$$W(j\omega) = 15\left(\frac{2\cdot 10^3}{j\omega}\right)\cdot\frac{1+\frac{j\omega}{5\cdot 10^4}}{\left(1+\frac{j\omega}{1\cdot 10^3}\right)\left(1+1{,}1\frac{j\omega}{3\cdot 10^5}+\frac{j^2\omega^2}{9\cdot 10^{10}}\right)}$$

.

☐ A rendszernek van egy zérusa az $\omega = 2$ krad/s körfrekvencián.

☐ A rendszernek van egy pólusa az $\omega = 2$ krad/s körfrekvencián.

☐ A rendszernek van egy másodfokú póluspárja az $\omega = 300$ krad/s körfrekvencián, amihez $\xi = 1{,}1$ tényező tarozik.

☐ Az első, konstans tényező miatt a fáziskarakterisztikában 0°-os tag jelenik meg.

☐ Az első, konstans tényező miatt a fáziskarakterisztikában 180°-os tag jelenik meg.

☐ A zérus miatt a fáziskarakterisztikában +90°-os tag jelenik meg, mely az $\omega = 50$ krad/s körfrekvencia alatt egy dekáddal kezdődik, az $\omega = 50$ krad/s körfrekvencián éppen 45°, és az $\omega = 50$ krad/s körfrekvencia felett egy dekáddal éri el a teljes értékét.

☐ Az egyszeres pólus miatt az amplitúdókarakterisztikában +20 dB/D-os tag jelenik meg az $\omega = 1$ krad/s körfrekvenciától kezdődően, a fáziskarakterisztikban pedig az $\omega = 1$ krad/s$\pm$1 D közötti körfrekvenciákon egy $-45°$/D meredekségű fáziseltolás jelenik meg, összesen $-90°$ eltolást okozva a nagyon magas körfrekvenciákon.

☐ A komplex konjugált zéruspár miatt az amplitúdókarakterisztikában $\omega = 3{\cdot}10^5$ rad/s pontjától kezdődően egy -40 dB/D meredekségű letörés lesz jelen, töréspontos amplitúdókarakterisztikát okozva.

☐ A teljes amplitúdó- és fázismenet kiszámítható az egyes tényezők amplitúdó-, illetve fázisjárulékainak szorzataként, ha decibelben számítjuk az amplitúdót és fokban a fázist.

- Egy az időtertományban T periódusidővel rendelkező periodikus gerjesztő jel

☐ spektruma vonalas.

☐ spektrumvonalainak hossza $\omega = 2\pi/T$.

☐ spektrumában $\omega = 2\pi/T$ lépésenként amplitúdóugrás lép fel.

☐ hatására egy lineáris rendszer kimenetén szintén periodikus jel jelenik meg, melynek periódusideje megegyezik a gerjesztő jel periódusidejével.

☐ felírható $\omega_k = k \cdot 2\pi/T$ körfrekvenciájú tagok lineáris kombinációjaként. Egy lineáris rendszeren a periodikus jelünk által kiváltott válaszjel nemszámítható ki az egyes ω_k körfrekvenciájú tagjainak hatásainak szuperpozíciójaként, mivel érvényes a Golpalott-törvény.

- Bármely folytonos idejű jel megadására alkalmas

☐ lehet egy $s(t)$ függvény, mely kauzális belépőjelek esetén a $t = 0$ időpillanat előtt 0 értéket vesz fel.

☐ egy integrandus.

☐ egy grafikon, amely minden pontban megmondja, hogy mennyi a jel pillanatnyi értéke.

☐ egy sorozat, amely a jel pillanatnyi értékeit adja meg adott időközönként, valamilyen pontossággal és valamilyen intervallumban.

☐ egy másodfokú egyenlet

☐ függvény belépő függvény

☐ a Dirac-delta.

☐ differenciálegyenlet csak homogén differenciálegyenlet lehet.

- Egy SISO rendszer állapotegyenlete a következő:

$$\dot{x}_1(t) = -2x_1(t) - x_2(t) + 3s(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = -2x_1(t) - 3x_2(t) - 2s(t)$$

$$y(t) = 4 \cdot x_1(t) + 2x_2(t) - s(t)$$

.

☐ A rendszermátrix $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ -2 & -3 & -2 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.

