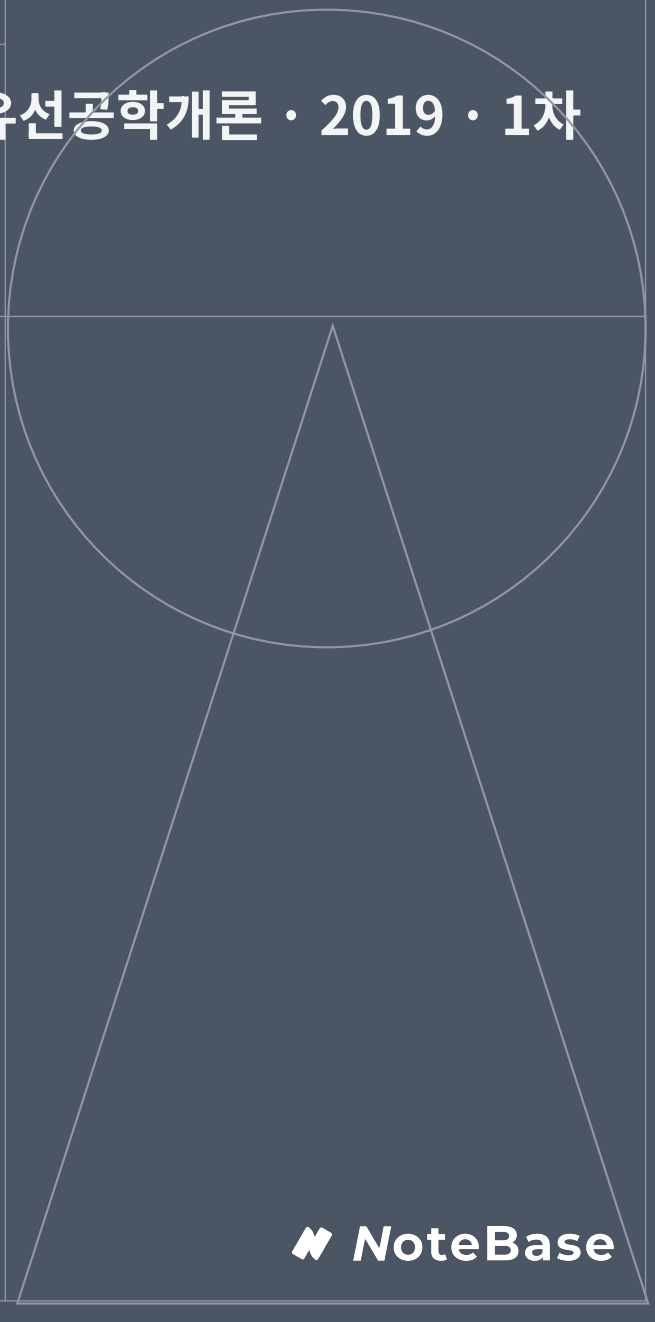
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2019 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2019 · 1차

공무원/해경/일반직 9급 · 유선공학개론 · 2019 · 1차

문 1. 우리나라의 PCM 방식의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

① 1, 4, 5계위는 유럽방식으로, 2, 3계위는 북미방식으로 되어 있다.

② 2계위에서 얻을 수 있는 음성채널수는 60채널이다.

③ 1계위의 전송 속도는 2.048 Mbps이다.

④ 2계위의 전송 속도는 6.312 Mbps이다.

정답 2번

출제 포인트

우리나라 PCM 전송 계위에서 채택한 유럽 방식과 북미 방식, 각 계위의 전송 속도와 음성채널 수를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

PCM 전송 계위는 여러 음성채널을 단계적으로 다중화할 때 사용하는 계층별 전송 규격이다. 우리나라는 1·4·5계위에 유럽 방식을, 2·3계위에 북미 방식을 채택한 혼합 계위이며, 1계위는 2.048 Mbps·30채널, 2계위는 6.312 Mbps·96채널이다.

선지별 해설

① O — 우리나라는 1·4·5계위에 유럽 방식을, 2·3계위에 북미 방식을 적용한다.
② X — 틀린 표현은 ‘60채널’이다. 2계위는 북미 방식의 6.312 Mbps 계위로, 얻을 수 있는 음성채널 수는 96채널이다.
③ O — 1계위는 유럽 방식의 2.048 Mbps 전송 규격이다.
④ O — 2계위는 북미 방식의 6.312 Mbps 전송 규격이다.

오답 포인트

②의 60채널은 1계위의 30채널을 단순히 두 배로 계산해 만든 함정이다. 계위가 올라갈 때 음성채널 수가 단순 배수로 정해지는 것이 아니라, 채택된 계위 방식의 규격에 따라 2계위는 96채널이 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 우리나라의 방식 배열을 '1·4·5 유럽, 2·3 북미'로 구분하고, 1계위의 2.048 Mbps·30채널과 2계위의 6.312 Mbps·96채널을 한 묶음으로 대조한다.

암기 포인트

우리나라 PCM은 '145 유럽, 23 북미', 1계위는 '2.048·30', 2계위는 '6.312·96'이다.

NoteBase

문 2. Nyquist비를 만족하지 않았을 때 일어나는 현상을 설명한 것이다. 다음 중 가장 옳지 않은 것은?

① Spectrum overlap

② Aliasing

③ Spectrum folding

④ Companding

정답 4번

출제 포인트

나이퀴스트율을 만족하지 못할 때 나타나는 표본화 왜곡과, 이에 해당하지 않는 통신 처리 기법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

대역 제한 신호를 왜곡 없이 표본화하려면 표본화 주파수 f_s가 신호의 최고 주파수 f_{max}의 2배 이상이어야 한다. 이를 만족하지 않아 $f_s < 2f_{max}$가 되면 반복된 주파수 스펙트럼이 겹치며, 고주파 성분이 낮은 주파수 성분처럼 나타나는 에일리어싱이 발생한다. 스펙트럼 중첩과 스펙트럼 폴딩은 이러한 현상을 각각 겹침과 접힘의 관점에서 표현한 것이다. 반면 컴팬딩은 압축과 신장을 결합한 신호 처리 기법이다.

선지별 해설

① O — Spectrum overlap은 표본화 주파수가 부족하여 원 신호 스펙트럼의 반복본들이 서로 겹치는 현상이다. 나이퀴스트율 미충족으로 발생한다.
② O — Aliasing은 스펙트럼이 겹친 결과 서로 다른 주파수 성분을 구별할 수 없고 고주파 성분이 저주파 성분처럼 나타나는 왜곡이다. 나이퀴스트율 미충족의 대표적인 결과이다.
③ O — Spectrum folding은 나이퀴스트 주파수를 넘는 성분이 낮은 주파수 영역으로 접혀 나타나는 현상을 뜻한다. 에일리어싱을 주파수축의 접힘으로 설명한 표현이다.
④ X — 틀린 표현은 Companding이다. 컴팬딩은 송신 측에서 신호의 동적 범위를 압축하고 수신 측에서 다시 신장하여 작은 진폭 신호의 양자화 성능을 개선하는 기법이며, 나이퀴스트율 미충족으로 생기는 현상이 아니다. 올바르게는 나이퀴스트율을 만족하지 못하면 스펙트럼 중첩, 에일리어싱 또는 스펙트럼 폴딩이 발생한다고 표현한다.

