

무선공학개론

1. 새넨(Shannon)의 채널 용량 공식을 따를 때, 동일한 시간에 가장 많은 데이터를 전송할 수 있는 무선통신 시스템은?

대역폭[MHz]	신호대잡음비
① 500	63
② 600	31
③ 400	127
④ 800	15

2. 전파의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파장이란 주기적으로 변화하는 에너지 레벨이 한 주기 동안 진행한 거리이다.
- ② 회절이란 경계면에 도달한 전파가 새로운 파원이 되어 진행하는 현상을 말한다.
- ③ 전파의 직진과 반사의 특성을 이용한 것으로는 레이더가 있다.
- ④ 전파의 주파수가 높을수록 회절이 잘되고 낮을수록 직진성이 좋아진다.

3. OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 사용하는 시스템에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 다수 개의 부반송파를 사용하여 데이터를 전송한다.
- ② 심벌 간 간섭을 완화하기 위해 보호구간을 삽입한다.
- ③ 단일반송파 전송 방식에 비해 최대전력 대 평균전력비(peak-to-average power ratio)가 낮다.
- ④ 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 OFDM 변조 기능을 구현할 수 있다.

4. 위성통신에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 위성과 지구국의 양각이 증가할수록 왕복지연시간이 짧아진다.
- ② 저궤도 위성통신은 정지궤도 위성통신보다 왕복지연시간이 짧아 신호 감도가 좋다.
- ③ 위성통신에서 사용되는 C밴드는 4 ~ 8 [GHz] 주파수 범위를 갖는다.
- ④ 일반적으로 상향링크보다 하향링크에서 더 높은 주파수를 사용한다.

5. 디지털 통신시스템의 수신 신호전력을 S [W], 잡음전력을 N [W], 전송 채널 대역폭을 W [MHz], 비트 전송률을 R [MHz]이라고 할 때,

비트에너지 대 잡음전력밀도 $\frac{E_b}{N_0}$ 가 가장 큰 것은?

S	N	W	R
① 1	2	4	1
② 1	2	2	4
③ 2	1	2	1
④ 2	1	1	2

6. 송신기는 300 [MHz]의 주파수와 16 [W]의 전력을 사용하여 자유 공간으로 신호를 전송한다. 송신안테나와 수신안테나의 이득이 각각 30 [dB]일 때, 송신기로부터 1 [km] 떨어진 지점에 수신되는 전력[W]은? (단, 전파속도는 3×10^8 [m/s]이고, 주어진 조건 외의 영향은 고려하지 않는다)

- ① $\frac{1}{\pi^2}$
- ② $\frac{8}{\pi^2}$
- ③ $\frac{16}{\pi^2}$
- ④ $\frac{30}{\pi^2}$

7. 주파수가 20 [kHz]인 정현파 신호를 100 [MHz]의 반송파로 주파수 변조하여 최대 주파수 편이가 500 [kHz]가 되었다. 카슨(Carson) 법칙을 이용하여 구한 변조 신호의 대역폭과 변조지수를 바르게 연결한 것은?

대역폭[kHz]	변조지수
① 1040	25
② 1040	200
③ 520	25
④ 520	200

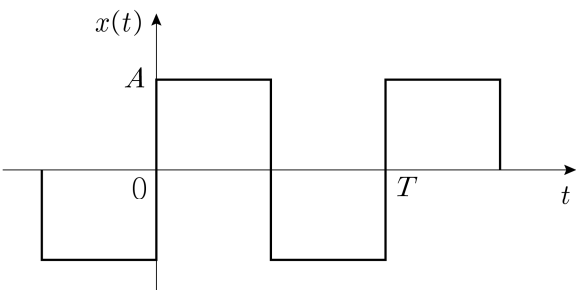
8. 디지털 변조 방식인 ASK, PSK, FSK 및 QAM에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이진 변조와 동기식 복조를 사용할 때, 동일한 비트오율을 얻기 위한 E_b/N_0 는 PSK 방식이 FSK 방식에 비해 작다.
- ② ASK와 FSK는 비동기 복조가 가능하므로 수신기의 복잡도를 낮출 수 있다.
- ③ 임의의 E_b/N_0 에서 QPSK는 BPSK와 동일한 비트오율 성능을 얻을 수 있지만 대역폭 효율은 감소한다.
- ④ M진 QAM에서 M을 증가시킬 경우, 심벌당 전송할 수 있는 비트 수가 증가하여 대역폭 효율이 개선된다.

9. 송신기의 출력단은 특성임피던스 50 [Ω]인 무손실 동축케이블과 완벽하게 정합되어 있고, 동축케이블은 입력임피던스가 30 [Ω]인 안테나와 연결되어 있다. 송신기에서 안테나로 64 [W]의 신호전력을 전송할 때, 송신기로 반사되는 신호전력[W]은?

- ① 2
- ② 4
- ③ 8
- ④ 10

10. 그림과 같이 주기 T 가 200 [μ s]인 사각파 정보신호를 1 [MHz]의 반송파로 진폭 변조할 때, 변조된 신호에 나타나지 않는 주파수[kHz]는?



- ① 995
- ② 1005
- ③ 1010
- ④ 1015

11. 비유전율 ϵ_r 이 64이고 비투자율 μ_r 이 4인 매질에서 진행하는 전파 이동속도는 자유공간에서 진행하는 전파 이동속도의 몇 배인가?

