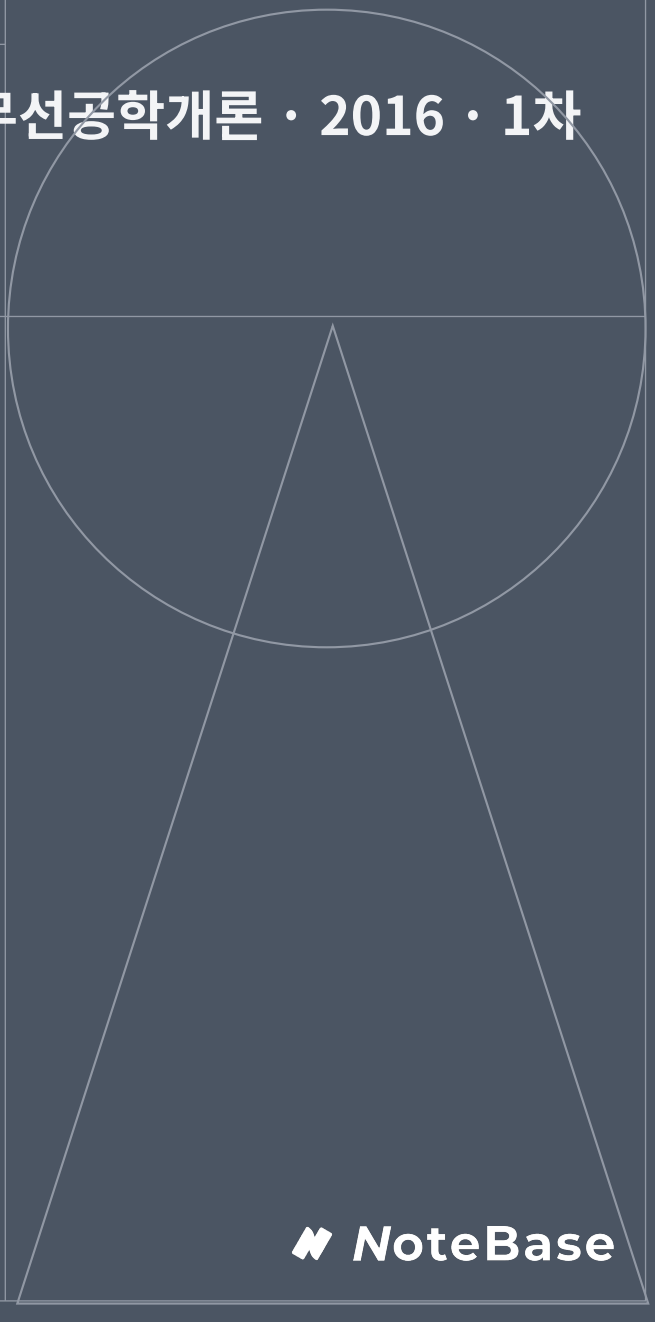
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 무선공학개론 · 2016 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 무선공학개론 · 2016 · 1차

공무원/해경/일반직 9급 · 무선공학개론 · 2016 · 1차

문 1. 다음 중 변조의 목적으로 옳지 않은 것은?

① 정보 전송 효율의 향상

② 다중 통신의 가능

③ 송수신용 안테나 길이 확대

④ 혼신 및 간섭 감소

정답 3번

출제 포인트

변조의 대표 목적과 반송파 주파수가 안테나 길이에 미치는 영향을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

변조는 전송하려는 저주파 정보 신호에 따라 고주파 반송파의 진폭·주파수·위상 등을 변화시키는 과정이다. 변조를 하면 정보를 전파에 실어 효율적으로 전송할 수 있고, 서로 다른 반송파를 사용하여 다중 통신과 채널 분리가 가능해지며, 혼신과 간섭을 줄일 수 있다. 또한 안테나의 실용적인 길이는 파장에 비례하고 파장은 $\lambda = c/f$ 이므로, 높은 반송파 주파수를 사용할수록 필요한 안테나 길이는 짧아진다.

선지별 해설

① O — 변조는 저주파 정보 신호를 고주파 반송파에 실어 방사와 장거리 전송이 가능하게 하므로 정보 전송의 효율을 높이는 목적이 있다.
② O — 서로 다른 반송파 주파수에 각 신호를 실으면 여러 신호를 주파수별로 분리하여 동시에 전송하는 다중 통신이 가능하다.
③ X — 틀린 표현은 '송수신용 안테나 길이 확대'이다. 실제로는 반송파의 주파수를 높이면 파장이 짧아져 송수신용 안테나의 필요한 길이를 줄일 수 있다.
④ O — 신호마다 서로 다른 반송파 대역을 할당하고 수신단에서 원하는 대역을 선택하면 다른 신호와의 혼신 및 간섭을 줄일 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

③은 높은 주파수를 사용한다는 사실을 안테나 길이의 증가와 잘못 연결한 선지이다. 주파수와 파장은 반비례하므로 주파수가 높아질수록 안테나 길이는 확대되는 것이 아니라 축소된다.

다시 나오면 이렇게 판단

변조의 목적은 '효율적 방사·다중 통신·혼신 감소·안테나 소형화'로 판단한다. 안테나 길이 관련 선지는 f ⇒ λ ⇒ 안테나 길이의 관계를 적용한다.

암기 포인트

변조는 높은 반송파를 사용하므로 안테나는 길어지는 것이 아니라 짧아진다.

NoteBase

문 2. GPS(Global Positioning System)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여러 위성 신호를 수신하여 삼각측정법을 이용하여 위치를 탐색한다.

② 확산 대역(spread spectrum)을 이용하여 신호대 잡음비를 개선한다.

③ 두 주파수 중 L1주파수는 상용목적으로 L2주파수는 군사목적으로 이용한다.

④ GPS와 비교하여 차동형(differential) GPS의 정확도가 떨어진다.

정답 4번

출제 포인트

GPS의 위치 결정 원리, 확산 대역 신호, L1·L2 주파수의 용도와 차동형 GPS의 정확도 개선 원리를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

GPS는 여러 위성까지의 거리를 측정하여 수신기의 위치를 구하는 위성항법시스템이다. 차동형 GPS(DGPS)는 위치가 정확히 알려진 기준국에서 GPS 오차를 계산하고 그 보정값을 이동국에 제공하여 일반 GPS보다 위치 정확도를 높이는 방식이다.

선지별 해설

① O — 여러 위성에서 온 신호의 도달 시간을 이용해 각 위성까지의 거리를 구하고, 그 거리 관계를 결합하여 수신기의 위치를 결정한다. 이를 문항에서는 삼각측정법이라고 표현하였다.
② O — GPS는 확산 대역 신호를 사용한다. 수신기에서 확산 코드를 상관 처리하면 처리 이득을 얻어 잡음 속의 약한 신호를 검출할 수 있으므로 신호대 잡음비 개선 효과가 있다.
③ O — 이 문항이 전제하는 전통적인 GPS 주파수 용도 구분에서는 L1을 상용 목적으로, L2를 군사 목적으로 구분한다.
④ X — 틀린 표현은 '차동형 GPS의 정확도가 떨어진다'이다. 차동형 GPS는 기준국이 위성 시계·궤도·전파 경로 등에 의한 공통 오차를 추정하여 보정하므로 일반 GPS보다 정확도가 높아진다.

