

# 통신공학(7급)

(과목코드 : 112)

2026년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

- 대역폭(Bandwidth)  $W=10$  MHz이고 부반송파(Subcarrier)  $N=1,024$  개를 사용하여 QPSK 변조하는 OFDM 시스템에서 보호 구간(Guard Interval)을 두지 않을 경우 전송할 수 있는 데이터의 비트율은?  
① 10 Mbps                      ② 20 Mbps  
③ 30 Mbps                      ④ 40 Mbps
- 선형 시불변(Linear Time-invariant) 시스템의 특징 중의 하나로, “선형 시불변 시스템의 출력이 현재 순간의 입력에만 관계될 뿐, 과거나 미래의 입력과는 무관하다” 의미의 설명으로 가장 적절한 것은?  
① 인과성                      ② 안정성  
③ 직교성                      ④ 무기역성
- “주기 신호의 평균전력이 모든 푸리에(Fourier) 계수의 크기의 제곱을 더한 것과 같다”에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?  
① Pareto의 정리  
② Nyquist의 정리  
③ Shannon의 정리  
④ Parseval의 정리
- 위상동기 루프(Phase Locked Loop, PLL)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?  
① PLL은 위상 검출기, 저역통과필터, 전압제어 발진기의 3가지 주요 소자로 구성된다.  
② 전압제어 발진기는 입력 전압에 의해 출력의 발진 위상이 변화되는 발진기이다.  
③ PLL은 동기 검파를 사용하는 변복조기에는 사용이 가능하나 각 변조된 신호의 복조에는 사용이 어렵다.  
④ 위상 검출기는 덧셈기를 사용하여 구현할 수 있다.
- 양측파대 억압 반송파(Double Sideband Suppressed Carrier, DSB-SC) 변조 방식과 양측파대 전송 반송파(Double Sideband Transmitted Carrier, DSB-TC) 변조 방식에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?  
① DSB-SC 변조 방식은 변조 과정에서 사용된 반송파와 동일한 주파수 및 위상을 가진 반송파를 복조 과정에서 수신기에서 반송파 복구회로를 통해 재생해야하는 어려움이 있다.  
② DSB-TC 변조 방식에서 별도의 반송파에는 기저 대역 신호에 대한 일부 정보가 포함되어 있으며, 동기 검파를 위해 수신 신호로부터 반송파 신호를 쉽게 추출하도록 도와주는 역할을 한다.  
③ DSB-TC 복조 방식에서 비동기 검파로 포락선 검파(Envelope Detection)를 사용할 수 있다.  
④ 포락선 검파의 가능 여부를 결정하기 위해 사용하는 지수를 변조지수(Modulation Index)라고 한다.

6. 컨벌루션(Convolution)의 성질에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 ① 교환성                      ② 결합성  
 ③ 쌍대성                        ④ 분배성
7. 광대역 전송 방식으로 대역 확산 통신을 만족하는 조건으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 ① 정보의 전송에 요구되는 최소한의 대역폭보다 넓은 대역폭을 사용하여 전송하는 시스템  
 ② 정보 데이터와 관계 없는(독립적인) 부호열에 대역이 확산되는 시스템  
 ③ 송신기에서 대역 역확산에 사용된 부호열을 사용하여 수신기에서 확산이 수행되는 시스템  
 ④ 협대역의 메시지 신호를 매우 넓은 대역폭을 가진 신호로 변환하여 전송하는 시스템
8. 5,000 Hz 나이퀴스트(Nyquist) 표본화 주파수로 신호  $s(t)$ 를 표본화한다고 했을 때 에일리어싱(Aliasing)이 발생하지 않는 것은?  
 ①  $s(t) = 10 \cos\left(4500\pi t + \frac{\pi}{4}\right) + 20 \sin\left(5500\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)$   
 ②  $s(t) = 10 \cos\left(5000\pi t + \frac{\pi}{3}\right) - 20 \sin\left(6000\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$   
 ③  $s(t) = 10 \cos\left(4500\pi t + \frac{\pi}{4}\right) + 20 \sin\left(4500\pi t + \frac{3\pi}{4}\right)$   
 ④  $s(t) = 10 \cos\left(5500\pi t + \frac{\pi}{3}\right) - 20 \sin\left(4500\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$
9. 음성 신호의  $f_0 = 3 \text{ kHz}$  성분을 기저대역으로 전송하기 위해 최대로 방사하기 위한 안테나의 크기를  $a$ , 음성 신호에 변조 과정을 거쳐 스펙트럼을  $f_0 = 30 \text{ MHz}$ 로 이동하여 최대로 방사하기 위한 안테나의 크기를  $b$ 라 할 때,  $\frac{a}{b}$ 는?  
 ① 10,000                        ② 50,000  
 ③ 100,000                      ④ 200,000
10. 랜덤 프로세스에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 ① 불확실성을 갖는 신호에 대한 모델링에 랜덤 프로세스가 사용된다.  
 ② 랜덤 프로세스에서 나올 수 있는 각 파형을 표본 함수(Sample Function)라 한다.  
 ③ 랜덤 프로세스의 앙상블 평균(통계적 평균)은 특정 표본 함수에 대하여 무한대의 시구간에 대하여 평균을 취한 것이다.  
 ④ 랜덤 프로세스의 모든 통계적 특성이 시간에 따라 변화하지 않는 것을 정상(Stationary) 랜덤 프로세스라고 한다.
11. FM(Frequency Modulation)과 PM(Phase Modulation)의 관계에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?  
 ① 각 변조된 신호만 보면 FM 변조된 신호인지 PM 변조된 신호인지 알 수 없다.  
 ② 메시지 신호가 정현파인 경우 미분이나 적분을 해도 모양이 변화하지 않으므로 FM 변조된 신호나 PM 변조된 신호가 동일한 모양을 갖는다.  
 ③ 메시지 신호가 구형파인 경우 FM 변조된 신호는 두 개의 순시 주파수를 가진 신호가 된다.  
 ④ 메시지 신호를 적분하여 FM 변조한 것은 메시지 신호를 PM 변조한 것과 동일하다.