☐ A rendszermátrix sajátértékei $\lambda_1 = 4$ és $\lambda_2 = 1$.

☐ Mivel a rendszermátrix mindkét sajátértéke negatív, a rendszer gerjeszés-válasz stabilis.

☐ A λ_1 sajátértékhez tartozó Lagrange-mátrix $\mathbf{L}_1 = \frac{1}{3} \cdot \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$, a λ_2-höz tartozó Lagrange-mátrix pedig $\mathbf{L}_2 = \frac{1}{3} \cdot \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$.

☐ A bemenő jelet az állapotokkal összekötő vektor $\mathbf{B} = (3 - 2)$, egy sorvektor.

☐ Az állapotokra vonatkozó homogén differenciálegyenlet megoldása a Lagrange-mátrixokkal kifejezhető, mint $e^{\mathbf{A}t} = e^{-\det(\mathbf{L}_1)t}(-4) + e^{-\det(\mathbf{L}_2)t}(-1)$.

- A folytonos idejű rendszerek leírására alkalmas

☐ állapotegyenlet egy a forrásjel(ek) és az állapotváltozó(k) közötti lineáris egyenlet(rendszer)ből és egy a forrásjel(ek) és az állapotváltozó(k) felhasználásával a kimeneti jeleket megadó differenciálegyenlet(rendszer)ből áll.

☐ rendszeregyenlet SISO rendszerek esetén egy a bemeneti jel és a kimeneti jel közötti n-edrendű differenciálegyenlet.

☐ súlyfüggvény a Dirac-delta impulzusra adott válaszjel.

☐ impulzusválasz-függvény és a bemeneti jel szorzata adja meg a kimenőjelet.

☐ ugrásválasz-függvény deriváltjának és a bemeneti jelnek a konvolúciós integrálja adja meg a kimeneti jelet.

☐ átviteli karakterisztika a frekvenciatartománybeli viselkedést jellemzi: a kimeneti jel frekvenciatartománybeli alakja megkapható az átviteli karakterisztika és a bemeneti jel Fourier-transzformáltjának szorzataként.

☐ átviteli karakterisztika a súlyfüggvény Fourier-transzformáltja.

- Az ábrán látható lineáris hálózatról a következő állítások igazak.

☐ Gerjesztés-válasz-stabilis

☐ $W(j\omega) = \frac{R_2+j\omega C}{R1+\frac{1}{j\omega L}+R_2+j\omega C}$.

☐ Egy szélessávú gerjesztőjel igen nagy frekvenciás tagjait a rendszer erősíti.

☐ A töréspontí frekvenciák a következőek lesznek: $1/(R_2C)$, az $1/(LC)$ és az $1/((R_1+R_2)C)$.

☐ A rendszer időtartománybeli viselkedése nem számítható ki a $W(j\omega)$ függvényből.

☐ A rendszer nem időinvariáns, csak kauzális, mivel a kimenő jel nem lesz állandó az időben.

- Egy folytonos idejű rendszer által egy adott $s(t)$ gerjesztőjelre adott válasz

☐ kiszámítható a frekvenciatartományban, mint a gerjesztőjel $S(j\omega)$ Fourier-transzformáltjának és a rendszer $W(j\omega)$ átviteli karakterisztikájának a konvolúciója.

☐ kiszámítható, mint az $s(t)$ gerjesztőjelnek és a rendszer $w(t)$ súlyfüggvényének a szorzata.

☐ kiszámítható, mint az $s(t)$ gerjesztőjelnek és a rendszer $v(t)$ ugrásválasz-függvényének a konvolúciója.

☐ kiszámítható a rendszer állapotváltozóinak ismeretében az állapotegyenletek segítségével.

☐ kiszámítható a rendszer állapotváltozóiból és a forrásjel(ek)ből a rendszeregyenletek segítségével.

☐ mindig korlátos, ha a bemenő jel korlátos és a rendszer gerjesztés-válasz stabilis.

☐ amplitúdója kiszámítható az amplitúdóra vonatkozó Bode-diagramból, ha ismerjük a bemenő jelet.

☐ egy n-edrendű differenciálegyenlet.

☐ $\delta(t)$ gerjesztőjel esetén maga a súlyfüggvény.