오답 포인트

'차동형'이라는 말 때문에 신호 처리 과정이 추가되어 성능이 나빠진다고 오해하기 쉽다. 그러나 DGPS의 핵심은 기준국의 보정정보로 공통 오차를 줄이는 것이므로 정확도는 낮아지는 것이 아니라 높아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

GPS 변형 방식의 성능을 묻는 경우 기준국 또는 보정정보가 있는지 먼저 확인한다. 기준국이 오차를 계산하여 이동국에 보정값을 제공하면 일반 GPS보다 위치 오차가 감소한다.

NoteBase

암기 포인트

DGPS는 기준국의 오차 보정으로 일반 GPS보다 정확하다.

NoteBase

문 3. 다이오드를 연속적으로 직렬 접속하는 이유로 옳은 것은?

① 정류 회로의 부하 전류를 증가시키기 위하여

② 순간적인 과전류로부터 회로를 보호하기 위하여

③ 순간적인 과전압으로부터 회로를 보호하기 위하여

④ 정류 회로의 정류 효율을 증가시키기 위하여

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 다이오드의 직렬 접속이 허용 역전압을 높이기 위한 것임을 묻는다.

핵심 개념

다이오드의 직렬 접속은 각 다이오드가 역전압을 나누어 부담하게 하여 전체 회로가 견딜 수 있는 역전압을 높이는 접속 방식이다. 실제 회로에서는 다이오드별 역특성 차이 때문에 전압이 고르게 분담되도록 균압 소자를 함께 사용하기도 한다.
직렬 접속은 전압 내량을 높이고, 병렬 접속은 전류 용량을 높인다는 차이가 핵심이다.

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '부하 전류를 증가시키기 위하여'이다. 부하 전류 용량을 늘리려면 다이오드를 병렬로 접속하여 전류를 분담하게 한다.

② X
틀린 표현은 '순간적인 과전류로부터 회로를 보호하기 위하여'이다. 다이오드의 직렬 접속은 과전류 보호가 아니라 역전압 내량을 높이기 위한 것이며, 과전류 보호에는 퓨즈나 전류 제한 회로 등을 사용한다.

③ O
다이오드를 직렬로 접속하면 인가된 역전압을 여러 다이오드가 나누어 부담하므로, 단일 다이오드의 허용 역전압을 넘을 수 있는 순간적인 과전압에 대한 내량을 높일 수 있다.

④ X
틀린 표현은 '정류 효율을 증가시키기 위하여'이다. 직렬 접속의 직접적인 목적은 정류 효율 향상이 아니라 역전압 내량의 증가이며, 직렬로 연결된 다이오드의 순방향 전압 강하는 오히려 손실 요인이 될 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

‘직렬이면 전류가 강해진다’고 생각하면 ①을 고르기 쉽다. 다이오드 접속에서는 직렬은 전압 분담, 병렬은 전류 분담으로 구분한다. 또한 ②의 과전류와 ③의 과전압을 혼동하지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

접속 목적을 물으면 먼저 보호 대상이 전압인지 전류인지 확인한다. 역전압 내량을 높이는 목적이면 직렬 접속, 전류 용량을 높이는 목적이면 병렬 접속으로 판단한다.

암기 포인트

다이오드는 직렬이면 전압 분담, 병렬이면 전류 분담이다.

NoteBase

문 4. 마이크로파 통신방식의 특징으로 옳지 않은 것은?

① 통신의 범위는 특수한 경우를 제외하고는 장애물이 없는 가시거리 내이다.

② 안테나 이득이 커서 S/N비를 개선할 수 있다.

③ 초단파에 비해 파장이 길고, 파라볼라 안테나를 사용한다.

④ 지향성이 강하여 타회선의 영향을 적게 받는다.

정답 3번

출제 포인트

마이크로파가 초단파보다 주파수가 높고 파장이 짧다는 점과, 이로 인해 나타나는 가시거리 전파·고지향성 통신의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

마이크로파 통신은 파장이 짧은 전파를 이용하여 송수신 안테나 사이를 주로 직선적으로 연결하는 통신 방식이다. 초단파보다 주파수가 높고 파장이 짧으며, 파라볼라 안테나와 같은 고이득·고지향성 안테나를 사용할 수 있다.

선지별 해설

① O — 마이크로파는 직진성이 강하고 회절성이 약하므로, 특수한 전파 조건이나 중계 방식을 제외하면 통신 범위가 송수신점 사이의 가시거리로 제한된다.
② O — 파장이 짧아 높은 지향성과 이득을 갖는 안테나를 구성하기 쉽다. 수신하려는 방향의 신호를 크게 받고 다른 방향의 불필요한 신호와 잡음을 억제하므로 *S*/*N*비를 개선할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '초단파에 비해 파장이 길고'이다. 마이크로파는 초단파보다 주파수가 높으므로 파장이 더 짧다. 올바르게는 '초단파에 비해 파장이 짧고, 파라볼라 안테나를 사용한다'이다.
④ O — 마이크로파 안테나는 빔 폭을 좁게 하여 특정 방향으로 송수신할 수 있으므로 지향성이 강하고 다른 회선에서 들어오는 간섭의 영향을 비교적 적게 받는다.

오답 포인트

③은 뒤의 '파라볼라 안테나를 사용한다'는 내용이 맞아 선지 전체를 맞다고 판단하기 쉽다. 그러나 앞의 '초단파에 비해 파장이 길다'가 반대로 제시되었다. 주파수가 높을수록 파장은 짧아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

마이크로파의 특징은 '높은 주파수 → 짧은 파장 → 강한 직진성·지향성 → 가시거리 통신·고이득 안테나 사용'의 연결 관계로 판단한다. 선지에 '초단파보다 파장이 길다'가 나오면 반대 관계이므로 틀린 표현이다.

NoteBase

암기 포인트

마이크로파는 초단파보다 주파수는 높고 파장은 짧다. 짧은 파장, 강한 지향성, 가시거리, 파라볼라 안테나를 함께 기억한다.

NoteBase

문 5. 반송파 전력이 20[kW]일 때 변조율 80[%]로 진폭 변조하였다. 상측파 전력은?

① 3.2kW

② 4.0kW

③ 6.4kW

④ 8.0kW

정답 1번

출제 포인트

단일톤 진폭 변조에서 반송파 전력과 변조율로 한쪽 측파대인 상측파의 전력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 반송파 전력 $P_c = 20kW$, 변조율 $m = 80\% = 0.8$이다.
구해야 할 값: 상측파 전력 P_{USB}이다.
주의할 조건: 상측파는 전체 측파대 전력의 절반이며, 변조율은 제곱하여 적용한다.