12. 아날로그 신호를 디지털데이터로 변환해 주는 PCM(Pulse Code Modulation) 방식에서 주요한 3가지 단계가 아닌 것은?

- ① 양자화                      ② 부호화
- ③ 표본화                      ④ 암호화

13. 랜덤 이진 신호의 통계적 특성으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 신호의 변화가 클수록 샘플 간의 지연시간에 따른 상관 값이 크다.
- ② 신호의 전력 밀도 스펙트럼은 자기 상관 함수의 푸리에 변환이다.
- ③ 자기 상관 값은 두 샘플 간의 간격이 '0'에서 가장 크다.
- ④ 정상신호는 시간에 따른 통계적 특성이 변하지 않는 특성이 있다.

14. OSI 7 계층 모델에서 각 계층에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 데이터 링크 계층은 포트 번호를 이용, 프로세스 간 통신을 담당한다.
- ② 네트워크 계층은 IP 주소를 이용, 최종 수신단까지 패킷을 전달한다.
- ③ 전송 계층은 MAC 주소를 이용, 인접 단말까지 프레임을 전달한다.
- ④ 물리 계층에서는 INC 주소를 이용, 최종 수신단까지 비트를 전달한다.

15. 잔류측파대(Vestigial Sideband, VSB) 변조 방식에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① VSB 신호는 단측파대(SSB)에 비해 간단히 만들 수 있고, 대역폭은 단측파대(SSB)에 비하여 일반적으로 25 ~ 33% 정도 넓게 사용한다.
- ② VSB 방식은 단측파대(SSB) 방식과 AM 방식을 절충한 방식이다.
- ③ VSB 변조 방식은 텔레비전 방송이나 팩시밀리 등에 널리 사용되고 있다.
- ④ VSB 변조에서는 원하는 측파대도 완전한 모양 그대로 전송하는 것이 아니라 반송파 근처의 주파수 성분은 감쇠시켜 전송하지만 원하는 측파대의 주파수 성분에서 왜곡은 발생하지 않는다.

16. 진폭천이 변조(Amplitude Shift Keying, ASK), 주파수천이 변조(Frequency Shift Keying, FSK), 위상천이 변조(Phase Shift Keying, PSK)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① FSK는 정보 데이터에 의하여 반송파의 순시 주파수가 여러 값에 천이되도록 하는 변조 방식이다.
- ② ASK는 포락선이 일정하고 판정 문턱값이 0으로 고정된다는 장점이 있어서 FSK보다 선호된다.
- ③ ASK는 정보 데이터에 의하여 반송파의 진폭을 결정하는 변조 방식이다.
- ④ PSK는 정보 데이터 심볼 값에 따라 반송파의 위상이 여러 가지 상태로 천이되도록 하는 변조 방식이다.

17. 푸리에 급수로 전개된 비정현 주기신호  $x(t)$ 가 다음과 같이 주어져 있다.

$$x(t) = 1.22 + \frac{3.5}{\pi}(\cos\omega t + \frac{1}{3}\cos 3\omega t + \frac{1}{5}\cos 5\omega t)$$

신호  $x(t)$ 의 기본 주파수 성분의 진폭은 얼마인가? (단,  $3.5/\pi = 1.11$  이다)

- ① 1.22 [V]
- ② 0.37 [V]
- ③ 0.07 [V]
- ④ 1.11 [V]

18. 한 프레임의 크기가 1,000비트인 데이터를 A부터 B까지 전송한다. A부터 B까지의 거리는 100 km 이고 A와 B 사이 회선의 전송율은 1 Mbps이다. 정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ 방식을 사용할 경우 최대 효율(처리율)은 약 몇 %인가? (단, ACK 프레임의 크기와 전송 시간은 무시하고, 전파의 속도는 초속 200,000 km로 가정한다)

- ① 25 %                      ② 50 %
- ③ 67 %                      ④ 75 %

19. 신호방식 중에서 코히런트(위상동기) 방식의 특성으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 송신전력을 절감할 수 있다.
- ② 전압 제어발진기가 필요하다.
- ③ 반송파를 별도로 전송하여야 한다.
- ④ 수신기의 구조가 복잡하다.