오답 포인트

① Spectrum overlap, ② Aliasing, ③ Spectrum folding을 서로 별개의 현상으로 오해하기 쉽다. 세 표현은 모두 부족한 표본화 주파수 때문에 생기는 스펙트럼 중첩과 그 왜곡을 가리키는 관련 표현이다. ④ Companding만 표본화율 위반의 결과가 아니라 압축·신장 처리 기법이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

나이퀴스트율 미충족이 제시되면 먼저 스펙트럼의 겹침, 에일리어싱, 폴딩을 같은 원인에서 파생되는 현상으로 묶는다. 압축·신장이나 양자화 성능 개선처럼 목적이 다른 처리 기법은 제외한다.

암기 포인트

표본화 부족은 overlap·aliasing·folding이고, companding은 압축·신장이다.

NoteBase

문 3. 광섬유 통신이 지닌 특성에 가장 옳지 않은 것은?

① 캐리어 주파수가 낮아서 광대역 전송이 불가능하다.

② 광원과 광섬유의 Coupling이 용이하지 않으므로 접속 시 렌즈를 사용하는 등의 특수 기술이 필요하다.

③ 광섬유 통신은 전자 유도의 영향을 받지 않는다.

④ 신호의 감쇠가 적고 소형 경량이므로 대도시의 국간 중계선로에 경제적으로 이용할 수 있다.

정답 1번

출제 포인트

광섬유 통신의 전송 대역폭, 광결합, 전자 유도 내성, 전송 손실과 선로 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

광섬유 통신은 빛을 반송파로 사용하여 정보를 전달하는 통신 방식이다. 빛의 반송파 주파수가 매우 높아 광대역·대용량 전송에 유리하고, 유전체인 광섬유를 사용하므로 전자 유도의 영향을 받지 않는다. 또한 전송 손실이 작고 케이블이 가볍지만, 광원과 광섬유를 정밀하게 정렬하고 결합해야 한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '캐리어 주파수가 낮아서 광대역 전송이 불가능하다'이다. 광섬유 통신은 주파수가 매우 높은 빛을 반송파로 사용하므로 광대역·대용량 전송이 가능하다.
② O — 광섬유의 코어에 광원의 빛을 효율적으로 입사시키려면 위치와 각도를 정밀하게 맞춰야 한다. 따라서 결합 손실을 줄이기 위해 렌즈 등 정밀한 결합 기술이 사용될 수 있다.
③ O — 광섬유는 전류가 흐르는 금속 도체가 아니라 유전체이므로 외부 전자기장에 의한 전자 유도의 영향을 받지 않는다.
④ O — 광섬유는 신호 감쇠가 작고 케이블이 가볍고 가늘어 장거리·대용량 전송에 유리하므로 대도시 국간 중계선로에 경제적으로 이용할 수 있다.

오답 포인트

①의 '낮아서'와 '불가능하다'가 함정이다. 광섬유의 광 반송파는 주파수가 매우 높으며, 이것이 넓은 대역폭과 큰 전송 용량의 바탕이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

광섬유의 장점은 고주파 광 반송파에 따른 광대역·대용량, 낮은 감쇠, 전자 유도 무관, 소형·경량으로 판단한다. 단점은 광원·광섬유 사이의 정밀한 결합과 접속이 필요하다는 점으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

광섬유는 고주파·광대역·저손실·무유도이고, 접속에는 정밀성이 필요하다.

NoteBase

문 4. 다음 중 DPSK에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전력제한을 받는 시스템에서는 거의 사용하지 않는다.

② DPSK 송신기의 논리회로에는 배타적OR가 사용된다.

③ DPSK 수신기 내에는 동기검파기, 지연회로, BPF가 있다.

④ DPSK에서 2진, 4진, 8진 DPSK는 사용하지만 16진 DPSK는 잘 사용하지 않는다.

정답 3번

출제 포인트

DPSK의 차동 부호화 방식과 비동기 차동 검파 수신기의 구성 요소를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

DPSK는 절대 반송파 위상이 아니라 연속한 심벌 사이의 위상 변화에 정보를 실어 보내는 방식이다.
송신기에서는 배타적 OR 논리와 지연 소자로 차동 부호화를 하고, 수신기에서는 한 심벌 지연된 수신 신호를 기준으로 현재 신호와 비교하여 복조하므로 반송파 동기를 맞춘 동기검파기가 필수 구성 요소가 아니다.

선지별 해설

① O — DPSK는 동기 PSK보다 같은 오류율을 얻는 데 더 큰 수신 전력이 필요하므로 전력이 엄격히 제한되는 시스템에서는 거의 사용하지 않는다.
② O — DPSK 송신기의 차동 부호화 논리회로는 현재 입력 비트와 한 비트 전의 부호화 출력을 결합하기 위해 배타적 OR를 사용한다.
③ X — 틀린 부분은 '동기검파기'이다. DPSK의 대표적인 차동 검파 수신기는 BPF를 거친 신호와 한 심벌 지연된 신호를 곱셈기 또는 위상 비교기에 넣어 판정하며, 별도의 반송파 동기검파기를 필요로 하지 않는다. 올바르게는 'DPSK 수신기에는 BPF, 지연회로, 곱셈기 또는 위상 비교기 등이 있다'이다.
④ O — 다진 DPSK는 진수가 커질수록 인접 위상 간격이 좁아져 잡음과 위상 오차에 민감해진다. 따라서 2진·4진·8진 DPSK는 사용하지만 16진 DPSK는 잘 사용하지 않는다.

오답 포인트

③의 '동기검파기'를 일반 PSK 수신기의 구성과 혼동하기 쉽다. DPSK는 바로 앞 심벌의 위상을 기준으로 삼는 차동 검파 방식이므로 별도의 기준 반송파와 위상 동기를 맞추는 동기검파기가 핵심 구성 요소가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

DPSK 수신기 선지에서는 '현재 신호와 한 심벌 지연 신호를 비교한다'는 구조를 기준으로 판단한다.
지연회로·곱셈기·위상 비교기는 DPSK와 연결되고, 별도의 반송파 동기를 전제로 하는 동기검파기는 대표적인 차동 검파 구성에서 제외된다.