사용할 공식

단일톤 진폭 변조에서 상측파와 하측파의 전력은 각각 다음과 같다.
$P_{USB} = P_{LSB} = \frac{P_c m^2}{4}$
전체 측파대 전력 $P_c m^2/2$이 상측파와 하측파에 똑같이 나뉘므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

변조율을 소수로 바꾸면 $m = 0.8$이다.
$P_{USB} = \frac{20 \times (0.8)^2}{4} = \frac{20 \times 0.64}{4} = 3.2kW$
따라서 상측파 전력은 $3.2kW$이다.

선지 판단

① O — 공식에 따라 계산한 상측파 전력 $3.2kW$와 일치한다.
② X — $4.0kW$는 변조율을 제곱하지 않고 $P_c m/4$로 잘못 계산한 값이다. 올바른 값은 $P_c m^2/4 = 3.2kW$이다.
③ X — $6.4kW$는 상측파와 하측파를 합한 전체 측파대 전력 $P_c m^2/2$이다. 상측파 하나의 전력은 그 절반인 $3.2kW$이다.
④ X — $8.0kW$는 변조율을 제곱하지 않고 $P_c m/2$로 잘못 계산한 값이다. 상측파에는 $P_c m^2/4$를 적용하므로 올바른 값은 $3.2kW$이다.

NoteBase

오답 포인트

③의 $6.4kW$는 전체 측파대 전력이라는 점이 핵심 함정이다. 문제는 상측파 하나의 전력을 묻고 있으므로 전체 측파대 전력을 다시 2로 나누어야 한다. 또한 변조율 80%는 80이 아니라 0.8로 바꾸고 제곱하여 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 변조율을 소수로 바꾼 뒤, 한쪽 측파대이면 $P_c m^2/4$, 양쪽 측파대의 합이면 $P_c m^2/2$를 적용하고 단위를 확인한다.

암기 포인트

AM에서 한쪽 측파대 전력은 $P_c m^2/4$, 양쪽 측파대 전력의 합은 $P_c m^2/2$이다.

NoteBase

문 6. 레이더 장치에서 해면 반사의 영향을 억제하는 회로장치에 해당하는 것으로 옳은 것은?

① STC(Sensitivity Time Control) 회로

② FTC(Fast Time Constant) 회로

③ AFC(Automatic Frequency Control) 회로

④ ATR(Anti-Transmit Receive) 관

정답 1번

출제 포인트

레이더에서 해면 클러터를 억제하는 STC와 FTC·AFC·ATR의 기능 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

STC는 송신 직후 수신기 감도를 낮추고 시간이 지나면서 감도를 회복시켜 근거리의 강한 반사 신호를 억제하는 회로이다. 해면 반사는 보통 자선 부근에서 강하게 나타나므로 STC가 해면 클러터 억제에 사용된다.
FTC는 폭이 긴 반사 펄스를 약화하여 비·눈 등의 기상 클러터를 줄이고, AFC는 레이더의 동작 주파수 또는 동조 상태를 자동으로 안정화한다. ATR관은 송신 중 강한 송신 전력이 수신기로 들어가는 것을 막아 수신기를 보호한다.

선지별 해설

① O — STC 회로는 송신 직후의 수신 감도를 낮춰 근거리에서 강하게 들어오는 해면 반사를 억제하므로 옳다.
② X — FTC 회로라는 부분이 틀렸다. FTC는 반사 펄스의 완만하거나 긴 성분을 약화하여 주로 비·눈 등에서 생기는 기상 클러터를 억제하는 회로이다. 해면 반사 억제 회로는 STC이다.
③ X — AFC 회로라는 부분이 틀렸다. AFC는 주파수 편차를 자동으로 보정하여 레이더의 주파수 또는 동조 상태를 안정시키는 회로이다. 해면 반사 억제 회로는 STC이다.
④ X — ATR관이라는 부분이 틀렸다. ATR관은 듀플렉서에서 송신 중 수신기 쪽을 차단하여 강한 송신 전력으로부터 수신기를 보호하는 소자이다. 해면 반사 억제 회로는 STC이다.

오답 포인트

STC와 FTC가 모두 불필요한 반사 신호를 줄이는 장치라는 점이 함정이다. STC는 거리, 즉 송신 후 경과 시간에 따라 감도를 조절하여 근거리 해면 클러터를 줄이고, FTC는 반사 펄스의 시간적 폭을 이용해 비·눈 등의 클러터를 줄인다.

다시 나오면 이렇게 판단

근거리·해면 반사·송신 직후 감도 저하는 STC, 비·눈·긴 반사 펄스 억제는 FTC, 주파수 안정은 AFC, 송신 전력으로부터 수신기 보호는 ATR로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

해면은 STC, 기상 클러터는 FTC, 주파수는 AFC, 수신기 보호는 ATR이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 무선 송신기에서 나타나는 고조파 성분에 의한 스퓨리어스 발사의 원인으로 옳은 것은?

① 증폭기의 비직선 일그러짐 때문에

② 전원 전압의 변동 때문에

③ 분포 용량 때문에

④ 발진 주파수를 체배하여 반송파로 할 경우 회로에 존재하는 낮은 주파수 성분 때문에

정답 1번

출제 포인트

무선 송신기의 고조파 스퓨리어스가 증폭기의 비선형 동작에서 발생한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

고조파는 기본 주파수의 정수배 주파수 성분이다. 증폭기의 입출력 관계가 직선적이지 않으면 입력 정현파가 일그러지고, 출력에 기본파뿐 아니라 $2f$, $3f$, …와 같은 고조파가 생긴다. 이 고조파가 충분히 억제되지 않은 채 안테나로 방사되면 스퓨리어스 발사가 된다.

선지별 해설

① O — 증폭기의 비직선 일그러짐은 정현파 파형을 변형하여 기본 주파수의 정수배 성분을 만든다. 따라서 고조파 성분에 의한 스퓨리어스 발사의 직접적인 원인이다.
② X — 틀린 표현은 '전원 전압의 변동'이다. 전원 전압의 변동은 출력 진폭이나 발진 상태를 흔들어 잡음·변조성 불요 성분을 만들 수 있지만, 고조파의 본질적 발생 원인은 아니다. 올바르게는 '증폭기의 비직선 일그러짐 때문에'이다.
③ X — 틀린 표현은 '분포 용량'이다. 분포 용량은 회로의 공진 주파수와 고주파 특성에 영향을 주는 기생 성분이지만, 고조파를 생성하는 직접 원인은 아니다. 올바르게는 '증폭기의 비직선 일그러짐 때문에'이다.
④ X — 틀린 표현은 '회로에 존재하는 낮은 주파수 성분'이다. 체배 회로에서 원하는 체배 주파수 이외의 기본파나 다른 차수 성분이 충분히 제거되지 않으면 불요 발사가 될 수 있으나, 고조파 자체를 발생시키는 근본 원인은 회로의 비선형성이다. 올바르게는 '증폭기의 비직선 일그러짐 때문에'이다.

