

A hallgató neve:	Neptun kódja:
------------------	---------------

1.Feladat	2.Feladat	3.Feladat	4.Feladat	5.Feladat	Összesen	Jegy

A feladatmegoldások értékelésekor alapvetően nem a végeredményt, hanem az indoklást vizsgáljuk!

1. Feladat: Egy jelet, amelynek $\sqrt{6}$ a csúcstényezője, s 60 kHz és 108 kHz között vannak komponensei, közvetlenül digitálissá kell alakítani, és úgy továbbítani.

- a) Melyek a választható mintavételi frekvencia értékei? (3+5 pont)
- b) Milyen típusú és sáv szélességű szűrőket alkalmazna az előbb megállapított mintavételi frekvenciák használata mellett? (4 pont)
- c) Válasszon egy célszerű mintavételi frekvenciát és rajzolja fel a mintasorozat spektrumát! (4 pont)
- d) Milyen áteresztősávú visszaállító szűrőt, és hány bites egyenletes kvantálást kell alkalmazni, ha a mintavételi frekvencia 432 kHz, és legalább 60 dB kvantálási jel-zaj viszonyt követelünk meg? (4 pont)

2. Feladat: Egy szimmetrikus kábelt a következő paraméterekkel jellemezhetünk:

$R=50 \Omega/km$, $G=0.5 \mu S/km$, $L=0.5 mH/km$, $C=50 nF/km$.

- a) Mekkora a hullámellenállása ennek a kábelnek? (5 pont)
- b) Mekkora a csillapítástényezője ennek a kábelnek? (5 pont)
- c) Milyen hosszú lehet eme kábel (vivőfrekvenciás) erősített szakasza, ha megköveteljük, hogy az áthallási védetség legalább 65 dB legyen, amikor a közelségi áthallási csillapítás 108.5 dB? (5 pont)
- d) Mekkora a kábelen a jel terjedési sebessége? (5 pont)

3. Feladat: Egy 9 km hosszúságú fényvezető kábel bemenetére periódikusan 12 ns időtartamú fényimpulzusokat adunk egy olyan LED-del amely 18 nm széles hullámhossz tartományban sugároz. A kábel kimenetén megjelenő impulzusok terjedelme kb. 16 ns. A kábelt visszahurkolva (azaz a kábelhosszt kétszeresére növelve) az impulzusok terjedelme kb. 17.6 ns-ra növekszik.

- a) Módus- vagy kromatikus diszperzió következménye az impulzusok kiszélesedése? Becsülje meg a megfelelő diszperziós állandó értékét! (5 pont)
- b) Milyen szélességű impulzusok várhatóak az eredeti kábelszakasz kimenetén, ha a gerjesztő impulzusok szélességét kétszeresére növeljük? (5 pont)
- c) Milyen szélességű impulzusok várhatóak az eredeti kábelszakasz kimenetén, ha a gerjesztő LED-et kicseréljük egy olyanra, amelyik csak 14 nm széles hullámhossz tartományban sugároz? (5 pont)
- d) Milyen sebességű adattovábbítás valósítható meg biztonságosan ezen a 9 km-es kábelszakaszon? (5 pont)

4. Feladat: Szinuszos jellel (alapfrekvenciája 1 kHz) vezérlünk egy frekvenciamodulált jelet előállító modulátort. A modulált jel vivőfrekvenciája 100 kHz, teljesítménye (50 ohmos terhelésen) 2 watt, frekvencialökete 5 kHz.

- a) Mekkora a modulált jel fázislökete? (4 pont)
Hányszorosára nő (illetve csökken) a modulált jel amplitúdója, teljesítménye, fázislökete és frekvencialökete,
- b) ha a moduláló jel effektív értéke a felére csökken? (2-2-2-2 pont)
- c) ha a moduláló jel frekvenciája a másfélszeresére nő? (2-2-2-2 pont)

5. Feladat: Ön egy, a 900 MHz-es sávban működő GSM-szolgáltató vezető mérnöke mellett tölti szakmai gyakorlatát. A főnöke próbára akarván tenni az Ön tudását, egy furcsa kérdéssel lepi meg: A mérési adatok alapján meg kell mondania, hogy a cég két Kovács János nevű szerelője közül melyik végezte el egy, az Alföldön található bázisállomás karbantartását. A két szerelő között szembetűnő különbség, hogy egyikük nagyon alacsony, nagyjából 150 cm, míg a másik nagyon magas, kb. 210 cm. A bázisállomáshoz, amelynek antennája $33 \frac{1}{3}$ méter magasan helyezkedik el, a pontosan É-D irányú főútról egy pontosan K-re vezető aszfaltozott, 3 km hosszúságú bekötőúton juthatunk el. A talajreflexiós tényező értéke -1.

- a) Melyik szerelő dolgozott, ha a bekötőúton a kereszteződéstől számítva az első térerősségmaximumot 2160 m-nél tapasztalta? (4 pont)
- b) Mekkora a szakaszcsillapítás decibelben kifejezve az a) pontban meghatározott helyen a karbantartó fejmagasságában, ha tudjuk, hogy az adóteljesítmény 10 W, a bázisállomás antennájának nyeresége 6 dB, a karbantartó által használt mérőfeje pedig 0 dB és vele 80 nW vett teljesítményt mérünk? (5 pont)
- c) Mekkora lesz a **vett jel teljesítménye** a karbantartó fejmagasságában, ha a toronyig hátralevő távolság egyharmadát megtesszük? (6 pont)
- d) Mekkora lesz a **szakaszcsillapítás**, ha a b) feladatrészehez képest a hátralevő távolság további egynegyedét megtesszük? (5 pont)
- e) Bónusz kérdés: Milyen megoldást javasolna arra, hogy a b) pontban említett helyzetben a szabadtéri terjedéshez esetén mérhető vett teljesítményt vizsgálni tudjunk? (+5 pont)