NoteBase

암기 포인트

DPSK는 송신부의 배타적 OR, 수신부의 한 심벌 지연·비교, 반송파 동기 불필요로 정리된다.

NoteBase

문 5. IEEE802 표준의 권고안이 가장 잘못 연결된 것은?

① IEEE802.4 : 토큰 버스(Token Bus)

② IEEE802.7 : 광대역 LAN

③ IEEE802.10 : 종합 데이터 음성 네트워크

④ IEEE802.11 : 무선 네트워크(Wireless Network)

정답 3번

출제 포인트

IEEE 802 계열에서 표준 번호와 LAN 기술 분야의 대응 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

IEEE 802.4는 토큰 전달 버스 방식, IEEE 802.7은 광대역 LAN, IEEE 802.9는 음성과 데이터를 함께 다루는 통합 서비스 LAN, IEEE 802.10은 상호 운용 가능한 LAN/MAN 보안, IEEE 802.11은 무선 LAN에 대응한다.

선지별 해설

① O — IEEE 802.4는 토큰을 순서대로 전달하여 매체 접근권을 부여하는 토큰 버스의 MAC 방식과 물리 계층을 다룬다.
② O — IEEE 802.7은 광대역 케이블 매체를 사용하는 광대역 LAN에 관한 권고안이다.
③ X — 틀린 부분은 'IEEE 802.10 : 종합 데이터 음성 네트워크'이다. 음성과 데이터를 통합하는 서비스 LAN은 IEEE 802.9이고, IEEE 802.10은 상호 운용 가능한 LAN/MAN 보안에 관한 표준이다.
④ O — IEEE 802.11은 무선 LAN의 MAC 방식과 물리 계층 규격을 다루므로 무선 네트워크와의 연결이 옳다.

오답 포인트

③은 서로 이웃한 번호인 IEEE 802.9와 IEEE 802.10의 분야를 바꾸어 놓은 선지이다. '통합 음성·데이터'는 802.9이고 '보안'은 802.10이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 번호를 핵심어와 일대일로 대응시킨다. 802.4는 토큰 버스, 802.7은 광대역, 802.9는 통합 서비스, 802.10은 보안, 802.11은 무선 LAN으로 판단한다.

암기 포인트

4-토큰 버스, 7-광대역, 9-음성·데이터 통합, 10-보안, 11-무선 LAN이다.

NoteBase

문 6. 신호가 가지는 주파수가 300~5,000 Hz 일 때 최소 표본화 주파수는 얼마인가?

① 400 Hz

② 96,000 Hz

③ 10,000 Hz

④ 10,400 Hz

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 나이퀴스트 표본화 정리를 이용하여 신호를 원래대로 복원할 수 있는 최소 표본화 주파수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 신호의 주파수 범위: $300Hz$~$5{,}000Hz$
최고 주파수: $f_{max} = 5{,}000Hz$
구해야 할 값: 최소 표본화 주파수 f_s

사용할 공식

나이퀴스트 표본화 정리는 $f_s \geq 2f_{max}$이다.
신호에 포함된 최고 주파수 성분까지 겹침 없이 표본화하려면 그 최고 주파수의 2배 이상의 표본화 주파수가 필요하므로 이 공식을 적용한다.

계산 과정

최고 주파수는 $5{,}000Hz$이다.
$f_{s,\,min} = 2f_{max} = 2 \times 5{,}000 = 10{,}000Hz$
따라서 최소 표본화 주파수는 $10{,}000Hz$이다.

선지 판단

① X — $400Hz$는 최고 주파수 $5{,}000Hz$보다도 낮아 나이퀴스트 조건을 충족하지 못한다. 틀린 값이며, 올바른 최소값은 $10{,}000Hz$이다.
② X — $96{,}000Hz$는 $10{,}000Hz$ 이상이므로 표본화는 가능하지만, 문제에서 묻는 최소 표본화 주파수는 아니다. 올바른 최소값은 $10{,}000Hz$이다.
③ O — 최고 주파수 $5{,}000Hz$의 2배인 $10{,}000Hz$이므로 최소 표본화 주파수와 일치한다.
④ X — $10{,}400Hz$도 표본화는 가능하지만 최소값보다 $400Hz$ 크다. 올바른 최소값은 $10{,}000Hz$이다.

NoteBase

오답 포인트

최저 주파수 300Hz나 주파수 대역폭이 아니라 최고 주파수 5,000Hz를 기준으로 2배를 계산해야 한다. 또한 나이퀴스트 조건을 만족하는 값과 그중 최소인 값을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

신호의 주파수 범위가 주어지면 먼저 최고 주파수 f_{max}를 찾고, $f_{s,\,min} = 2f_{max}$를 적용한 뒤 단위를 확인한다.

암기 포인트

최소 표본화 주파수는 신호의 최고 주파수의 2배이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 디지털 변조방식의 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① ASK : 디지털 정보신호 0과 1에 따라 반송파의 동기를 변화시켜 전송하는 방식

② FSK : 디지털 정보신호 0과 1에 따라 반송파의 주파수를 변화시켜 전송하는 방식

③ PSK : 디지털 정보신호 0과 1에 따라 반송파의 위상을 변화시켜 전송하는 방식

④ QAM : 디지털 정보신호 0과 1에 따라 반송파의 진폭과 위상을 변화시켜 전송하는 방식

정답 1번

출제 포인트

디지털 변조 방식은 디지털 정보에 따라 반송파의 어떤 요소를 바꾸는지로 구분한다.

핵심 개념

ASK(진폭 편이 변조): 반송파의 진폭을 변화시킨다.
FSK(주파수 편이 변조): 반송파의 주파수를 변화시킨다.
PSK(위상 편이 변조): 반송파의 위상을 변화시킨다.
QAM(직교 진폭 변조): 반송파의 진폭과 위상을 함께 변화시킨다.

선지별 해설

① X — ASK가 변화시키는 것은 반송파의 '동기'가 아니라 '진폭'이다. 올바르게는 '디지털 정보신호에 따라 반송파의 진폭을 변화시켜 전송하는 방식'이다.
② O — FSK는 정보신호에 따라 반송파의 주파수를 변화시키는 방식이다.
③ O — PSK는 정보신호에 따라 반송파의 위상을 변화시키는 방식이다.
④ O — QAM은 진폭과 위상을 조합하여 변화시키는 방식이다.

오답 포인트

①의 '동기'라는 표현이 함정이다. ASK의 A는 Amplitude를 뜻하므로 판단 기준은 동기가 아니라 진폭이다.

다시 나오면 이렇게 판단

변조 방식의 영문 첫 글자를 반송파의 변화 요소와 연결한다. A는 진폭, F는 주파수, P는 위상이며, QAM은 진폭과 위상을 함께 사용한다.

암기 포인트

ASK-진폭, FSK-주파수, PSK-위상, QAM-진폭+위상이다.

