

## 무선공학개론

문 1. 전리층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 장파(LF)는 전리층에 반사된다.
- ② 전리층은 높이에 따라 D, E, F층 등으로 구분된다.
- ③ 전리층은 지상 10,000 [km]에 위치한다.
- ④ 초단파(VHF)는 전리층을 통과한다.

문 2. 통신 시스템의 잡음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 잡음지수(noise figure)는 부품이나 시스템에 의하여 잡음이 얼마나 증가되는가를 나타내는 지수로 클수록 좋은 값이다.
- ② 랜덤 잡음은 예측 가능하도록 결정된 신호가 아닌 무작위 신호이다.
- ③ 가우시안 잡음은 진폭이 가우시안 확률밀도함수를 갖는다.
- ④ 백색 가우시안 잡음은 모든 주파수 대역에서 균일한 전력밀도를 갖는다.

문 3. 2.4 [GHz] 대역의 주파수를 사용하지 않는 무선랜 표준은?

- ① IEEE 802.11a                      ② IEEE 802.11b
- ③ IEEE 802.11g                    ④ IEEE 802.11n

문 4. 진폭편이변조(ASK, amplitude shift keying) 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전송하고자 하는 정보 데이터에 따라 신호의 세기를 변화시킨다.
- ② 수신기는 심볼 구간 동안 주파수의 변화를 찾기 때문에 전압 스파크의 영향을 받지 않는다.
- ③ OOK(on-off keying)는 ASK의 일종으로 이진 데이터 중 하나를 0 [V] 전압으로 표현한다.
- ④ 수신기에서는 정합필터를 이용하는 동기식 복조와 포락선 검파를 이용하는 비동기식 복조가 모두 가능하다.

문 5. 지그비(Zigbee)와 블루투스(Bluetooth)의 표준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지그비는 변조 방식으로 DSSS(direct sequence spread spectrum) 방식을 사용한다.
- ② 지그비는 다중접속 방식으로 CSMA-CA(carrier sense multiple access-collision avoidance) 방식을 사용한다.
- ③ 블루투스는 변조 방식으로 FHSS(frequency hopping spread spectrum) 방식을 사용한다.
- ④ 블루투스는 다중접속 방식으로 CDMA(code division multiple access) 방식을 사용한다.

문 6. 대역폭이 200 [kHz]인 채널에 대하여 신호 대 잡음비(SNR, signal-to-noise ratio)가 11.76 [dB]인 경우, 이 채널을 통하여 오류 없이 전송할 수 있는 최대 용량[kbps]은? (단,  $10^{1.76} = 15.0$ 이다)

- ① 600
- ② 800
- ③ 1,000
- ④ 1,200

문 7. 대역폭이 2 [kHz]인 신호를 변조지수 2.5가 되도록 주파수 변조하였다. 카슨(Carson)의 법칙을 적용할 때, 변조된 신호의 대역폭[kHz]과 최대 주파수 편이[kHz]는?

	대역폭	최대 주파수 편이
①	7	5
②	7	10
③	14	5
④	14	10

문 8. 정보신호  $m(t) = 5\cos(10\pi t)$ 를 반송파  $10\cos(100\pi t)$ 로 반송파 전송 양측파대 변조(DSB-TC) 할 때, 변조지수와 상측파대 신호의 주파수[Hz]는?

	변조지수	상측파대 신호의 주파수
①	0.1	55
②	0.1	45
③	0.5	55
④	0.5	45

문 9. 디지털 펄스의 기저대역(baseband) 전송 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 심볼 길이는 모두 동일하다)

- ① RZ(return-to-zero) 펄스는 NRZ(non-return-to-zero) 펄스에 비해 대역폭이 넓다.
- ② 펄스 변조된 신호에 직류성분이 존재하면 중계기 등에서 교류정합을 사용할 때 파형 왜곡이 발생할 수 있다.
- ③ 단극성 NRZ 신호는 직류성분을 가지는 특징이 있다.
- ④ 맨체스터 펄스는 직류성분이 없고 자체동기(self-synchronization) 특성을 가지며 대역폭이 작은 장점이 있다.

문 10. 북미지역 PCM기반 T1 다중화 시스템에서는 음성 1채널을 4 [kHz]로 대역 제한하고, 표본 당 8 [bit]로 부호화한다. 음성 1채널과 24채널 시분할다중화 프레임의 전송률[kbps]은 각각 얼마인가?

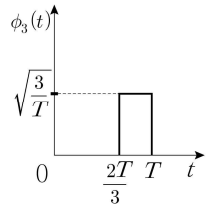
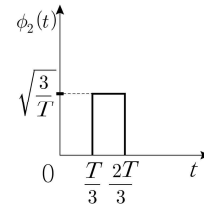
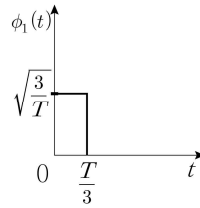
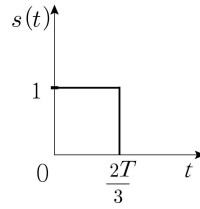
	1채널	1프레임
①	32	1,536
②	32	1,544
③	64	1,536
④	64	1,544