오답 포인트

④는 주파수 체배 과정에서 불필요한 성분이 남는 상황을 설명하므로 그럴듯하다. 그러나 문제는 여러 불요 성분 가운데 '고조파 성분의 발생 원인'을 묻고 있으므로, 정수배 주파수를 새로 만드는 비선형성을 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

'고조파의 발생 원인'을 물으면 파형을 일그러뜨리는 비선형 소자를 먼저 찾는다. 전원 변동, 기생 성분, 필터의 불완전성은 불요 성분의 변동·통과·억제 실패와 관련될 수 있지만 고조파 생성의 핵심 원인은 비선형성이다.

NoteBase

암기 포인트

비선형성 → 파형 일그러짐 → 정수배 고조파 → 스퓨리어스 발사이다.

NoteBase

문 8. 무선통신에서의 다이버시티(diversity) 기법에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 무선채널에서의 페이딩(fading) 현상을 억제한다.

② 공간 다이버시티(space diversity) 방법이 있다.

③ 주파수 다이버시티(frequency diversity) 방법이 있다.

④ 주파수 다이버시티(frequency diversity) 방법은 주파수 자원의 효율적인 사용을 가능하게 한다.

정답 4번

출제 포인트

다이버시티 기법의 목적과 공간 다이버시티·주파수 다이버시티의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

다이버시티는 서로 다른 전파 경로·주파수·시간 등에 실린 신호를 이용하여, 한 신호가 페이딩으로 약해져도 다른 신호로 보완하는 기법이다.
공간 다이버시티는 서로 떨어진 안테나에서 상관성이 낮은 신호를 얻는 방식이고, 주파수 다이버시티는 같은 정보를 충분히 떨어진 여러 주파수에 실어 주파수 선택적 페이딩의 영향을 줄이는 방식이다. 주파수 다이버시티는 추가 주파수 대역을 사용하므로 주파수 자원 효율을 높이는 방식으로 볼 수 없다.

선지별 해설

① O — 다이버시티는 독립적이거나 상관성이 낮은 여러 신호 중 양호한 신호를 선택하거나 결합하여 무선채널의 페이딩 영향을 억제한다.
② O — 서로 떨어진 복수 안테나를 이용하는 공간 다이버시티는 대표적인 다이버시티 방법이다.
③ O — 동일한 정보를 서로 충분히 떨어진 복수 주파수로 전송하는 주파수 다이버시티도 대표적인 방법이다.
④ X — 틀린 표현은 '주파수 자원의 효율적인 사용을 가능하게 한다'이다. 주파수 다이버시티는 같은 정보를 여러 주파수에 중복 전송하여 추가 대역폭을 사용하므로, 올바르게는 '페이딩 억제 효과를 얻는 대신 주파수 자원 효율이 낮아질 수 있다'이다.

오답 포인트

주파수 다이버시티가 통신의 신뢰성과 수신 품질을 높인다는 사실을 주파수 이용 효율까지 높인다는 뜻으로 확대하면 ④를 놓치기 쉽다. 중복 전송은 신뢰성에는 유리하지만 대역폭 효율에는 불리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

다이버시티 선지는 먼저 서로 다른 경로의 신호를 확보하여 페이딩을 줄이는지 확인한다. 그다음 동일 정보를 시간·주파수·공간상 중복시키는 방식이라면 신뢰성은 높아지지만 해당 자원을 추가로 사용한다는 상충 관계를 적용한다.

NoteBase

암기 포인트

다이버시티는 페이딩 억제와 신뢰성 향상에 유리하지만, 주파수 다이버시티는 추가 대역폭이 필요하다.

NoteBase

문 9. 무선 시스템에서 수신 안테나 뒷단에 필터를 사용하는 이유로 옳은 것은?

① 수신신호의 반사파를 줄이기 위함이다.

② 수신신호의 중심 주파수를 낮추기 위함이다.

③ 간섭 및 잡음전력을 줄이기 위함이다.

④ 증폭기의 잡음지수(noise figure)를 개선하기 위함이다.

정답 3번

출제 포인트

수신 안테나 뒤의 필터가 원하는 주파수 대역만 통과시켜 대역 밖 간섭과 잡음을 억제한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

수신 필터는 원하는 신호 대역을 선택하고 그 밖의 주파수 성분을 감쇠하는 회로이다. 수신 대역폭을 필요한 범위로 제한하면 수신기에 유입되는 잡음전력과 대역 외 간섭이 줄어든다. 필터는 주파수를 변환하는 장치가 아니며, 안테나의 임피던스 정합이나 증폭기 자체의 잡음지수를 개선하는 장치도 아니다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '수신신호의 반사파를 줄이기 위함'이다. 반사파 감소는 주로 안테나와 급전선·수신기 사이의 임피던스 정합으로 달성하며, 수신 필터의 주된 목적은 원하는 대역의 선택과 대역 외 성분의 억제이다.
② X — 틀린 표현은 '중심 주파수를 낮추기 위함'이다. 필터는 선택한 주파수 대역을 통과시키거나 차단할 뿐 신호의 중심 주파수를 다른 값으로 옮기지 않는다. 중심 주파수 변환에는 혼합기와 국부발진기 등이 사용된다.
③ O — 필터는 대역 외 간섭을 감쇠하고 수신 잡음 대역폭을 제한하므로 수신기에 들어오는 간섭 및 잡음전력을 줄인다.
④ X — 틀린 표현은 '증폭기의 잡음지수를 개선하기 위함'이다. 필터는 증폭기 고유의 잡음지수를 낮추지 않는다. 오히려 증폭기 앞에 놓인 수동 필터의 삽입손실은 수신기 전체 잡음성능을 나쁘게 할 수 있으므로, 올바른 목적은 대역 선택과 간섭·잡음 억제이다.

오답 포인트

①의 반사파 억제, ②의 주파수 변환, ④의 잡음지수 개선은 모두 다른 회로나 성능 개념을 필터의 역할과 바꿔 놓은 표현이다. 특히 잡음전력을 줄이는 것과 증폭기 자체의 잡음지수를 개선하는 것은 서로 다른 의미이다.

다시 나오면 이렇게 판단

필터의 역할은 '원하는 대역은 통과, 대역 밖 성분은 감쇠'로 판단한다. 반사파는 정합, 중심 주파수 이동은 혼합·주파수 변환, 증폭은 증폭기의 역할로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

수신 필터는 대역 선택 장치이며, 핵심 효과는 대역 외 간섭 제거와 잡음 대역폭 제한이다.

NoteBase

문 10. 부호분할 다중접속(CDMA) 방식을 이용하는 셀룰러 이동통신망에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 주파수 이용 효율을 극대화하기 위해 서로 다른 주파수 채널을 할당해야 한다.