NoteBase

문 8. IPv4에서 클래스별 IP주소 범위를 나타낸 것으로 가장 옳지 않은 것은?

① A class : 0.0.0.0〜127.255.255.255

② B class : 128.0.0.0〜191.255.255.255

③ C class : 190.0.0.0〜223.255.255.255

④ D class : 224.0.0.0〜239.255.255.255

정답 3번

출제 포인트

IPv4의 클래스는 주소의 선두 비트에 따라 정해지며, 이를 첫 번째 옥텟의 범위로 구분할 수 있다.

핵심 개념

A 클래스: 선두 비트가 0이며 첫 번째 옥텟은 0~127이다.
B 클래스: 선두 비트가 10이며 첫 번째 옥텟은 128~191이다.
C 클래스: 선두 비트가 110이며 첫 번째 옥텟은 192~223이다.
D 클래스: 선두 비트가 1110이며 첫 번째 옥텟은 224~239이다.
이 범위는 선두 비트에 따른 클래스의 이론적 전체 범위이며, 실제 호스트에 할당 가능한 주소 범위와는 구별한다.

선지별 해설

① O — A 클래스는 선두 비트가 0이므로 0.0.0.0~127.255.255.255에 해당한다.
② O — B 클래스는 선두 비트가 10이므로 128.0.0.0~191.255.255.255에 해당한다.
③ X — 틀린 표현은 C 클래스의 시작 주소를 190.0.0.0으로 제시한 부분이다. 190과 191로 시작하는 주소는 B 클래스에 속하며, 올바른 C 클래스 범위는 192.0.0.0~223.255.255.255이다.
④ O — D 클래스는 선두 비트가 1110이므로 224.0.0.0~239.255.255.255에 해당한다.

오답 포인트

③은 C 클래스의 끝값 223은 맞게 두고 시작값만 192에서 190으로 바꾼 함정이다. B 클래스의 첫 번째 옥텟은 191까지이므로 190은 C 클래스의 시작값이 될 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 주소의 첫 번째 옥텟만 확인한다. 경계값을 A 0~127, B 128~191, C 192~223, D 224~239로 대조하면 된다.

암기 포인트

첫 옥텟 경계는 0·128·192·224·240이며, A·B·C·D·E가 차례로 시작한다.

NoteBase

문 9. 다음은 신호변환 방식에 따른 변조 방식을 분류한 것이다. 가장 바르게 나열한 것은?

전송 형태	신호변환 방식	변조 방식
디지털 전송	디지털 정보 → 디지털 신호	(㉠)
	아날로그 정보 → 디지털 신호	(㉡)
아날로그 전송	디지털 정보 → 아날로그 신호	(㉢)
	아날로그 정보 → 아날로그 신호	(㉣)

① ㉠: 펄스 부호 변조(PCM), ㉡: 베이스밴드, ㉢: 브로드밴드 대역 전송, ㉣: 아날로그 변조

② ㉠: 베이스밴드, ㉡: 펄스 부호 변조(PCM), ㉢: 아날로그 변조, ㉣: 브로드밴드 대역 전송

③ ㉠: 브로드밴드 대역 전송, ㉡: 펄스 부호 변조(PCM), ㉢: 아날로그 변조, ㉣: 베이스밴드

④ ㉠: 베이스밴드, ㉡: 펄스 부호 변조(PCM), ㉢: 브로드밴드 대역 전송, ㉣: 아날로그 변조

정답 4번

출제 포인트

디지털·아날로그 정보가 각각 디지털·아날로그 신호로 변환될 때 적용되는 전송·변조 방식을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

베이스밴드 전송: 디지털 정보를 별도의 반송파 변조 없이 디지털 신호 형태로 전송하는 방식이다.
펄스 부호 변조(PCM): 아날로그 정보를 표본화·양자화·부호화하여 디지털 신호로 바꾸는 방식이다.
브로드밴드 대역 전송: 디지털 정보를 아날로그 반송파에 실을 수 있도록 아날로그 신호로 변환하여 전송하는 방식이다.
아날로그 변조: 아날로그 정보에 따라 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 변화시켜 아날로그 신호를 만드는 방식이다.
따라서 ㉠은 베이스밴드, ㉡은 PCM, ㉢은 브로드밴드 대역 전송, ㉣은 아날로그 변조이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㉠과 ㉡의 대응이 서로 바뀌었다. 디지털 정보→디지털 신호인 ㉠은 베이스밴드이고, 아날로그 정보→디지털 신호인 ㉡은 PCM이다.
② X — ㉢과 ㉣의 대응이 서로 바뀌었다. 디지털 정보→아날로그 신호인 ㉢은 브로드밴드 대역 전송이고, 아날로그 정보→아날로그 신호인 ㉣은 아날로그 변조이다.
③ X — ㉡의 PCM만 맞고 ㉠·㉢·㉣이 틀렸다. 올바르게는 ㉠은 베이스밴드, ㉢은 브로드밴드 대역 전송, ㉣은 아날로그 변조이다.
④ O — ㉠ 베이스밴드, ㉡ PCM, ㉢ 브로드밴드 대역 전송, ㉣ 아날로그 변조가 네 신호변환 경로에 모두 정확히 대응한다.

오답 포인트

정보의 형태와 전송 신호의 형태를 구분하지 않으면 ㉠과 ㉡ 또는 ㉢과 ㉣을 바꾸기 쉽다. 특히 PCM은 아날로그 정보를 디지털 신호로 만드는 방식이고, 아날로그 변조는 아날로그 정보를 아날로그 신호로 옮기는 방식이라는 차이가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

변환 전 정보와 변환 후 신호를 순서대로 확인한다. 디지털→디지털은 베이스밴드, 아날로그→디지털은 PCM, 디지털→아날로그는 브로드밴드 대역 전송, 아날로그→아날로그는 아날로그 변조로 판단한다.

암기 포인트

디→디 베이스밴드, 아→디 PCM, 디→아 브로드밴드, 아→아 아날로그 변조이다.

NoteBase

문 10. 주요 ITU-T 권고안이 가장 잘못 연결된 것은?

① X 시리즈 : 공중 데이터망(PSDN)을 통한 데이터 전송에 권한 권고

② V 시리즈 : 메시지 통신 처리 시스템(MHS)에 대한 권고

③ T 시리즈 : 텔레매틱 서비스를 위한 단말 장치와 프로토콜에 관한 권고

④ I 시리즈 : ISDN에 관한 권고

정답 2번

출제 포인트

ITU-T 권고안의 시리즈 문자와 각 시리즈가 다루는 통신 분야의 연결을 묻는 문제이다.

