

Név/Kód:

Gyakorlatvezető:

1. Feladat:	2. Feladat:	3. Feladat:	4. Feladat:	5. Feladat:	Összeg	Jegy

**1. Feladat:** Egy modulátor kimenetén a következő jel jelenik meg:

$$S_{AM}(t) = 10 \cos(3000\pi t) + 5 \cos(3200\pi t + \varphi) \quad [\text{V}], \text{ ahol } \varphi \text{ egy valószínűségi változó}$$

egyenletes eloszlással  $[-\pi, \pi]$ -ben,  $t$  pedig milliszekundumban értendő.

- Milyen modulációt alkalmazhattunk? (4 pont)
- Mi lehet a moduláló jel frekvenciája és fázisa, ha tudja, hogy a jelnek csak egyetlen szinuszos komponense van? (4 pont)
- Mi lehet a moduláló jel összetevőinek frekvenciája és fázisa, ha tudja, hogy a jelnek két szinuszos komponense van, és frekvenciáik aránya 1:2? (4 pont)
- Adja meg a jel spektrumképét, úgy hogy kiegészíti az eredet jelet AM-DSB/SC modulációnak megfelelően. (4 pont)
- Határozza meg az így létrehozott AM-DSB/SC jel sáv szélességét. (4 pont)

**2. Feladat:** Adott az F forrás a P forráseloszlásával:

1	2	3	4	5	6	7	8
0.5	0.125	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625

Adott továbbá a következő C kód:

1	2	3	4	5	6	7	8
10	11	01	011	010	001	0001	0000

- Teljesül-e az egyértelmű dekódolhatóság kritériuma C kódra? (5 pont)
- Határozza meg az F forrás entrópiáját és a C kód átlagos kódszóhosszát! (5 pont)
- Szerkessze meg a forrás Shannon (vagy Huffman) kódját! (6 pont)
- Hasonlítsa össze a kapott kódot a C kóddal! (4 pont)

**3. Feladat:** Adott egy rádióösszeköttetés GSM rendszerben, a bázisállomás antennájának nyeresége 12 dB. A bázisállomás vevőantennáját egy koaxiális kábel köti össze a vevőegységgel.

A mobilállomás antennája izotróp sugárzónak vehető.

Kétutas terjedést feltételezzon!

A rendszer adatai:

A működési frekvencia: 1800MHz, a sáv szélesség: 200kHz

Az antenna zajhőmérséklete: 400K, a kábel csillapítása: 6dB, a kábel hőmérséklete: T0 (referencia hőmérséklet), a vevő egység zajtényezője:  $F_v = 3\text{dB}$

Az összeköttetés távolsága: 1500m

A bázisállomás antenna magassága: 30m, a mobilállomás antenna magassága: 1,8m

Milyen teljesítménnyel kell a mobil készülék adjon, ha a vevő egység kimenetén 20dB jel-zaj viszonyt kell garantálni. (20 pont)

**4. Feladat:** Ismert egy (9,5) méretű, bináris, lineáris kód paritásellenőrző mátrixa:

$$H = \begin{pmatrix} 111001000 \\ 001110100 \\ 100010010 \\ 010100001 \end{pmatrix}$$

- Állapítsa meg, hány hiba javítására lehet alkalmas ez a kód (4 pont)?
- Írja fel a kód generátormátrixát (4 pont)!
- Határozza meg az (10110) üzenethez tartozó kódszót (4 pont)!
- Kódszó-e a (000100100) vett sorozat (4 pont)?
- Melyik kódszóból származhat a (000000100) vett sorozat (4 pont)?

**5. Feladat:** Jelölje meg valamennyi helyes állítást! Egy fogalomhoz több helyes megállapítás is tartozhat. (2 - 2 pont)

- 1)
  - a) AM-SSB esetén a modulált jel mindig szimmetrikus a vivőre.
  - b) AM-DSB esetén a jel/zaj viszony a demodulátor bemenetén a vivő frekvenciával fordítottan arányos.
  - c) Az AM-DSB jel sávszélessége mindig nagyobb mint az AM-SSB/SC jel sávszélessége
- 2)
  - a) Szögmodulációról akkor beszélünk, ha az információ tartalmát a vivő fázisa (frekvenciája) hordozza.
  - b) Frekvencia löket független a moduláló jel frekvenciájától.
  - c) FM esetén a sávszélesség lehet független a moduláló jel frekvenciájától.
- 3) Nemlineáris torzítást
  - a) Mindig az eszköz nem konstans amplitúdó karakterisztikája okozza.
  - b) Mindig a fáziskarakterisztika nemlinearitása okozza.
  - c) Mindkét fent említett jellemző okozhatja.
- 4)
  - a) Szimbólumközi áthallás mentességet a Nyquist feltétel teljesítése garantálja.
  - b) ISI mentesség biztosítható, ha az adó és a vevő szűrő konjugált értelemben azonos
  - c) ISI- t a csatorna lineáris torzításai okozhatják.
- 5) Az antenna nyereség:
  - a) arányos az antenna apertura méretével
  - b) nagyobb vagy egyenlő mint az antenna irányhatása (direktivitása)
  - c) hullámhosszal fordítottan arányos.
- 6) Zaj
  - a) egy egység zajtényezője arányos az egység redukált zajhőmérsékletével
  - b) sorbakapcsolt egységek zajtényezője összeadódik
  - c) sorbakapcsolásnál azonos erősítések esetén a lánc elejére célszerű a legkisebb zajtényezőjű egységet helyezni.
- 7) Többutas terjedés
  - a) az interferencia zónán belül monoton függvény szerint változik a vett térerősség
  - b) a szakaszcsillapítás mindig nagyobb kétutas terjedésnél, mint az egyutasnál
  - c) a vevőantenna magasságával szinuszosan változik a vett térerősség.
- 8) Réfrakció
  - a) Az elektromágneses hullámok elhajlása.
  - b) Az elektromágneses hullámok visszaverődése.
  - c) Az elektromágneses hullámok szóródása.
9. A szimbólumközi áthallás
  - a) elkerülhető a Nyquist-kritérium betartásával.
  - b) zajos csatornában nagyobb eséllyel jön létre.
  - c) rendszerint a csatorna lineáris torzításának a következménye.
10. A szögmodulált jel
  - a) burkoló demodulátorral közvetlenül demodulálható.
  - b) deriválást követően burkoló demodulátorral demodulálható.
  - c) nem demodulálható szorzó demodulátorral.