② 상향 링크에서는 사용자 부호간의 직교성이 유지되지 않을 수 있기 때문에 수신단에서 다른 사용자 간섭이 존재할 수 있다.

③ 셀 간의 핸드오프를 수행할 때, 현재 통신하고 있는 기지국과의 연결을 끊은 후에 새로운 기지국으로 연결이 이루어진다.

④ 단말의 위치와 채널 상태에 상관없이 통화 품질을 극대화하기 위해 단말기에서 송출할 수 있는 최대 전력으로 송신해야 한다.

정답 2번

출제 포인트

CDMA의 주파수 공유 방식, 상향 링크의 다중 사용자 간섭, 소프트 핸드오프, 전력 제어의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

CDMA는 여러 사용자가 같은 주파수 대역을 동시에 사용하면서 서로 다른 확산 부호로 신호를 구분하는 다중접속 방식이다. 상향 링크에서는 각 단말 신호의 도착 시각과 전력이 서로 달라 부호 간 직교성이 완전하게 유지되지 않을 수 있으므로 다중 사용자 간섭과 원근 문제가 중요하다. 이를 줄이기 위해 전력 제어를 사용하며, 셀 경계에서는 기존 기지국과 새 기지국의 연결을 한동안 함께 유지하는 소프트 핸드오프가 가능하다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '서로 다른 주파수 채널을 할당해야 한다'이다. CDMA는 같은 주파수 대역을 여러 사용자가 공유하고 서로 다른 확산 부호로 사용자를 구분한다.
② O — 상향 링크에서는 각 단말의 신호가 서로 다른 전파 지연과 채널을 거쳐 비동기적으로 수신될 수 있어 사용자 부호 사이의 직교성이 완전하게 유지되지 않을 수 있다. 따라서 수신단에 다른 사용자로 인한 다중 사용자 간섭이 존재할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '현재 기지국과의 연결을 끊은 후에'이다. CDMA의 소프트 핸드오프에서는 기존 기지국과의 연결을 유지한 채 새로운 기지국과도 연결한 뒤 전환한다.
④ X — 틀린 표현은 '항상 최대 전력으로 송신해야 한다'이다. 단말은 위치와 채널 상태에 맞추어 필요한 수준으로 송신 전력을 제어해야 하며, 불필요한 최대 전력 송신은 다른 사용자에 대한 간섭과 원근 문제를 키운다.

NoteBase

오답 포인트

③의 설명은 기존 연결을 먼저 끊는 하드 핸드오프의 방식이다. 또한 ④는 큰 전력이 통화 품질을 항상 높인다고 오해하게 하지만, 간섭 제한 시스템인 CDMA에서는 한 단말의 과도한 송신 전력이 다른 사용자들의 수신 품질을 떨어뜨린다.

다시 나오면 이렇게 판단

CDMA 선지는 ‘같은 주파수·서로 다른 부호’, ‘상향 링크의 직교성 저하와 다중 사용자 간섭’, ‘연결 후 단절의 소프트 핸드오프’, ‘간섭 억제를 위한 전력 제어’를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

CDMA는 같은 주파수를 부호로 나누고, 상향 링크에서는 전력 제어와 다중 사용자 간섭 관리가 핵심이다.

NoteBase

문 11. 단파 통신에서 수신 전기장이 갑자기 저하되어 수신 불능 상태로 되었다가 시간이 지남에 따라 점차 회복되는 현상으로 주로 낮에만 발생하는 것으로 옳은 것은?

① 델린저 현상
② 회절 현상
③ 에코 현상
④ 감쇠 현상

정답 1번

출제 포인트

단파 통신에서 낮에 수신 전기장이 갑자기 약해졌다가 서서히 회복되는 현상이 델린저 현상임을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

델린저 현상은 태양 플레어가 방출한 강한 X선 등에 의해 낮 쪽 전리층의 D층 전리도가 급증하고, 단파의 D층 흡수가 커져 통신이 갑자기 두절되었다가 점차 회복되는 현상이다. 핵심 단서는 '단파', '갑작스러운 수신 저하', '시간에 따른 회복', '주로 낮'이다.

선지별 해설

① O — 델린저 현상은 태양 활동으로 D층의 전파 흡수가 급격히 증가하여 낮 동안 단파 통신이 갑자기 불량해지거나 두절된 뒤 점차 회복되는 현상이므로 제시된 설명과 일치한다.
② X — 틀린 표현은 '회절 현상'이다. 회절은 전파가 장애물의 모서리를 돌아 그 뒤쪽으로 전파되는 현상이며, 제시된 낮 시간대의 갑작스러운 단파 수신 불능은 델린저 현상이다.
③ X — 틀린 표현은 '에코 현상'이다. 에코는 서로 다른 전파 경로 등으로 지연된 신호가 도달하여 동일 신호가 겹치거나 반복되어 들리는 현상이며, 제시된 현상은 델린저 현상이다.
④ X — 틀린 표현은 '감쇠 현상'이다. 감쇠는 전파가 전파되는 동안 에너지가 감소하여 세기가 약해지는 일반적 현상이며, 낮에 갑자기 단파 수신이 불가능해졌다가 회복되는 특정 현상은 델린저 현상이다.

오답 포인트

④의 감쇠는 수신 전기장이 약해진다는 결과만 설명하는 넓은 개념이다. 이 문항은 낮에 갑자기 발생하고 시간이 지나며 회복된다는 원인·시간적 특징까지 제시하므로 특정 전리층 현상인 델린저 현상을 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

단파 통신 장애 문제에서 '낮', '갑작스러운 수신 저하 또는 두절', '점차 회복'이 함께 나오면 태양 플레어에 따른 D층 흡수 증가를 떠올려 델린저 현상으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

델린저 현상은 낮의 태양 플레어, D층 흡수 증가, 단파 통신 두절이다.

NoteBase

문 12. 다음 중 TRS에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주파수를 공유하므로 제어장치가 필요하다.

② 주파수는 100MHz ~ 500MHz를 사용한다.

③ 주파수 공용 통신 시스템을 의미한다.

④ 소수 개의 주파수를 여러 명의 가입자가 공통으로 이용하는 통신 방식이다.

정답 2번

출제 포인트

TRS의 핵심인 주파수 공동 이용과 동적 채널 할당을 이해하고, 특정 주파수 범위를 TRS의 보편적 정의로 단정한 표현을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

TRS(Trunked Radio System)는 여러 가입자가 여러 무선 채널을 하나의 채널군으로 공동 이용하고, 제어장치가 통화 요청 때 비어 있는 채널을 동적으로 할당하는 주파수 공용 통신 시스템이다. 사용하는 주파수 대역은 국가의 주파수 분배와 서비스·시스템에 따라 달라지므로 TRS 자체가 특정 대역으로 정의되지는 않는다.

