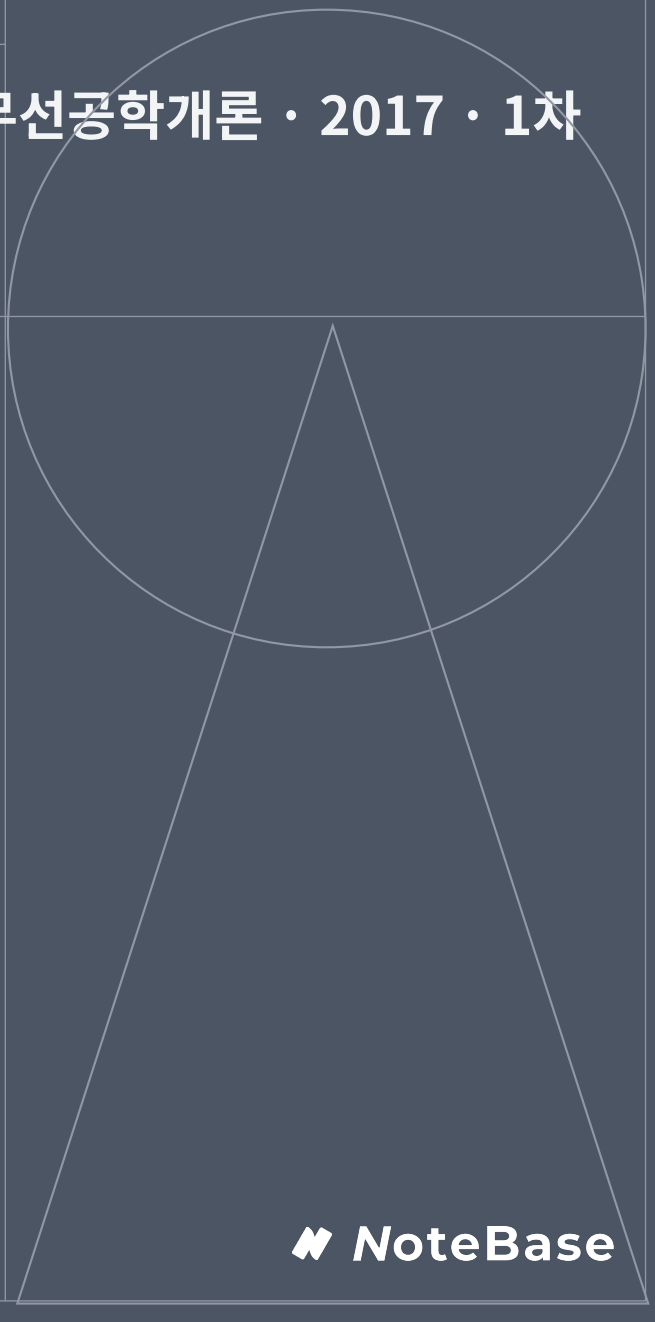
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 무선공학개론 · 2017 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 무선공학개론 · 2017 · 1차

공무원/해경/일반직 9급 · 무선공학개론 · 2017 · 1차

문 1. 야기안테나의 소자 중 가장 긴 소자의 역할과 리액턴스 성분은 무엇인가?

① 복사기, 용량성

② 지향기, 유도성

③ 반사기, 유도성

④ 도파기, 용량성

정답 3번

출제 포인트

야기 안테나에서 소자의 길이에 따라 반사기·복사기·도파기의 역할과 리액턴스 성분이 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

야기 안테나는 복사기, 반사기, 도파기로 구성된다. 반사기는 복사기보다 길고 유도성 리액턴스를 가지며 뒤쪽으로 향하는 전파를 반사한다. 도파기(지향기)는 복사기보다 짧고 용량성 리액턴스를 가지며 전파를 진행 방향으로 유도한다. 따라서 가장 긴 소자는 반사기이고 그 리액턴스 성분은 유도성이다.