핵심 개념

X 시리즈는 데이터망·개방형 시스템 통신 등을 다루며 공중 데이터망을 통한 데이터 전송과 X.400 계열의 메시지 처리 시스템이 포함된다.
V 시리즈는 전화망을 통한 데이터 통신과 모뎀 등 데이터 단말 장치와 회선 종단 장치 사이의 접속을 다룬다.
T 시리즈는 텔레매틱 서비스용 단말의 특성과 프로토콜을 다룬다.
I 시리즈는 종합정보통신망인 ISDN을 다룬다.

선지별 해설

① O — X 시리즈는 공중 데이터망을 통한 데이터 전송을 포함한 데이터망 관련 권고를 다루므로 연결이 옳다.
② X — 틀린 표현은 'V 시리즈: 메시지 통신 처리 시스템(MHS)'이다. MHS는 X.400 계열을 포함하는 X 시리즈와 연결되며, V 시리즈는 전화망을 통한 데이터 통신과 모뎀 인터페이스 등에 관한 권고이다.
③ O — T 시리즈는 텔레매틱 서비스를 위한 단말 장치의 특성과 프로토콜을 다루므로 연결이 옳다.
④ O — I 시리즈는 ISDN의 구조, 서비스, 인터페이스 등에 관한 권고이므로 연결이 옳다.

오답 포인트

②의 '메시지 통신'이라는 표현만 보고 V 시리즈를 일반적인 통신 권고로 오인하기 쉽다. V 시리즈의 핵심은 전화망을 이용한 데이터 통신과 모뎀이며, MHS의 핵심 표지는 X.400 계열이다.

다시 나오면 이렇게 판단

시리즈 문자를 대표 키워드와 연결한다. X는 데이터망과 X.400, V는 전화망 데이터 통신과 모뎀, T는 텔레매틱 단말, I는 ISDN으로 판단한다.

암기 포인트

X는 데이터망·X.400, V는 모뎀, T는 텔레매틱 단말, I는 ISDN이다.

NoteBase

문 11. 신호대잡음비[S/N]의 영향의 정도를 나타내는 dB에서 통화불능 상태는 몇 dB인가?

① 0 dB

② 30 dB

③ 50 dB

④ 60 dB

정답 1번

출제 포인트

신호대잡음비가 작을수록 잡음의 영향이 커진다는 점과, 문항의 통화 품질 기준에서 통화불능에 해당하는 값을 묻는 문제이다.

핵심 개념

신호대잡음비는 신호 전력과 잡음 전력의 비이며, S/N이 클수록 잡음보다 신호가 강해 통화 품질이 좋아진다. 데시벨값은 $10\log_{10}(S/N)$으로 나타낸다. $0dB$이면 $S/N = 1$이므로 신호 전력과 잡음 전력이 같고, 문항의 기준에서는 통화불능 상태에 해당한다.

선지별 해설

① O — $0dB$에서는 $S/N = 1$이어서 신호 전력과 잡음 전력이 같다. 문항의 통화 품질 기준에서 통화불능 상태에 해당한다.
② X — 틀린 값은 $30dB$이다. $30dB$이면 신호 전력이 잡음 전력의 1,000배이므로 통화불능 상태가 아니다. 올바른 값은 $0dB$이다.
③ X — 틀린 값은 $50dB$이다. $50dB$이면 신호 전력이 잡음 전력의 100,000배이므로 통화불능 상태가 아니다. 올바른 값은 $0dB$이다.
④ X — 틀린 값은 $60dB$이다. $60dB$이면 신호 전력이 잡음 전력의 1,000,000배이므로 통화불능 상태가 아니다. 올바른 값은 $0dB$이다.

오답 포인트

신호대잡음비의 데시벨값을 잡음의 절대 크기로 해석하면 큰 값을 통화불능으로 고르기 쉽다. 그러나 이 값은 신호가 잡음보다 얼마나 강한지를 나타내므로 값이 작을수록 잡음의 영향이 크다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 데시벨값이 클수록 신호가 잡음보다 강하다는 방향을 확인한다. 이어서 $0dB$는 신호 전력과 잡음 전력이 같은 경계라는 점을 적용하면 통화불능 상태를 판단할 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

S/N은 클수록 양호하고, $0dB$는 신호와 잡음의 전력이 같아 통화불능이다.

NoteBase

문 12. 무한정 전송선로에 고주파 전압을 가한 경우 전송선에는 어떤 성분이 존재하게 되는지 가장 잘 설명한 것은?

① 반사파만 존재한다.

② 진행파만 존재한다.

③ 반사파와 진행파가 존재한다.

④ 반사파와 진행파가 존재하지 않는다.

정답 2번

출제 포인트

무한정 전송선로에서 종단으로부터 돌아오는 반사파가 생기는지 묻는 문제이다.

핵심 개념

진행파는 전원에서 부하 방향으로 전송선로를 따라 나아가는 파이다. 반사파는 진행파가 종단이나 임피던스 불연속점에 도달한 뒤 일부 또는 전부가 되돌아오는 파이다. 무한정 전송선로에서는 파가 도달할 종단이 없으므로 반사파가 발생하지 않고 진행파만 존재한다.

선지별 해설

① X — '반사파만 존재한다'는 표현이 틀리다. 무한정 전송선로에는 반사파가 없으며, 올바르게는 진행파만 존재한다.
② O — 종단이 없어 되돌아오는 파가 생기지 않으므로 전원에서 선로 방향으로 나아가는 진행파만 존재한다.
③ X — '반사파와 진행파가 존재한다'는 표현이 틀리다. 진행파는 존재하지만 반사파는 존재하지 않는다.
④ X — '반사파와 진행파가 존재하지 않는다'는 표현이 틀리다. 반사파는 없지만 인가된 고주파 전압에 의한 진행파는 존재한다.

오답 포인트

전송선로에는 항상 진행파와 반사파가 함께 존재한다고 단정하기 쉽다. 반사파는 종단 또는 임피던스 불연속점에서 되돌아올 때 생기며, 무한정 전송선로에는 그 종단이 없다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 파가 되돌아올 종단이나 임피던스 불연속점이 있는지를 판단한다. 무한정 전송선로이면 반사 조건이 없으므로 진행파만 존재한다고 판단한다.

암기 포인트

무한정 선로는 종단이 없고, 종단이 없으면 반사파도 없다.

NoteBase

문 13. 여러 블록을 연속적으로 전송하고 수신측에서 부정 응답(NAK)을 보내오면 송신측이 오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송하는 방식은?