- 문 11. 고이득 특성을 가지고 점대점 위성통신을 위해 사용되는 반사경(reflector) 안테나로 옳은 것은?
- ① 다이폴(dipole) 안테나
  - ② 파라볼라(parabola) 안테나
  - ③ 야기-우다(Yagi-Uda) 안테나
  - ④ 루프(loop) 안테나
- 문 12. 슈퍼헤테로다인 수신기에서 입력신호가 통과하는 순서대로 나열한 것은?
- ① RF 증폭기 → 혼합기 → 포락선 검파기 → IF 증폭기
  - ② RF 증폭기 → IF 증폭기 → 포락선 검파기 → 혼합기
  - ③ RF 증폭기 → IF 증폭기 → 혼합기 → 포락선 검파기
  - ④ RF 증폭기 → 혼합기 → IF 증폭기 → 포락선 검파기
- 문 13. OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 이동통신에서는 5G 통신부터 적용되고 있다.
  - ② 전송채널의 영향에 의한 심볼 간 간섭을 피하기 위해 시간영역의 보호구간이 필요하다.
  - ③ 다수 부반송파 신호를 변복조하기 위하여 고속 푸리에변환(FFT, fast Fourier transform) 알고리즘을 이용한다.
  - ④ 단일반송파 변조방식에 비해 다중경로 페이딩에 강인한 특성이 있다.
- 문 14. 안테나의 최대 지향성이 10 [dB]이고 방사효율이 60 [%]일 때 안테나의 이득[dB]은? (단,  $\log_{10}2 = 0.3$ ,  $\log_{10}3 = 0.5$ 이다)
- ① 8
  - ② 6
  - ③ 4
  - ④ 10
- 문 15. 자유공간에서 동작하는 레이더 시스템의 송신출력이 10 [kW]일 때 탐지거리가 2 [km]라면, 송신출력을 20 [kW]로 증가시킬 경우의 탐지거리[km]는? (단, 레이더 시스템 및 전파 환경은 모두 동일하다)
- ① 2
  - ②  $2 \times \sqrt{2}$
  - ③  $2 \times \sqrt[4]{2}$
  - ④ 4
- 문 16. 다음과 같은 변수를 갖는 디지털 위성통신에서 요구되는 비트 에너지 대 잡음전력밀도( $E_b/N_0$ )<sub>q</sub>가 10.0 [dB]일 때, 수신된 비트 에너지 대 잡음전력밀도( $E_b/N_0$ )<sub>r</sub>와 ( $E_b/N_0$ )<sub>q</sub>의 차이인 링크 마진(link margin)[dB]은? (단,  $\log_{10}2 = 0.3$ 이고, 주어진 변수 외의 영향은 고려하지 않는다)

○ 송신전력 $P_t$	: 18.0 [dBW]
○ 송신안테나 이득 $G_t$	: 51.6 [dBi]
○ 전파 경로 상의 총 손실 $L$	: 214.7 [dB]
○ 수신안테나 이득 $G_r$	: 35.1 [dBi]
○ 잡음전력밀도 $N_0$	: -192.5 [dBW/Hz]
○ 비트전송률 $R$	: 2 [Mbps]

- ① 9.5
- ② 10
- ③ 10.5
- ④ 11

- 문 17. 다음 신호  $s(t)$ 를 3개의 정규직교신호  $\phi_1(t)$ ,  $\phi_2(t)$ ,  $\phi_3(t)$ 를 사용하여  $s(t) = s_1\phi_1(t) + s_2\phi_2(t) + s_3\phi_3(t)$ 로 나타낼 때 신호 벡터  $(s_1, s_2, s_3)$ 는?



- ① (1,0,0)
- ② (1,1,0)
- ③  $\left(\sqrt{\frac{T}{3}}, \sqrt{\frac{T}{3}}, 0\right)$
- ④  $\left(0, \sqrt{\frac{T}{3}}, \sqrt{\frac{T}{3}}\right)$

- 문 18. 정보신호  $s(t)$ 를 반송파  $A\cos(\omega_c t)$ 로 변조할 때, 변조 방식에 따른 신호형식으로 옳지 않은 것은? (단,  $K_f$ 와  $K_p$ 는 양의 상수,  $A$ 는 반송파 진폭,  $\omega_c$ 는 반송파 각주파수이다)

- ① 반송파 전송 양측파대 변조(DSB-TC):  $[A + s(t)]\cos(\omega_c t)$
- ② 반송파 억압 양측파대 변조(DSB-SC):  $As(t)\cos(\omega_c t) + \cos(\omega_c t)$
- ③ 주파수 변조(FM):  $A\cos\left[\omega_c t + K_f \int_{t_0}^t s(\tau) d\tau\right]$
- ④ 위상 변조(PM):  $A\cos[\omega_c t + K_p s(t)]$

- 문 19. 자유공간에서 주파수가  $f_1 = 30$  [kHz]인 신호를 변조하지 않고 전송하는 경우와 이를 변조하여  $f_2 = 1$  [GHz]로 전송하는 경우, 반파장 다이폴 안테나를 사용할 때 안테나의 길이[m]는 각각 얼마인가? (단, 신호의 전파속도는  $3 \times 10^8$  [m/s]이다)

- | $f_1$    | $f_2$  |
|----------|--------|
| ① 10,000 | 0.3    |
| ② 5,000  | 0.15   |
| ③ 2,500  | 0.075  |
| ④ 1,250  | 0.0375 |

- 문 20. 자유공간에서 2.5 [km] 떨어진 송수신기가 주파수 1 [GHz]인 신호로 통신할 때 경로손실[dB]은? (단, 신호의 전파속도는  $3 \times 10^8$  [m/s]이고,  $\pi = 3.0$ 이다)

- ① 20
- ② 40
- ③ 80
- ④ 100