선지별 해설

① O — 여러 가입자가 주파수 채널군을 공유하므로 통화 요청과 빈 채널을 관리하여 채널을 배정하는 제어장치가 필요하다.
② X — 틀린 표현은 '주파수는 100*MHz* ~ 500*MHz*를 사용한다'이다. TRS의 사용 주파수는 특정한 100*MHz* ~ 500*MHz* 범위로 고정되는 것이 아니라 국가의 주파수 분배와 서비스·시스템에 따라 정해진다.
③ O — TRS는 Trunked Radio System의 약칭으로, 여러 무선 채널을 공동 자원으로 운용하는 주파수 공용 통신 시스템을 뜻한다.
④ O — 소수의 주파수 채널을 다수 가입자가 공동으로 이용하고, 필요한 순간에 사용 가능한 채널을 배정받는 방식이라는 설명은 TRS의 핵심 원리에 해당한다.

오답 포인트

②는 실제 무선통신에서 쓰일 법한 주파수 숫자를 제시해 TRS의 필수 규격처럼 보이게 한다. 그러나 TRS를 결정하는 핵심은 특정 주파수 범위가 아니라 채널을 공동으로 묶고 제어장치가 동적으로 할당한다는 운용 방식이다.

다시 나오면 이렇게 판단

TRS 선지는 '다수 가입자의 채널 공동 이용', '제어장치에 의한 빈 채널 할당'이면 옳은 설명으로 판단한다. 특정 주파수 대역을 모든 TRS에 공통인 고정 범위로 단정하면 옳지 않은 설명으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

TRS는 주파수 대역의 이름이 아니라, 채널군을 공동 이용하고 빈 채널을 동적으로 배정하는 방식이다.

NoteBase

문 13. 파라볼라 안테나의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구조가 간단하고 비교적 소형이다.

② 극초단파 고정 통신 및 레이더 등에 사용된다.

③ 광대역 임피던스 정합이 비교적 쉽고 용이하다.

④ 지향성이 예민하며, 이득이 높다.

정답 3번

출제 포인트

파라볼라 안테나의 구조와 용도, 지향성·이득 및 임피던스 정합 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

파라볼라 안테나는 포물면 반사기의 초점에 급전 안테나를 두어 전파를 좁은 빔으로 모으는 반사기 안테나이다. 구조가 비교적 간단하면서 지향성이 예민하고 이득이 높아 극초단파대의 고정 통신과 레이더 등에 쓰인다. 다만 광대역에 걸쳐 양호한 임피던스 정합을 얻는 것은 비교적 쉽지 않다.

선지별 해설

① O — 포물면 반사기와 초점의 급전부를 중심으로 구성되므로 구조가 간단하며, 높은 지향성을 얻는 안테나 가운데 비교적 소형으로 구성할 수 있다.
② O — 좁고 강한 빔을 만들 수 있어 극초단파 고정 통신과 레이더처럼 특정 방향으로 전파를 집중해야 하는 용도에 적합하다.
③ X — 틀린 표현은 '광대역 임피던스 정합이 비교적 쉽고 용이하다'이다. 올바르게는 광대역에 걸쳐 임피던스를 정합하기가 비교적 어렵다고 해야 한다.
④ O — 포물면 반사기가 전파를 한 방향으로 집중하므로 빔 폭이 좁아 지향성이 예민하고, 전력 밀도가 커져 이득이 높다.

오답 포인트

파라볼라 안테나의 높은 지향성과 이득을 광대역 임피던스 정합의 용이성으로 확대 해석하기 쉽다. ③의 '광대역'과 '쉽고 용이하다'가 잘못된 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

파라볼라 안테나는 '포물면 반사기 → 좁은 빔 → 높은 지향성·이득 → 극초단파 고정 통신·레이더'의 연결로 판단한다. 광대역 임피던스 정합이 쉽다는 설명은 배제한다.

NoteBase

암기 포인트

파라볼라는 좁은 빔·고이득에는 강하지만 광대역 정합은 쉽지 않다.

NoteBase

문 14. 위성통신에서 사용 가능한 주파수 대역과 그 명칭이 바르게 연결되지 않은 것은?

① 1.5 GHz 대역 - L 밴드

② 6 GHz 대역 - C 밴드

③ 14 GHz 대역 - K 밴드

④ 30 GHz 대역 - Ka 밴드

정답 3번

출제 포인트

위성통신에 쓰이는 주파수가 L, C, Ku, K, Ka 밴드 가운데 어느 구간에 속하는지를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주파수 밴드는 일정한 주파수 범위에 붙인 명칭이다. 대표적인 구간은 L 밴드 1~2GHz, C 밴드 4~8GHz, Ku 밴드 12~18GHz, K 밴드 18~27GHz, Ka 밴드 약 27~40GHz이다. 따라서 14GHz는 K 밴드가 아니라 Ku 밴드에 속한다.

선지별 해설

① O — 1.5GHz는 1~2GHz 범위이므로 L 밴드와 바르게 연결되어 있다.
② O — 6GHz는 4~8GHz 범위이므로 C 밴드와 바르게 연결되어 있다.
③ X — 틀린 부분은 '14GHz 대역—K 밴드'이다. 14GHz는 12~18GHz 범위이므로 올바르게는 '14GHz 대역—Ku 밴드'이다. K 밴드는 그보다 높은 18~27GHz 범위이다.
④ O — 30GHz는 Ka 밴드 범위에 들어가므로 바르게 연결되어 있다.

오답 포인트

③의 K와 Ku는 이름이 비슷하지만 범위가 다르다. 14GHz를 K 밴드로 혼동하는 것이 이 문항의 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

제시된 주파수를 각 밴드의 경계와 비교한다. 특히 12~18GHz는 Ku, 18~27GHz는 K, 약 27~40GHz는 Ka로 구분한다.

암기 포인트

14GHz는 Ku, 30GHz는 Ka이다.

NoteBase

문 15. 펄스 레이더에서 펄스 길이(pulse length)와 직접적인 연관 관계에 있는 것으로 옳은 것은?

① 거리 해상도

② 수평각(azimuth)

③ 도플러 주파수 해상도

④ 수직각(elevation) 해상도

정답 1번

출제 포인트

펄스 레이더에서 펄스 길이와 거리 해상도의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

펄스 길이(펄스 폭) τ는 한 펄스가 지속되는 시간이다. 서로 가까운 두 표적의 반사파를 시간상 분리할 수 있는 최소 거리인 거리 해상도는 $\Delta R = c\tau/2$로 나타내므로, 펄스가 짧을수록 거리 해상도가 좋아진다.