선지별 해설

① X — 복사기는 급전되어 전파를 방사하는 소자이지만 가장 긴 소자가 아니다. 또한 공진 길이로 설계되므로 가장 긴 소자의 역할과 리액턴스는 '반사기, 유도성'으로 고쳐야 한다.
② X — 지향기(도파기)는 복사기보다 짧고 용량성이므로 '지향기, 유도성'이 틀렸다. 가장 긴 소자에 맞게 고치면 '반사기, 유도성'이다.
③ O — 반사기는 야기 안테나에서 가장 길며, 공진 길이보다 긴 소자는 유도성 리액턴스를 나타낸다.
④ X — 도파기가 용량성이라는 짝은 맞지만, 도파기는 복사기보다 짧으므로 가장 긴 소자의 역할이 아니다. 가장 긴 소자의 올바른 짝은 '반사기, 유도성'이다.

오답 포인트

④는 '도파기, 용량성'이라는 일반적 짝 자체는 맞아서 혼동하기 쉽다. 그러나 문제는 임의의 소자 특성이 아니라 '가장 긴 소자'를 묻고 있으므로 반사기를 골라야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

소자 길이를 기준으로 긴 소자는 반사기·유도성, 가운데 공진 소자는 복사기, 짧은 소자는 도파기(지향기)·용량성으로 대응시킨다.

암기 포인트

길면 반사·유도성, 짧으면 도파·용량성이다.

NoteBase

문 2. 주간에 20[MHz]의 신호로 원양에서 조업 중인 선박과 통신을 하고자 할 때 이용되는 전리층으로 가장 옳은 것은?

① D층
② E_s층
③ E층
④ F층

정답 4번

출제 포인트

주간에 20MHz 단파로 원거리 통신을 할 때 전파를 되돌려 보내는 전리층을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

D층은 주간에 발달하여 주로 전파를 흡수하는 낮은 층이고, E층은 그보다 높은 층에서 비교적 낮은 단파를 반사하지만 장거리 통신 범위가 제한적이다. E_s층은 불규칙하게 나타나는 산발 E층이므로 안정적인 통신 경로로 삼기 어렵다. F층, 특히 주간의 F2층은 전자 밀도와 고도가 높아 20MHz대 단파를 이용한 원거리 통신에 적합하다.

선지별 해설

① X — D층은 주간에 태양 복사로 발달하지만 전파를 장거리로 반사하는 층이 아니라 주로 흡수하여 감쇠시키는 층이다. 틀린 표현은 'D층을 이용한다'이며, 원양 선박과의 장거리 단파 통신에는 F층을 이용한다.
② X — E_s층은 국지적·간헐적으로 형성되는 산발 E층이라 높은 주파수의 전파를 반사할 때도 있지만 안정적으로 항상 이용할 수 있는 층이 아니다. 틀린 표현은 'E_s층을 이용한다'이며, 일반적인 주간 장거리 통신에는 F층을 이용한다.
③ X — E층은 F층보다 고도가 낮아 한 번의 반사로 도달하는 거리가 짧고, 20MHz의 원거리 통신에 가장 적합한 층이 아니다. 틀린 표현은 'E층을 이용한다'이며, 원양 통신에는 더 높은 F층을 이용한다.
④ O — F층은 전리층 가운데 고도가 높고, 주간에는 F1층과 F2층으로 나뉜다. 그중 전자 밀도가 높은 F2층을 중심으로 단파를 굴절시켜 먼 거리까지 보내므로 주간 20MHz 원양 통신에 적합하다.

오답 포인트

E_s층이 때때로 20MHz 이상의 전파도 반사한다는 사실 때문에 ②를 고르기 쉽다. 그러나 E_s층은 산발적으로 생기는 이상 전파 현상이고, 문제는 일반적인 주간 원양 통신에 이용되는 층을 묻고 있으므로 F층이 정답이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

‘주간·단파·원거리’가 함께 제시되면 높은 고도에서 장거리 전파 경로를 만드는 F층을 우선 판단한다. D층은 흡수, E층은 비교적 짧은 거리, E_s층은 불규칙한 산발 반사로 구분한다.

