

1.	2.	3.	4.	5.	összeg	éredemjegy

**1. feladat:** A széles sávban állandó,  $N_0$  spektrális sűrűségű jelet (zajt) elsőfokú,  $f_0$  határfrekvenciájú aluláteresztő szűrővel szűrjük. A szűrő "egyenáramú" alaperősítése 1.

- Határozza meg a szűrt jel teljesítményét, mint  $N_0$  és  $f_0$  függvényét! (5 pont)
- Határozza meg a szűrt jel  $f_0$ -nál *nagyobb* frekvenciájú *szinuszos* összetevőinek *összteljesítményét*! (5 pont)
- Határozza meg a szűrt jel  $f_0$ -nál *kisebb* frekvenciájú *szinuszos* összetevőinek *összteljesítményét*! (3 pont)
- Határozza meg a szűrt jel várható értékét! (3 pont)
- Milyen minimális mintavételezési frekvencia alkalmazása esetén lehetséges a szűrt jelet a mintáiból (elvileg) tökéletesen rekonstruálni? (4 pont)

**2. feladat:** A  $13\text{ K}$  zajhőmérsékletű antenna egy  $3\text{ dB}$  csillapítású, szobahőmérsékletű kábellel csatlakozik az erősítőhöz. Az antenna által vett (hasznos) jel teljesítménye  $1\text{ nW}$ , az erősítő sávszélessége  $20\text{ MHz}$ . Az erősítő zajtényezője  $1\text{ dB}$ . ( $k = 1.38 \cdot 10^{-23}\text{ J/K}$ )

- Mekkora az erősítő kimenetén a jel-zaj viszony? (10 pont)
- Mekkora az erősítő bemenetén a jel-zaj viszony? (6 pont)
- Hogyan változna a fenti egyik, illetve másik kérdésre adott válasza, amennyiben az összekötő kábel a szobahőmérsékletnél magasabb hőfokon üzemelne? (4 pont)

**3. feladat:** A  $\xi$  stacionárius sztochasztikus folyamat  $T$  közötti mintáinak autokorrelációs sorozata:  $R_\xi(n \cdot T) = 1 / (1 + n^2)$ . ( $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ )

- Határozza meg a minimális négyzetes középphibát szolgáltató első és másodfokú (lineáris) prediktort! (10 pont)
- Határozza meg mindkét előrejelzés négyzetes középphibáját! (7 pont)
- Értelmezze az iménti (b) feladatrészt nyert megoldást! (3 pont)

**4. feladat:** Egy  $B = 10\text{ kHz}$  sávkorlátú fehér zajt  $T = 0.2\text{ ms}$  mintavételi idővel mintavételezünk.

- Adja meg a mintavételezés előtti analóg jel autokorrelációs függvényét! (5 pont)
- Adja meg a mintavételezett sorozat spektrális sűrűségfüggvényét! (5 pont)
- Adja meg ez utóbbi mintasorozat autokorrelációs függvényét (sorozatát)! (5 pont)
- Milyen prediktort alkalmazna a mintavételezett sorozatra? (5 pont)

Válaszait természetesen itt is minden esetben indokolja!

**5. feladat:** Adott egy jelnek a feszültség-idő függvénye, *Volt* és *másodperc* mértékegységekkel.

- Milyen mértékegységeknek kell szerepelnie az ezen jelhez tartozó (2-2 pont)
  - autokorrelációs-  
függvény tengelyein?
  - spektrális sűrűség-
- Mi a mértékegysége ezen jel (2-2 pont)
  - csúcstényezőjének?
  - átlagteljesítményének?
  - effektív értékének?
- Mi az iménti öt fogalom számítási módja? (5 pont)
- Hogyan lehetne a fenti függvényeket, illetve mennyiségeket megmérni? (5 pont)