선지별 해설

① O — 거리 해상도는 $\Delta R = c\tau/2$이므로 펄스 길이와 직접 관련된다.
② X — 수평각(방위각) 해상도를 펄스 길이와 직접 연결한 점이 틀리다. 올바르게는 수평각 해상도는 주로 안테나의 수평 빔폭과 개구 크기에 의해 결정된다.
③ X — 도플러 주파수 해상도를 펄스 길이와 직접 연결한 점이 틀리다. 올바르게는 도플러 주파수 해상도는 주로 표적을 연속 관측하는 시간인 코히런트 처리 구간에 의해 결정되며, 관측 시간이 길수록 좋아진다.
④ X — 수직각 해상도를 펄스 길이와 직접 연결한 점이 틀리다. 올바르게는 수직각 해상도는 주로 안테나의 수직 빔폭과 수직 방향 개구 크기에 의해 결정된다.

오답 포인트

펄스 길이를 레이더의 모든 해상도와 연결하면 틀린다. 이 문항에서는 펄스의 시간적 길이가 왕복 전파시간을 구별하는 능력, 즉 거리 해상도에 직접 영향을 준다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

시간 폭인 펄스 길이가 제시되면 먼저 거리 방향의 분리 능력을 떠올린다. 각도 해상도는 안테나 빔폭, 도플러 주파수 해상도는 관측 시간을 기준으로 구분한다.

암기 포인트

짧은 펄스는 좋은 거리 해상도, 좁은 빔은 좋은 각도 해상도, 긴 관측은 좋은 도플러 해상도이다.

NoteBase

문 16. DSB 통신 방식과 비교했을 때 SSB 통신 방식의 설명으로 옳지 않은 것은?

① 송신기의 소비전력이 적다.

② 송수신 회로가 복잡하고, 가격이 비싸다.

③ 선택성 페이딩(fading) 및 근접 주파수의 영향이 적다.

④ 점유 주파수 대역폭이 2배로 늘어나게 된다.

정답 4번

출제 포인트

DSB와 비교한 SSB의 전력 효율, 회로 복잡도, 페이딩·인접 주파수 영향, 점유 주파수 대역폭의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

DSB는 반송파를 중심으로 상측파대와 하측파대를 모두 전송하는 방식이다. SSB는 두 측파대 중 하나만 전송하므로 같은 정보를 더 좁은 대역폭과 더 적은 송신전력으로 전달할 수 있지만, 한쪽 측파대의 선택과 수신 시 반송파 복원이 필요해 송수신 회로가 복잡해진다.
핵심 대비는 ‘DSB는 양쪽 측파대, SSB는 한쪽 측파대’이다.

선지별 해설

① O — SSB는 같은 정보를 중복해 담는 두 측파대 중 하나만 전송하므로 DSB보다 송신전력의 소비가 적고 전력 효율이 높다.
② O — 한쪽 측파대만 골라 억압하고 수신 측에서 반송파를 정확히 복원해야 하므로 송수신 회로가 복잡하며 장비 가격도 높아진다.
③ O — SSB는 점유 대역폭이 좁아 주파수에 따라 신호 성분이 서로 다르게 감쇠하는 선택성 페이딩의 영향과 인접 주파수 신호의 간섭을 덜 받는다.
④ X — 틀린 표현은 ‘점유 주파수 대역폭이 2배로 늘어난다’이다. 올바르게는 SSB의 점유 주파수 대역폭은 DSB의 절반으로 줄어든다.

오답 포인트

④는 SSB가 측파대를 하나 더 사용하는 방식인 것처럼 대역폭 관계를 거꾸로 제시한다. SSB의 S는 Single이므로 두 측파대 중 하나만 보내며, 대역폭은 2배가 아니라 절반이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 전송하는 측파대의 수를 확인한다. 한쪽 측파대만 보내면 대역폭과 송신전력은 줄고 선택성 페이딩과 인접 주파수 간섭의 영향도 작아지지만, 측파대 선택과 반송파 복원 때문에 회로는 복잡해진다.

NoteBase

암기 포인트

SSB는 한쪽 측파대만 전송한다: 대역폭·전력은 절반 방향, 회로 복잡도는 증가 방향이다.

NoteBase

문 17. 루프(Loop) 안테나의 설명 중 옳지 않은 것은?

① 8자형 지향 특성을 갖는다.

② 급전선과 정합이 쉽다.

③ 방향탐지 무선표지 또는 측정에 이용된다.

④ 소형으로 이동이 용이하다.

정답 2번

출제 포인트

루프 안테나의 지향 특성, 이용 분야, 크기와 급전선 정합의 난이도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

루프 안테나는 도선을 고리 모양으로 만든 안테나로, 소형 루프에서는 루프 면에 수직인 축 방향으로 복사가 최소이고 루프 면 방향으로 복사가 최대가 된다. 이 때문에 8자형 지향 특성과 뚜렷한 영점이 나타나 방향 탐지에 유용하지만, 방사저항이 매우 작고 리액턴스의 영향이 커서 급전선과의 임피던스 정합은 쉽지 않다.

선지별 해설

① O — 루프 면에 수직인 축 방향에 영점이 생기므로 해당 평면의 지향성 도형은 8자형으로 나타난다.
② X — 틀린 표현은 '급전선과 정합이 쉽다'이다. 소형 루프 안테나는 방사저항이 매우 작고 리액턴스의 영향이 커 임피던스 정합이 어렵다. 올바르게는 '급전선과의 정합이 어렵다'이다.
③ O — 방향에 따라 수신 세기가 크게 달라지고 영점 방향이 뚜렷하므로 방향 탐지, 무선표지 및 측정에 이용된다.
④ O — 소형 루프 안테나는 작은 공간에 구성할 수 있어 이동과 휴대가 용이하다.

오답 포인트

'소형이어서 다루기 쉽다'는 장점과 '전기적으로 정합하기 쉽다'를 같은 뜻으로 오해하기 쉽다. 물리적으로 작고 이동이 쉬워도 방사저항이 작기 때문에 급전선과의 임피던스 정합은 오히려 어렵다.

다시 나오면 이렇게 판단

루프 안테나는 '8자형 지향성·뚜렷한 영점·방향 탐지 활용'을 한 묶음으로 보고, 소형 루프의 급전 특성은 '작은 방사저항 때문에 정합이 어렵다'로 판단한다.

암기 포인트

루프 안테나는 작고 방향 탐지에는 유리하지만, 급전선 정합은 어렵다.

NoteBase

문 18. 다음 중 LORAN 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지속파를 사용한다.

② 하나의 주국과 2개의 종국으로 구성된다.

③ 유효거리가 넓다

④ 측정 정확도가 비교적 양호하다.

정답 1번

출제 포인트

LORAN이 연속파가 아니라 펄스파의 도달 시간차를 이용하는 장거리 쌍곡선 항법 방식임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

LORAN은 주국과 종국이 일정한 시간 관계에 따라 송신한 펄스 신호의 도달 시간차를 측정하여 위치선을 얻는 전파항법 방식이다. 두 쌍의 시간차로 두 개의 쌍곡선 위치선을 구하고, 그 교점으로 수신기의 위치를 정한다.

