# 통 신 공 학 (7급)

## (과목코드 : 112)

**2024년 군무원 채용시험** **응시번호 :** **성명 :**

1. 다음 중 푸리에 변환(Fourier Transform)의 쌍대성(Duality) 성질에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
   ① 시간 영역에서 폭이 좁아지면 주파수 영역에서의 폭이 좁아진다.
   ② 주파수 영역에서 폭이 넓어지면 시간 영역에서 폭은 좁아진다.
   ③ 시간 영역에서 이산적이면 주파수 영역에서 비주기적이다.
   ④ 주파수 영역에서 연속적이면 시간 영역에서 주기적이다.

2. 다음 중 FM변조에 사용되는 Varactor Diode의 동작에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? (단, L : 자기 인덕턴스, M : 상호 인덕턴스, C : 캐패시턴스, R : 저항이다.)
   ① 상호 인덕턴스(M)를 변화시키며, 주파수는 $f \propto \frac{1}{\sqrt{ML}}$의 관계를 갖는다.
   ② 전압(V)을 변화시키며, 주파수는 $f \propto \frac{1}{\sqrt{LC}}$의 관계를 갖는다.
   ③ 캐패시턴스(C)를 변화시키며, 주파수는 $f \propto \frac{1}{\sqrt{LC}}$의 관계를 갖는다.
   ④ 전류(I)를 변화시키며, 주파수는 $f \propto \frac{1}{\sqrt{RC}}$의 관계를 갖는다.

3. 다음 중 무선 통신에서 기저대역(baseband) 신호가 아닌 통과대역(passband) 신호를 사용하는 이유로 가장 적절한 것은?
   ① 송신 전력을 최소화하기 위해서
   ② 시간 대역을 나누어 쓰기 위해서
   ③ 비트오류율(Bit Error Rate)을 낮추기 위해서
   ④ 안테나의 길이를 줄이기 위해서

4. 아래 식과 같이 주어지는 피변조파가 있다.

$$e_{FM}(t) = 3\cos[2\pi \cdot 2000000t + 2\sin 2\pi \cdot 2000t]$$

   다음 중 신호 전력의 대부분(신호전력의 98 [%] 이상)이 포함되어 있는 신호 대역폭으로 가장 적절한 값은?
   ① 6 [kHz] ② 8 [kHz]
   ③ 12 [kHz] ④ 14 [kHz]

5. 표준 AM변조된 신호가 아래와 같이 주어졌을 때, $x_{AM}(t)$ 신호의 이론적 변조지수(modulation index)는 얼마인가?

$$x_{AM}(t) = (4 + 2.4\cos 6.28 \cdot 2000t)\cos 6.28 \cdot 200000t$$

   ① 60 [%] ② 70 [%]
   ③ 80 [%] ④ 90 [%]

6. 다음 식과 같이 주어지는 FM피변조파가 있다.

$$e_{FM}(t) = 10\sin[2\pi \cdot 2000000t + 2\sin 2\pi \cdot 2000t]$$

   주파수 편이상수는 $k_f$ = 800 [Hz/Volt]이며 이상적인 변조라고 가정할 때, FM 변조 전의 정보 신호로서 가장 적절한 것은?
   ① $5\sin 2\pi \cdot 2000t$
   ② $5\cos 2\pi \cdot 2000t$
   ③ $2.5\sin 2\pi \cdot 2000t$
   ④ $2.5\cos 2\pi \cdot 2000t$

7. 다음 중 수퍼헤테로다인(Super-Heterodyne) 수신기에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
① 수퍼헤테로다인 수신기는 각 변조뿐만 아니라 진폭 변조에도 사용된다.
② Q(quality Factor) 값이 높은 공진 회로는 낮은 선택도(selectivity)를 갖는다.
③ 수퍼헤테로다인 수신기는 RF(Radio Frequency) 신호에서 바로 기저대역으로 신호로 변환한다.
④ 같은 공진 회로를 사용할 경우, 호모다인 수신기가 수퍼헤테로다인 수신기보다 높은 선택도를 갖는다.

