

Név:	1. nagy: /20	2018 mintavizsga Jelek és rendszerek 2. VIHVB01 munkaidő: 100 perc
Neptun-kód:	2. nagy: /20	
Hallgató	kis példák: /20	
aláírása:	Σ: /60	

NAGYPÉLDÁK (Az egyes nagypéldákat külön lapon, áttekinthetően dolgozza ki; a végeredményeket húzza alá.)

1. példa. Egy nemlineáris ellenállás és egy lineáris tekercs sorosan kapcsolódik egy $u_s(t)$ feszültségű forrásra. A hálózat által reprezentált rendszer válasza a tekercs feszültsége, gerjesztése az $u_s(t)$ forrásfeszültség. A tekercs induktivitása $L = 20$ mH, a nemlineáris ellenállás karakterisztikája $i_N(u_N) = 5u_N^2$, ha $u_N \geq 0$, és $i_N(-u_N) = -i_N(u_N)$, ahol $[u_N] = \text{V}$ és $[i_N] = \text{mA}$.

- Írja fel a rendszer állapotváltozós leírásának egy kanonikus alakját. (5 pont)
- Ha lehetséges, írja fel a rendszer állapotváltozós leírásának normálalakját. (3 pont)
- Az előrelépő Euler-módszerrel adja meg az $u_s(t) = 2\varepsilon(t)$ V gerjesztésre adott válasz közelítő értékét $t = 2$ ns-ban. (4 pont)

A továbbiakban vegye figyelembe, hogy a gerjesztés $u_s(t) = [4 + 0,2 \cos(\omega t)]$ V, ahol $\omega = 2$ Mrad/s.

- Határozza meg a tekercs áramának munkaponti értékét. (3 pont)
- Határozza meg a válasz időfüggvényét a munkaponti linearizálás alkalmazásával. (5 pont)

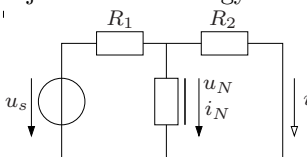
2. példa. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete

$$y[k] + 0,8y[k-1] + 0,15y[k-2] = u[k] - 3u[k-1] + u[k-2].$$

A rendszer gerjesztése a periodikus $u[k]$ jel, amelynek egy periódusa $u[0] = u[1] = u[2] = 1$, $u[3] = 3$, a periódushossz $L = 4$.

- Létezik-e a rendszer átviteli karakterisztikája? Ha igen, úgy írja azt fel normál alakban. (4 pont)
- Ábrázolja a rendszer pólus-zérus elrendezését. (4 pont)
- Határozza meg a gerjesztés komplex Fourier-sorát. (6 pont)
- Számítsa ki a rendszer választ (valós alakban) a megadott gerjesztésre. (6 pont)
- IMSc kérdés:** Írja fel egy olyan rendszernek az átviteli függvényét, amelyet az adott rendszerrel kaszkádba (sorosan) kapcsolva mindentáteresztő rendszert kapunk. (5 pont)
- IMSc kérdés:** Adjon meg egy olyan mátrixot, amely akár az adott rendszer állapotváltozós leírásának normálalakjában szereplő \mathbf{A} rendszermátrix is lehetne. (5 pont)

KISPÉLDÁK (Az egyes kis példák végeredményét írja a kérdés melletti cellába. Minden kérdés 2 pontot ér.)

1. Határozza meg az $x(t) = [\varepsilon(t) - \varepsilon(t - T)]e^{-\alpha t}$ jel Laplace-transzformáltját ($T > 0$).	
2. Egy 5 mH induktivitású tekercs áramának Fourier-transzformáltja μs ill. mA egységekben $I(j\omega) = \frac{2}{j\omega + 1,5}$. Adja meg a tekercs feszültségének időfüggvényét (az árammal párhuzamos referenciairány szerint).	
3. Határozza meg annak a folytonos idejű jelnek az energiáját, amelynek amplitúdóspektruma: $X(\omega) = 8e^{-3 \omega }$.	
4. Egy dióda karakterisztikájának közelítése V és A egységekben: $i_N = 0$, ha $u_N < 0,6$ és $i_N = 1,15(u_N - 0,6)$, ha $u_N \geq 0,6$. Határozza meg a dióda feszültségét, ha azt egy 2 V üresjárású feszültségű, 1 Ω belső ellenállású Thévenin-generátorra kapcsoljuk úgy, hogy $u_N > 0$ (azaz „nyitóirányban”).	
5. Egy nemlineáris ellenállás karakterisztikája V, mA egységekben $u_N = 0,25i_N^3$. Adja meg a dinamikus ellenállást az $i_N = -4$ mA munkapontban.	
6. Írja fel a hálózat egyenleteinek egy kanonikus alakját (válasz: i).  $u_N = U(i_N)$ adott	
7. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete $y[k] - 2y[k-1] + 0,2y[k-2] = 3u[k-1]$. Adja meg a rendszer impulzusválaszának értékét a $k = 2$ ütemben.	
8. Adja meg azt a belépő $x[k]$ jelet, amelynek z-transzformáltja $X(z) = \frac{5z + 1}{z^2(z - 0,2)}$.	
9. Egy $x(t)$ FI jel $X(j\omega)$ amplitúdóspektruma elhanyagolhatóan kicsiny, ha a körfrekvencia nagyobb, mint $\Omega = 12$ krad/s. Legyen az $x_*(t)$ jel spektruma $X_*(j\omega) = \frac{1}{T} \sum_{p=-\infty}^{\infty} X\left(j\left(\omega - p\frac{2\pi}{T}\right)\right)$. Milyen T értékek mellett határozza meg az $X_*(j\omega)$ spektrum $X(j\omega)$ -t?	
10. A nulladrendű tartó impulzusválasza $h(t) = (\varepsilon(t) - \varepsilon(t - T))/\tau$. Adja meg azt a legkisebb pozitív körfrekvenciát, ahol a nulladrendű tartó amplitúdókarakterisztikája zérus.	