① Adaptive ARQ

② Go-Back-N ARQ

③ Selective Repeat ARQ

④ Selective Repeat Continuous ARQ

정답 2번

출제 포인트

연속 ARQ에서 오류가 발생했을 때 재전송하는 블록의 범위로 Go-Back-N ARQ와 Selective Repeat ARQ를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Go-Back-N ARQ는 여러 블록을 연속 전송한 뒤 오류가 확인되면 오류 블록부터 그 이후에 보낸 미확인 블록까지 모두 다시 전송하는 방식이다.
Selective Repeat ARQ는 수신측이 정상 블록을 보관하고 오류가 난 블록만 선택적으로 다시 받는 방식이다.
Adaptive ARQ는 회선의 오류 상태 등에 맞추어 블록 길이와 같은 전송 조건을 적응적으로 조정하는 방식이다.

선지별 해설

① X — Adaptive ARQ는 통신 상태에 따라 블록 길이 등의 전송 조건을 조정하는 방식이므로, 오류 블록 이후를 모두 재전송한다는 설명에 해당하지 않는다. 틀린 표현은 'Adaptive ARQ'이며, 올바르게는 'Go-Back-N ARQ'이다.
② O — Go-Back-N ARQ는 여러 블록을 연속 전송하고 NAK가 오면 오류가 발생한 블록부터 그 뒤의 미확인 블록까지 되돌아가 모두 재전송한다.
③ X — Selective Repeat ARQ는 오류가 발생한 블록만 선택적으로 재전송하므로 이후의 모든 블록을 다시 보내지 않는다. 틀린 표현은 'Selective Repeat ARQ'이며, 올바르게는 'Go-Back-N ARQ'이다.
④ X — Selective Repeat Continuous ARQ도 연속 전송 중 오류가 난 블록만 선택하여 재전송하는 방식이므로 오류 블록 이후를 전부 재전송하는 방식이 아니다. 틀린 표현은 'Selective Repeat Continuous ARQ'이며, 올바르게는 'Go-Back-N ARQ'이다.

오답 포인트

문두의 '여러 블록을 연속적으로 전송'만 보면 Selective Repeat 계열도 후보가 될 수 있다. 결정적인 표현은 '오류가 발생한 블록 이후의 모든 블록을 재전송'이며, 이는 선택 재전송이 아니라 Go-Back-N의 특징이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

오류 블록부터 이후 블록까지 한꺼번에 다시 보내면 Go-Back-N, 오류 블록만 골라 다시 보내면 Selective Repeat로 판단한다.

암기 포인트

Go-Back-N은 오류 지점까지 되돌아가 이후를 전부 재전송하고, Selective Repeat는 오류 블록만 재전송한다.

NoteBase

문 14. 다음 중 문자 위주의 전송 제어 방식에서 사용되는 전송 제어 문자의 연결이 가장 옳지 않은 것은?

① DLE : 상대편 데이터 링크 설정 및 응답 요구

② SYN : 동기를 취하거나 유지시키기 위해 사용

③ ETX : 본문의 종료를 나타냄

④ ETB : 전송 블록의 종료를 나타냄

정답 1번

출제 포인트

문자 위주의 전송 제어에서 DLE, SYN, ETX, ETB의 명칭과 기능을 정확히 연결할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

DLE(Data Link Escape)는 뒤따르는 제한된 문자들의 의미를 바꾸어 데이터 통신에 보조적인 제어 기능을 부여하는 문자이다. SYN(Synchronous Idle)은 동기 전송에서 동기를 설정하거나 유지하는 문자이고, ETX(End of Text)는 본문의 끝, ETB(End of Transmission Block)는 전송 블록의 끝을 나타낸다. 상대국에 응답을 요구하는 문자는 ENQ(Enquiry)이다.

선지별 해설

① X — '상대편 데이터 링크 설정 및 응답 요구'는 DLE의 기능이 아니다. DLE는 뒤따르는 제한된 문자들의 의미를 바꾸어 보조적인 데이터 링크 제어 기능을 나타낸다. 상대편에 응답을 요구하는 문자는 ENQ이다.
② O — SYN은 동기 전송에서 다른 문자가 보내지지 않는 동안 동기를 취하거나 유지할 수 있게 하는 문자이다.
③ O — ETX는 STX로 시작한 본문이 끝났음을 나타내는 문자이다.
④ O — ETB는 통신을 위해 구성한 하나의 전송 블록이 끝났음을 나타내는 문자이다.

오답 포인트

①은 Data Link라는 명칭 때문에 DLE가 데이터 링크의 설정을 담당한다고 착각하게 만든다. 그러나 DLE의 핵심은 뒤따르는 제어 문자의 의미를 바꾸는 escape 기능이며, 응답 요구는 ENQ의 기능이다.

다시 나오면 이렇게 판단

약어를 명칭으로 풀어 기능을 연결한다. SYN은 동기, ETX는 본문 종료, ETB는 블록 종료, ENQ는 응답 요구, DLE는 뒤따르는 문자의 의미를 바꾸는 보조 제어로 판단한다.

암기 포인트

SYN은 동기, ETX는 본문 끝, ETB는 블록 끝, ENQ는 응답 요구, DLE는 제어 의미 전환이다.

NoteBase

문 15. 주파수 대역폭이 30 kHz, 신호대잡음비[S/N]가 7일 때 채널을 통하여 전송할 수 있는 정보량은 몇 bps인가?

① 2.1×10^3 bps

② 4.2×10^3 bps

③ 9×10^3 bps

④ 9×10^4 bps

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 Shannon의 채널 용량 공식을 이용해 주어진 대역폭과 신호대잡음비에서 전송 가능한 최대 정보량을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 대역폭 $B = 30kHz = 30,000Hz$, 신호대잡음비 $S/N = 7$이다.
구해야 할 값: 채널 용량 C이며 단위는 bps이다.
주의할 조건: 공식에는 $1 + S/N$을 대입하고, 대역폭을 Hz로 환산한다.

사용할 공식

Shannon의 채널 용량 공식은

$$C = B\log_2(1 + S/N)$$

이다. 대역폭과 신호대잡음비가 주어졌으므로 잡음이 있는 채널의 이론적 최대 정보 전송률을 구하는 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$1 + S/N = 1 + 7 = 8$이고 $\log_2 8 = 3$이다. 따라서

$$C = 30,000 \times 3 = 90,000bps = 9 \times 10^4 bps$$

이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $2.1 \times 10^3 bps$는 계산 결과와 다르다. 틀린 값 $2.1 \times 10^3 bps$는 $9 \times 10^4 bps$로 고쳐야 한다.
② X — $4.2 \times 10^3 bps$는 계산 결과와 다르다. 틀린 값 $4.2 \times 10^3 bps$는 $9 \times 10^4 bps$로 고쳐야 한다.
③ X — $9 \times 10^3 bps$는 계산 결과보다 10배 작다. 틀린 값 $9 \times 10^3 bps$는 $9 \times 10^4 bps$로 고쳐야 한다.
④ O — $9 \times 10^4 bps$는 Shannon 공식으로 구한 $90,000 bps$와 일치한다.