 - ① 16 ② 4
 - ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{16}$

12. 마이크로파 신호의 무선 전파 환경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

 - ① 통신거리가 증가함에 따라 전파의 세기가 감소하는 현상을 경로 손실이라고 한다.
 - ② 백색가우시안 잡음의 주요 원인은 다른 사용자들로부터 송신되는 전파에 의한 방해이다.
 - ③ 건물, 지형 등 장애물에 의해 수신신호의 평균전력이 달라지는 현상을 선택도영이라고 한다.
 - ④ 송신 신호의 회절, 반사, 산란 등에 의해 다중 경로가 발생한다.

13. 주로 밀리미터파 응용 및 레이더에 사용되는 무선 주파수 대역은?

 - ① EHF(extremely high frequency)
 - ② VLF(very low frequency)
 - ③ HF(high frequency)
 - ④ UHF(ultra high frequency)

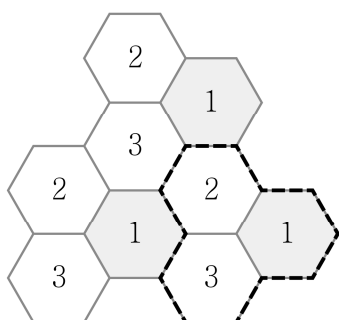
14. 지구곡과 12 [GHz]의 주파수로 통신하는 정지궤도위성이 최대 10 [kHz]의 주파수 편이를 허용할 때, 위성과 통신 연결을 유지할 수 있는 지구국의 최대 이동속도[m/s]는? (단, 전파속도는 3×10^8 [m/s] 이다)

 - ① 100 ② 150
 - ③ 200 ④ 250

15. 펄스폭이 1 [μ s]이고 펄스 반복 주파수가 300 [Hz]인 펄스 레이더의 거리 분해능[m]은? (단, 전파속도는 3×10^8 [m/s]이다)

 - ① 100 ② 150
 - ③ 200 ④ 250

16. 그림은 이동통신 시스템에서 주파수 재사용을 위해 인접한 3개의 셀을 하나의 클러스터로 구성한 것이다. 셀 반경이 2 [km]이고 각 셀에 주파수 대역폭을 균등하게 할당할 때, 동일 주파수 대역을 사용하는 셀 중심 간 최소거리[km]는? (단, 셀은 그림에 도식된 6각형 1개를 의미한다)

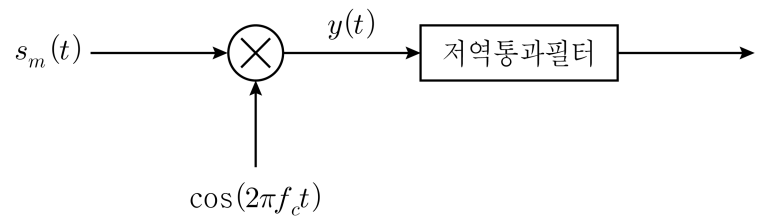


- ① 6 ② 7
③ 8 ④ 9

17. 정보신호 $m(t) = 2 + 5 \sin(2\pi t)$ 를 반송파 전송 양측파대(DSB-TC, double sideband-transmitted carrier) 방식으로 변조하여 $[A_c + m(t)] \cos(2\pi f_c t)$ 신호를 생성할 때, 포락선 검파가 가능하도록 하는 A_c 의 최솟값은?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

18. 반송파 억제 양측파대(DSB-SC, double sideband-suppressed carrier) 방식으로 변조된 신호 $s_m(t)$ 에 대한 복조기 구조가 그림과 같을 때, 곱셈기 출력 신호 $y(t)$ 의 스펙트럼 $Y(f)$ 는? (단, $s_m(t) = m(t)\cos(2\pi f_c t)$ 이고, 정보신호 $m(t)$ 의 푸리에 변환은 $M(f)$ 이다)



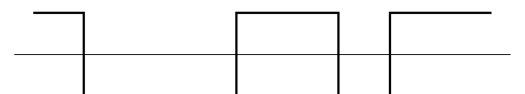
- $$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad & M(f) + \frac{1}{2}M(f - f_c) + \frac{1}{2}M(f + f_c) \\ \textcircled{2} \quad & M(f) + \frac{1}{2}M(f - 2f_c) + \frac{1}{2}M(f + 2f_c) \\ \textcircled{3} \quad & \frac{1}{2}M(f) + \frac{1}{4}M(f - f_c) + \frac{1}{4}M(f + f_c) \\ \textcircled{4} \quad & \frac{1}{2}M(f) + \frac{1}{4}M(f - 2f_c) + \frac{1}{4}M(f + 2f_c) \end{aligned}$$

19. 등방성 방사기가 40 [W]의 송신전력으로 신호를 방사할 때, 1 [km] 떨어진 지점에서의 전력밀도 [$\mu\text{W}/\text{m}^2$]는?

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \frac{2}{\pi} & \textcircled{2} \quad \frac{5}{\pi} \\ \textcircled{3} \quad \frac{10}{\pi} & \textcircled{4} \quad \frac{20}{\pi} \end{array}$$

20. 그림은 펄스부호변조(PCM, pulse code modulation)된 이진 데이터에 대해 차동 부호화(differential encoding)를 수행하는 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

이진 데이터	0	1	1	0	1	0	0	1
차동 부호화된 데이터	1	0	0	0	1	1	0	1



- ① 차동 부호화된 데이터에 양극성 NRZ(non-return to zero)를 이용하여 라인 코딩하였다.
- ② 차동 부호화된 데이터에서 현재 비트의 전송 오류는 다음 비트의 검출에 영향을 주지 않는다.
- ③ 기준 비트를 제외한 차동 부호화된 데이터는 XNOR 연산으로 생성할 수 있다.
- ④ 수신기에서도 차동 방식으로 복호화(decoding)를 수행한다.