20. 표본화 정리(Sampling Theorem)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 연속시간 신호를 이산시간 신호로 변환할 때 정보의 손실이 발생하지 않도록 하는 조건을 제시하는 이론이다.
- ② 왜곡 없는 표본화를 위한 최저 표본화 주파수, 즉 연속 시간 신호 대역폭의 두 배 주파수를 나이퀴스트율(Nyquist Rate)라고 한다.
- ③ 표본화 정리를 적용할 때 사용하는 임펄스열은 물리적으로 구현할 수 있다.
- ④ 나이퀴스트율(Nyquist Rate)보다 낮은 주파수로 표본화를 하면 에일리어싱(Aliasing)이라고 하는 스펙트럼 중첩현상이 발생하여 이 경우 왜곡 없이 신호를 복원하는 것은 불가능하다.

21. FM 방식의 신호전송 시 수신단의 고주파 잡음으로 인한 신호대 잡음비의 저하를 보상하는 송신단 회로와 이로 인한 성능개선으로 가장 적절한 것은?

- ① De-emphasis 회로이며 고주파 신호 성분의 이득을 크게 하고 수신단에서는 역과정을 거쳐 신호잡음비를 개선한다.
- ② AGC(Automatic Gain Control) 회로이며 낮은 신호의 크기에 대한 이득을 높여서 높은 주파수 성분의 신호잡음비 저하를 보상한다.
- ③ Pre-emphasis 회로이며 고주파 신호 성분의 이득을 크게 하고 수신단에서는 역과정으로 잡음에 의한 영향을 줄인다.
- ④ Pre-distorter 회로이며 송신단에서 사전에 신호를 왜곡하여 채널에서 발생하는 왜곡에 의해 본래의 신호복원에 활용한다.

22. 디지털 통신 시스템의 소스 부호화와 채널 부호화에 대한 다음 설명 중 적절하지 않은 것을 모두 고른 것은?

- (가) 소스 부호화는 정보의 중복성을 제거하여 데이터 양을 줄인다.
- (나) 소스 부호화 방법에는 허프만 코딩, LZW 등이 있다.
- (다) 송신 측에서는 채널 부호화를 수행한 후 소스 부호화를 적용한다.
- (라) 수신 측에서는 소스 복호화를 수행한 후 채널 복호화를 적용한다.

- ① (다), (라)
- ② (가), (다), (라)
- ③ (나), (다), (라)
- ④ (가), (다)

23. 푸리에(Fourier) 변환쌍으로 가장 적절하지 않은 것은? (단, 시간영역 신호는  $x(t)$ , 주파수영역 신호는  $X(f)$ 를 의미한다)

- ①  $x(t) = u(t) \leftrightarrow X(f) = \frac{1}{2}\delta(f) + \frac{1}{j2\pi f}$
- ②  $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) \leftrightarrow X(f) = \frac{\delta(f - f_0) - \delta(f + f_0)}{2}$
- ③  $x(t) = \delta(t - t_0) \leftrightarrow X(f) = e^{-j2\pi f t_0}$
- ④  $x(t) = \delta(t) \leftrightarrow X(f) = 1$

24. 라인 코딩에서 고려해야 할 요소와 바람직한 특성에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 데이터를 추가하지 않고 신호의 파형 자체로부터 전송 중에 오류가 발생한 것을 검출할 수 있으면 바람직하다.
- ② 원하는 비트오류율(Bit Error Rate)을 얻기 위해 요구되는 신호 전력은 클수록 좋다.
- ③ 전송 대역폭은 가능한 커야 한다.
- ④ 디지털 통신에서 동기화는 매우 중요하지만 복조의 성능에는 큰 영향을 미치지 않는다.

25. 이동통신 시스템 중 확산 대역 통신(Spread Spectrum Communication) 방식에서 처리 이득(Processing Gain)이 갖는 의미로써 가장 적절한 것은?

- ① 신호대 잡음비의 개선도
- ② 확산과 역확산에 의한 지연 시간
- ③ 확산 / 역확산에 의한 통신 속도의 개선도
- ④ 확산에 필요한 지연 시간과 처리 시간의 합