오답 포인트

$30 kHz$를 $30,000 Hz$로 바꾸지 않거나, 로그 안에 S/N만 넣고 $1 + S/N$을 빠뜨리면 오답이 된다. 특히 ③은 지수 자릿수를 하나 낮춘 값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

대역폭과 신호대잡음비가 주어지면 $C = B\log_2(1 + S/N)$을 선택하고, 대역폭을 Hz로 환산한 뒤 로그값과 단위를 검산한다.

암기 포인트

Shannon 용량은 '대역폭 곱하기 $\log_2(1 + S/N)$'이다.

NoteBase

문 16. 광케이블을 지하 관로에 인입 포설시 케이블 중량 10 kg/m, 마찰 계수 0.5, 포설할 지하관로의 길이 246 m일 때 케이블 포설 장력은 얼마인가?

① 1,250 kg

② 1,380 kg

③ 1,230 kg

④ 1,520 kg

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 직선 지하 관로에서 케이블 중량, 관로 길이, 마찰 계수를 이용해 포설 장력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 단위길이당 케이블 중량 $w = 10kg/m$, 마찰 계수 $\mu = 0.5$, 관로 길이 $L = 246m$이다.
구해야 할 값: 마찰로 인해 필요한 케이블 포설 장력 T이다.
주의할 조건: 단위길이당 중량에 전체 길이를 먼저 곱해 케이블의 전체 중량을 구한 뒤 마찰 계수를 적용한다.

사용할 공식

$T = \mu wL$
수평 직선 관로에서 케이블을 끌 때 포설 장력은 케이블의 전체 중량 wL에 마찰 계수 μ를 곱한 마찰력으로 계산하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 관로 안에 들어가는 케이블의 전체 중량은 $10kg/m \times 246m = 2{,}460kg$이다.
2. 여기에 마찰 계수 0.5를 적용한다.
$T = 0.5 \times 2{,}460kg = 1{,}230kg$
3. 따라서 문제의 단위 표기에 따른 케이블 포설 장력은 $1{,}230kg$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 1,250kg은 공식 $T = \mu wL$로 계산한 1,230kg과 일치하지 않는다. 틀린 값 1,250kg은 1,230kg으로 고쳐야 한다.
② X — 1,380kg은 전체 중량 2,460kg에 마찰 계수 0.5를 곱한 결과가 아니다. 틀린 값 1,380kg은 1,230kg으로 고쳐야 한다.
③ O — $0.5 \times 10kg/m \times 246m = 1{,}230kg$이므로 계산 결과와 일치한다.
④ X — 1,520kg은 공식에 주어진 수치를 대입한 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 1,520kg은 1,230kg으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

케이블 중량 10kg/m을 전체 중량으로 보거나, 관로 길이 246을 곱한 뒤 마찰 계수 0.5를 빠뜨리면 장력을 올바르게 구할 수 없다. 이 문항에서는 wL로 전체 중량을 구하고 다시 μ를 곱하는 순서가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

직선 관로의 케이블 포설 장력은 단위길이당 중량과 관로 길이로 전체 중량을 구한 뒤 마찰 계수를 곱하고, 마지막에 길이 단위가 소거되는지 검산한다.

암기 포인트

직선 관로 포설 장력은 $T = \mu wL$, 즉 '마찰 계수 × 단위길이당 중량 × 길이'이다.

NoteBase

문 17. 마이크로파통신의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 광대역 전송이 가능하고 보안에 강하다.

② 송수신점 사이에 산악 및 지형 장애물의 영향을 받는다.

③ 전파손실이 적으며, 신호대잡음비[S/N]를 크게 할 수 있다.

④ 소형이면서 고이득의 안테나를 사용할 수 있다.

정답 1번

출제 포인트

마이크로파 통신의 광대역성·직진성·지향성과 무선 전송의 보안 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

마이크로파 통신은 높은 주파수의 전파를 좁은 빔으로 송수신하는 무선 통신 방식이다. 넓은 주파수 대역을 이용할 수 있고 소형 고이득 안테나를 구성하기 쉽지만, 주로 가시거리로 전파되므로 산악·건물 같은 장애물의 영향을 받는다. 또한 전파를 공간으로 방사하므로 지향성이 높다는 사실만으로 통신 내용의 보안이 보장되지는 않는다.

선지별 해설

① X — 광대역 전송이 가능하다는 부분은 옳지만, '보안에 강하다'는 부분이 틀리다. 마이크로파 통신은 무선 전송이므로 전파가 포착될 가능성이 있으며, 보안은 암호화·인증 같은 별도 수단으로 확보해야 한다. 올바르게는 '광대역 전송이 가능하지만, 무선 전송 자체만으로 보안성이 보장되지는 않는다'이다.
② O — 마이크로파는 직진성이 강한 가시거리 전파가 중심이므로 송수신점 사이의 산악이나 지형 장애물이 전파 경로를 가리면 차폐·회절 손실의 영향을 받는다.
③ O — 마이크로파 통신은 지향성이 높은 안테나로 송신 에너지를 필요한 방향에 집중하고 수신 전력을 확보할 수 있어 유효 전파손실을 줄이고 신호대잡음비[S/N]를 크게 설계할 수 있다.
④ O — 주파수가 높아 파장이 짧으므로 같은 지향성과 이득을 얻는 데 필요한 안테나 크기를 줄일 수 있어 소형 고이득 안테나를 사용할 수 있다.

오답 포인트

①은 '광대역 전송이 가능하다'는 옳은 설명 뒤에 '보안에 강하다'는 틀린 설명을 붙인 복합 선지이다. 좁은 빔을 사용하는 지향성과 정보 자체의 보안성을 같은 개념으로 보면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

마이크로파의 특징은 '고주파·짧은 파장 → 넓은 대역폭과 소형 고이득 안테나', '강한 직진성 → 가시거리 전송과 장애물 영향'으로 연결한다. 보안은 전파의 지향성이 아니라 암호화·인증 여부로 별도 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

마이크로파는 광대역·직진성·소형 고이득 안테나가 핵심이며, 지향성이 곧 보안성을 뜻하지는 않는다.

NoteBase

문 18. 다음은 표피 효과를 설명한 것이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 주파수가 높을수록 전류가 도체의 표면을 따라 흐르는 현상이다.

② 침투 깊이는 $\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu k}}$로 표시된다. ($k$는 도전율)

③ 침투 깊이에서의 전류, 전계 등의 값은 도체 표면에서의 전류, 전계값의 0.365배이다.

④ 표피 효과가 일어나면 전류가 흐르는 실효 단면적이 줄어들게 되어 실효저항이 증가한다.