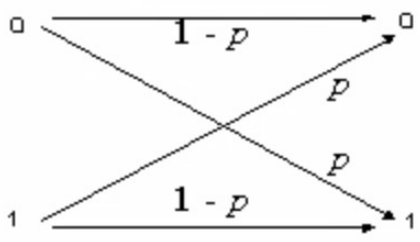
8. 다음 중 이진 위상 천이 변조(Binary Phase Shift Keying)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
① 심볼 에너지 $E_s$는 신호 성상도에서 원점에서부터 거리 절대값의 평균이다.
② 이진 변조이므로 두 개의 심볼이 한 개의 비트를 의미한다.
③ 최소 유클리드 거리는 신호 성상도에서 점들 사이의 거리 가운데 가장 작은 것을 의미한다.
④ 여러 가지 변조 방식을 비교할 때 비트 에너지 $E_b$를 고정시킨 상태에서 비트 오류율(Bit Error Rate)을 비교한다.

9. 아날로그 저역통과 통신 시스템에서 수신 신호는 $r(t)=x(t)+n(t)$과 같이 정의한다. 메시지 신호 $x(t)$의 전력은 4이고, 대역폭 20[Hz]으로 가정한다. 그리고 잡음 $n(t)$의 자기상관함수가 $0.02\delta(\tau)$이고, 대역폭 20[Hz]인 저역통과 필터로 수신단을 설계하고자 한다. 다음 중 저역통과 필터 통과 후의 신호 대잡음비(SNR)는 얼마인가?
① 4.0 ② 5.0
③ 6.0 ④ 7.0

10. 다음 중 선형 시불변 시스템(Linear Time-Invariant System)에서 가능한 모든 입력에 대한 출력을 알 수 있는 응답으로 가장 적절한 것은?
① 계단 응답(Step Response)
② 선형 응답(Linear Response)
③ 지수 응답(Exponential Response)
④ 임펄스 응답(Impulse Response)

11. 다음 중 디지털 부호 전송에서 코스타스 루프(Costas Loop)를 이용한 반송파 동기회로의 구성요소에 해당하지 않는 것은?
① 루프 필터(loop filter)
② LPF(low pass filter)
③ VCO(voltage-controlled oscillator)
④ 위상 비교기(phase comparator)

12. 아래 제시된 그림은 이진 대칭 채널(Binary sysmmetric channel)을 통해 송신단에서 0 또는 1을 보내면 수신단에서 0 또는 1을 받는 디지털 통신 시스템을 의미한다. $0_T$와 $0_R$을 각각 송신과 수신을 나타낸다.
$p$는 오류 확률(Error Probability)을 의미하고, $P(0_R|1_T)=P(1_R|0_T)=p$, $P(0_R|0_T)=P(1_R|1_T)=1-p$이다. $P(0_T)=0.65$, $P(1_T)=0.35$, $p=0.1$일 때, $P(1_T|0_R)$은 얼마인가?




① $\frac{7}{124}$ ② $\frac{9}{124}$
③ $\frac{11}{124}$ ④ $\frac{13}{124}$

13. 다음 중 주어진 신호에서 신호의 주파수와 진폭은 그대로 두고 위상만을 90도 변화시키기 위한 변환을 무엇이라고 하는가?
① 퓨리에 변환
② 라플라스 변환
③ z 변환
④ 힐버트 변환

14. 다음 통신시스템의 기능 중 상관함수를 사용하는 사례로 가장 적절하지 않은 것은?
① Quadrature 송신기 구조
② 수신기에서 미세 신호의 검출
③ 수신 신호에 적분을 수행하는 기능
④ 수신기에서 신호의 유사성 계산

15. 다음 중 잔류측파대 변조 및 복조(Vestigial Sideband Modulation/Demodulation)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
① 단측파대 변조와 비교하여 잔류측파대 변조는 복조 구현이 간단한 장점이 있다.
② 잔류측파대 복조는 동기식 복조가 가능하나 비동기식 복조인 포락선 검파는 불가능하다.
③ 잔류측파대 변조는 양측파대 변조와 비교하여 대역폭이 작은 장점이 있다.
④ 잔류측파대 변조에서 메시지 신호에 DC 성분이 있더라도 수신단에 그 성분이 전달될 수 있는 특징이 있다.