선지별 해설

① X — LORAN은 지속파를 사용하는 방식이 아니라 일정한 시간 관계로 송신되는 펄스파를 사용한다. 틀린 표현은 '지속파'이며, 올바르게는 '펄스파를 사용한다'이다.
② O — 하나의 주국과 2개의 종국에서 받은 신호로 두 쌍의 도달 시간차를 구하면 두 개의 쌍곡선 위치선을 얻을 수 있으므로 위치 결정이 가능하다.
③ O — LORAN은 원거리까지 전파되는 신호의 도달 시간차를 이용하는 장거리 항법 방식이므로 유효거리가 넓다.
④ O — 송신국 사이의 동기를 맞추고 펄스의 도달 시간차를 측정하여 위치를 구하므로 측정 정확도가 비교적 양호하다.

오답 포인트

①의 '지속파'를 놓치기 쉽다. LORAN의 핵심은 신호의 위상차가 아니라 주국과 종국이 보낸 펄스의 도달 시간차를 측정하는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

LORAN 선지에서는 '펄스', '주국과 종국', '도달 시간차', '쌍곡선 위치선', '장거리'를 핵심 기준으로 판단한다. '지속파를 사용한다'는 설명은 배제한다.

암기 포인트

LORAN은 주국·종국의 펄스 도달 시간차로 쌍곡선 위치선을 구하는 장거리 항법 방식이다.

NoteBase

문 19. 다음은 어떤 통신 기술에 대한 설명인가?

- 근거리 통신을 지원하는 IEEE 802.15.4 표준을 준수
- 센서 네트워크를 구성할 수 있게 해주는 단거리 무선통신기술
- 64비트 주소방식을 사용할 수 있어 최대 65,000개의 노드 연결가능

① Beacon

② Zigbee

③ RFID

④ UWB

정답 2번

출제 포인트

IEEE 802.15.4, 저전력 센서 네트워크, 약 65,000개 노드라는 단서를 결합하여 Zigbee를 식별하는 문제이다.

핵심 개념

Zigbee는 IEEE 802.15.4의 물리 계층과 매체 접근 제어 계층을 바탕으로 센서·제어 기기의 저전력·저속 근거리 네트워크를 구성하는 통신 기술이다. 각 장치는 64비트 확장 주소를 가지며, 네트워크 안에서는 16비트 단축 주소를 사용하여 약 65,000개 노드를 수용할 수 있다.
Beacon은 주변 장치에 식별 정보 등을 주기적으로 알리는 신호 또는 장치이고, RFID는 태그와 판독기 사이의 무선 주파수 식별 기술이며, UWB는 매우 넓은 주파수 대역을 이용하는 통신·정밀 거리 측정 기술이다.

선지별 해설

① X — Beacon은 주기적으로 식별 정보 등을 송신하는 신호 또는 장치를 뜻한다. 틀린 표현은 'Beacon'이며, 제시된 IEEE 802.15.4 기반 센서 네트워크 기술은 Zigbee이다.
② O — Zigbee는 IEEE 802.15.4를 기반으로 저전력 단거리 통신과 대규모 센서 네트워크 구성을 지원하므로 제시된 특징에 부합한다.
③ X — RFID는 태그에 저장된 정보를 판독기가 무선 주파수로 식별하는 기술이다. 틀린 표현은 'RFID'이며, 여러 센서 노드를 네트워크로 연결하는 제시문의 기술은 Zigbee이다.
④ X — UWB는 매우 넓은 주파수 대역을 이용해 고속 근거리 통신이나 정밀 거리 측정을 구현하는 기술이다. 틀린 표현은 'UWB'이며, 저전력 센서 네트워크와 약 65,000개 노드 연결을 함께 나타내는 기술은 Zigbee이다.

NoteBase

오답 포인트

근거리 무선통신이라는 공통점만 보면 Beacon, RFID, UWB도 그럴듯해 보인다. 그러나 ‘IEEE 802.15.4 기반’, ‘센서 네트워크’, ‘약 65,000개 노드’가 동시에 제시되면 Zigbee를 가리킨다. 또한 64비트 확장 주소와 약 65,000개 노드 규모에 대응하는 16비트 단축 주소를 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

통신 기술 식별 문제에서는 표준 번호, 주된 용도, 네트워크 규모를 차례로 대조한다. IEEE 802.15.4와 저전력 센서 네트워크가 함께 나오면 Zigbee를 우선 판단하고, 약 65,000개 노드라는 단서로 확정한다.

암기 포인트

Zigbee는 ‘802.15.4 기반 저전력 센서망, 약 65,000개 노드’로 기억한다.

NoteBase

문 20. 손실 저항이 10Ω, 도체 저항이 5Ω, 방사 저항이 15Ω인 안테나의 효율은?

① 50%

② 66.7%

③ 70%

④ 75%

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 안테나에 공급된 전력 중 실제로 방사되는 전력의 비율인 안테나 효율을 등가 저항으로 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 손실 저항 $R_l = 10\Omega$, 도체 저항 $R_c = 5\Omega$, 방사 저항 $R_r = 15\Omega$이다.
구해야 할 값: 안테나 효율 η이다.
주의할 조건: 전체 입력 전력에는 방사 저항뿐 아니라 손실 저항과 도체 저항에서 소비되는 전력도 포함된다.

사용할 공식

$\eta = \frac{R_r}{R_r + R_l + R_c} \times 100\%$
각 저항에 흐르는 전류가 같을 때 전력은 저항에 비례하므로, 전체 등가 저항에 대한 방사 저항의 비가 실제 방사 전력의 비율이 된다.

계산 과정

전체 등가 저항은 $15 + 10 + 5 = 30\Omega$이다.
따라서 $\eta = \frac{15}{30} \times 100\% = 50\%$
이므로 안테나 효율은 50%이다.

선지 판단

① O — 계산 결과가 50%이므로 옳다.
② X — 66.7%는 계산 결과와 다르다. 66.7%가 아니라 손실 저항과 도체 저항을 모두 분모에 포함한 50%가 옳다.
③ X — 70%는 계산 결과와 다르다. 70%가 아니라 15/30으로 계산한 50%가 옳다.
④ X — 75%는 방사 저항과 도체 저항만으로 15/(15 + 5)를 계산하여 손실 저항 10Ω을 누락할 때 나오는 값이다. 75%가 아니라 세 저항을 모두 반영한 50%가 옳다.

NoteBase

오답 포인트

방사 저항만 분자로 두되, 분모의 전체 저항에서는 손실 저항이나 도체 저항을 빠뜨리지 않는 것이 핵심이다. 특히 ④의 75%는 손실 저항 10Ω을 누락한 값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

안테나 효율 문제에서는 방사 저항을 분자로 두고, 방사 저항과 주어진 모든 손실성 저항의 합을 분모로 둔 뒤 100%를 곱한다.

암기 포인트

안테나 효율은 방사 저항/전체 저항이며, 분모에는 방사 저항과 모든 손실성 저항이 들어간다.

NoteBase