정답 3번

출제 포인트

표피 효과의 의미와 침투 깊이 δ에서 전류 밀도·전계의 크기가 표면값의 얼마가 되는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

표피 효과는 교류 전류가 도체 내부에 균일하게 흐르지 않고 표면 부근에 집중되는 현상이다. 주파수 f, 투자율 μ, 도전율 k인 도체의 침투 깊이는 $\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu k}}$이다. 표면에서 깊이 x인 지점의 전류 밀도와 전계의 크기는 표면값의 $e^{-x/\delta}$배이므로, $x = \delta$에서는 $e^{-1} \approx 0.368$배이다.

선지별 해설

① O — 주파수가 높아질수록 침투 깊이가 작아져 전류가 도체의 표면 부근에 더욱 집중된다.
② O — 침투 깊이는 $\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \mu k}}$로 나타내며, 여기서 k는 도전율이다.
③ X — 틀린 부분은 '0.365배'이다. 침투 깊이에서는 전류 밀도와 전계의 크기가 표면값의 $e^{-1} \approx 0.368$배가 된다.
④ O — 전류가 표면 부근에 집중되면 전류가 흐르는 실효 단면적이 감소하므로 도체의 교류 실효저항이 증가한다.

오답 포인트

③의 0.365는 e^{-1}의 근삿값처럼 보이지만 정확한 근삿값은 0.368이다. 또한 침투 깊이는 전류가 도달하는 끝점이 아니라 전류 밀도와 전계가 표면값의 약 36.8%로 감소하는 깊이이다.

다시 나오면 이렇게 판단

표피 효과에서는 먼저 $\delta \propto 1/\sqrt{f\mu k}$를 확인하고, 깊이 δ에서의 크기는 표면값의 $1/e \approx 0.368$배라는 기준으로 선지를 판단한다.

암기 포인트

주파수 증가 → 침투 깊이 감소 → 실효 단면적 감소 → 교류 실효저항 증가, 그리고 깊이 δ에서는 표면값의 0.368배이다.

NoteBase

문 19. 광케이블에 있어 전반사 보각이란 무엇을 말하는가?

① 빛이 clad 내로 전반사되기 위한 최소 입사각

② 빛이 clad 내로 전반사되기 위한 최대 입사각

③ 빛이 core 내로 전반사되기 위한 최소 입사각

④ 빛이 core 내로 전반사되기 위한 최대 입사각

정답 3번

출제 포인트

광섬유에서 전반사가 일어나는 매질과 전반사의 경계가 되는 입사각의 의미를 묻는 문제이다.

핵심 개념

코어(core)는 빛이 진행하는 중심부이고, 클래드(clad)는 코어를 둘러싼 부분이다. 코어의 굴절률이 클래드의 굴절률보다 크므로, 빛이 코어에서 클래드 쪽 경계면에 입사할 때 입사각이 임계 기준각 이상이면 빛이 클래드로 빠져나가지 않고 코어 내부로 전반사된다. 이 문항에서 말하는 전반사 보각은 코어 내 전반사가 성립하기 위한 최소 입사각이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 ‘clad 내’이다. 전반사로 빛이 계속 진행하는 곳은 클래드가 아니라 코어이므로, 올바르게는 ‘빛이 core 내로 전반사되기 위한 최소 입사각’이다.
② X — ‘clad 내’와 ‘최대 입사각’이 모두 틀렸다. 올바르게는 ‘빛이 core 내로 전반사되기 위한 최소 입사각’이다.
③ O — 코어에서 클래드와의 경계면으로 입사한 빛이 코어 내부로 전반사되기 시작하는 최소 입사각을 뜻하므로 옳다.
④ X — 틀린 표현은 ‘최대 입사각’이다. 전반사는 입사각이 임계 기준각 이상일 때 성립하므로 경계를 나타내는 값은 최대가 아니라 최소 입사각이다. 올바르게는 ‘빛이 core 내로 전반사되기 위한 최소 입사각’이다.

오답 포인트

‘core와 clad’ 및 ‘최소와 최대’를 서로 바꾸어 놓은 선지들이 함정이다. 빛은 클래드 안에서 전반사하는 것이 아니라 코어와 클래드의 경계에서 반사되어 코어 안에 머물며, 전반사가 시작되는 경계값이므로 최소 입사각으로 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 빛이 머무는 곳이 코어인지 확인하고, 다음으로 전반사의 성립 조건이 임계 기준각 ‘이상’인지 확인한다. ‘코어 내부’와 ‘최소 입사각’이 함께 제시된 선지를 고른다.

NoteBase

암기 포인트

전반사는 core 안에 빛을 가두며, 그 경계는 최소 입사각이다.

NoteBase

문 20. DSB 통신 방식에서 반송파 전력이 100 W일 때 SSB 통신 방식을 쓰면 전력이 몇 W인가? (단, 변조도는 1이다.)

① 100 W

② 80 W

③ 50 W

④ 25 W

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 변조도가 주어진 경우 DSB의 두 측파대 중 한 측파대만 전송하는 SSB의 전력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 반송파 전력 $P_c = 100W$, 변조도 $m = 1$
구해야 할 값: SSB에서 전송하는 한쪽 측파대의 전력
주의할 조건: SSB에서는 반송파와 다른 한쪽 측파대를 억압하고 한쪽 측파대만 전송한다.

사용할 공식

DSB에서 각 측파대의 전력은 $P_c m^2/4$이다. 따라서 SSB 전력은
$P_{SSB} = \frac{P_c m^2}{4}$
이다. SSB는 DSB의 상·하측파대 가운데 한쪽만 전송하므로 한 측파대 전력 공식을 사용한다.

계산 과정

주어진 값을 공식에 대입하면
$P_{SSB} = \frac{100 \times 1^2}{4} = 25W$
이다.

선지 판단

① X — $100W$는 주어진 반송파 전력을 그대로 선택한 값이다. 올바르게는 한쪽 측파대 전력인 $25W$이다.
② X — $80W$는 $P_c m^2/4$로 계산한 값이 아니다. 올바르게는 $100 \times 1^2/4 = 25W$이다.
③ X — $50W$는 DSB의 상·하측파대 전력을 모두 합한 $P_c m^2/2$에 해당한다. SSB는 그중 한쪽 측파대만 전송하므로 올바르게는 $25W$이다.
④ O — 한쪽 측파대 전력은 $100 \times 1^2/4 = 25W$이므로 맞다.

NoteBase

오답 포인트

DSB의 두 측파대 전력 합계인 $P_c m^2/2 = 50W$와 SSB의 한 측파대 전력인 $P_c m^2/4 = 25W$를 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 반송파 전력과 변조도를 확인한 뒤, SSB는 한쪽 측파대만 전송한다는 점을 적용하여 $P_c m^2/4$로 계산한다.

암기 포인트

단일 정현파 변조에서 한 측파대는 $P_c m^2/4$, 두 측파대의 합은 $P_c m^2/2$이다.

NoteBase