16. 통신선로의 대역폭이 100 [MHz]이고 신호 대 잡음(S/N)비가 255일 때, 샤논의 채널용량 공식에 따른 전송채널의 속도는?
① 100 [Mbps]
② 255 [Mbps]
③ 800 [Mbps]
④ 1000 [Mbps]

17. 다음에 기술된 내용 중 정보원(information source)의 엔트로피(Entropy)가 갖는 의미로 가장 적절한 것은?
① 정보원의 각 심볼별 자기 정보(self-information)의 합
② 정보원의 최소 발생빈도를 갖는 심볼의 자기 정보량
③ 정보원의 평균 정보량
④ 정보원의 최대 정보량

18. 다음 중 이동통신 환경에서 다중안테나(MIMO) 시스템의 자유도(degree-of-freedom)가 증가하는 상황으로 가장 적절한 것은?
① 전송신호의 각 확산(angular spread)의 최소화
② 산란(scattering)이나 반사 등 다경로 신호가 풍부한 채널
③ 수신안테나 수의 증가
④ 전송 대역폭의 최소화

19. 무선으로 300 [MHz] 신호를 반파장 안테나로 전송하고자 할 때 안테나의 길이는? (단, 전파의 속도를 초속 300,000 [km]라고 가정한다.)
① 10 [cm]　② 15 [cm]
③ 50 [cm]　④ 100 [cm]

20. 다음 중 오류정정을 위한 해밍코드에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?
① m 비트의 오류를 검출하기 위한 최소 해밍거리는 d(min)=m+1이다.
② m 비트의 오류정정을 위해서 필요한 최소 해밍거리는 d(min)=2m+1이다.
③ 해밍코드는 FEC(Forward Error Control) 오류제어 방식이다.
④ 해밍코드에서 데이터 비트 m, 페리티 비트 p일 때 추가되는 최소 페리티 비트 수는 $2^p \geq m + p - 1$로 결정된다.

21. 다음 중 데이터 전송을 위한 동기식 전송방식에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?
① 동기식 전송은 송신측과 수신측이 타이밍을 맞추어 전송하는 것을 말한다.
② 인터넷에서 HDLC 프레임은 문자동기 방식을 사용한다.
③ 전송망 SONET은 동기식 전송망이다.
④ 전송망 SDH는 동기식 전송망이다.

22. 다음 중 데이터를 전송하기 위한 통신케이블에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
① 꼬임선 UTP 카테고리 6 (UTP-6) 케이블의 전송속도는 1 [Gbps] 이다.
② 동축 케이블 중에서 10Base5 케이블의 전송거리는 500미터이다.
③ 싱글모드 광케이블은 하나의 파장을 사용하여 장거리 전송에 사용한다.
④ 크로스 오버 꼬임선 케이블은 스위치와 PC를 연결할 때 사용한다.

23. 다음 중 IEEE 802.15.4 MAC 계층 위에서 동작하는 근거리 무선 통신 방식으로 적절한 것은?
① Zigbee
② WiFi
③ Bluetooth
④ RFID

24. 인터넷에서 사용하는 “IPv4주소 - IPv6주소 - MAC주소” 크기로 적절한 것은?
① 16 비트 - 32 비트 - 64 비트
② 32 비트 - 64 비트 - 128 비트
③ 32 비트 - 128 비트 - 48 비트
④ 16 비트 - 32 비트 - 64 비트

25. 다음 중 5G 이동통신에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
① 주파수는 3.5 [GHz]를 사용한다.
② 높은 주파수의 사용으로 전파의 회절성이 강하다.
③ MIMO(Multiple Input Multiple Output)기술을 사용한다.
④ OFDM(Orthogonal FDM)기술을 사용한다.