암기 포인트

D는 흡수, E는 중거리, E_s는 산발, F는 단파 원거리 통신이다.

NoteBase

문 3. PCM 다중통신에서 발생하는 지터(Jitter) 현상에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 펄스열이 왜곡되어 타이밍 펄스가 흔들려서 발생한다.

② 타이밍 회로의 동조가 부정확하여 발생한다.

③ 타이밍 편차 또는 지터 잡음이라 한다.

④ 양자화 오차에서 발생되는 잡음이다.

정답 4번

출제 포인트

PCM 다중통신에서 지터가 발생하는 원인과 양자화 잡음의 원인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지터는 펄스가 나타나야 할 기준 시점에서 실제 펄스의 위치가 시간축상 흔들리는 현상이다. 펄스열의 왜곡이나 타이밍 회로의 부정확한 동조로 생길 수 있으며, 타이밍 편차 또는 지터 잡음이라고 한다.
양자화 잡음은 연속적인 표본값을 제한된 양자화 레벨로 근사할 때 생기는 양자화 오차에 의한 잡음이다.

선지별 해설

① O — 펄스열이 왜곡되면 펄스의 기준 시점을 정확히 판정하기 어려워져 타이밍 펄스가 흔들릴 수 있으므로 지터의 원인에 해당한다.
② O — 타이밍 회로의 동조가 부정확하면 펄스를 복원하거나 판정하는 시점에 편차가 생기므로 지터가 발생할 수 있다.
③ O — 지터는 펄스의 시간적 위치가 기준 시점에서 벗어나는 현상이므로 타이밍 편차 또는 지터 잡음이라고 한다.
④ X — 틀린 표현은 '양자화 오차에서 발생되는 잡음'이다. 양자화 오차에서 생기는 것은 양자화 잡음이며, 지터는 펄스의 타이밍이 기준 시점에서 흔들리는 현상이다.

오답 포인트

④는 PCM에서 발생할 수 있는 서로 다른 두 잡음을 섞은 선지이다. 지터는 시간축의 흔들림이고, 양자화 잡음은 진폭을 양자화 레벨로 근사하면서 생기는 값의 오차이다.

다시 나오면 이렇게 판단

원인이 펄스의 발생·판정 시점이나 타이밍 회로에 있으면 지터로 판단하고, 표본 진폭과 양자화 레벨 사이의 차이에 있으면 양자화 잡음으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

지터는 시간 오차, 양자화 잡음은 진폭 근사 오차이다.

NoteBase

문 4. 안테나에 연장코일(Loading Coil)을 사용하는 목적으로 가장 옳은 것은?

① 안테나의 공진주파수를 높이기 위해서

② 고유파장 보다 긴 파장의 전파에 공진시키기 위해서

③ 지향성을 개선하기 위해서

④ 방사저항을 줄이기 위해서

정답 2번

출제 포인트

연장코일이 짧은 안테나의 용량성 리액턴스를 보상하여 전기적 길이와 공진 조건을 어떻게 바꾸는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

연장코일은 물리적으로 짧은 안테나에 유도성 리액턴스를 더해 안테나의 용량성 리액턴스를 상쇄하는 코일이다. 이로써 안테나를 전기적으로 길게 만든 것과 같은 효과가 생겨, 원래의 고유 공진주파수보다 낮은 주파수, 즉 더 긴 파장의 전파에 공진시킬 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '공진주파수를 높이기'이다. 연장코일은 안테나를 전기적으로 길게 하므로 공진주파수를 낮추는 데 사용한다.
② O — 연장코일의 유도성 리액턴스가 짧은 안테나의 용량성 리액턴스를 보상하므로, 안테나의 고유파장보다 긴 파장의 전파에도 공진시킬 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '지향성을 개선하기'이다. 연장코일의 주된 목적은 지향성 개선이 아니라 안테나의 전기적 길이를 보상하여 원하는 낮은 주파수에서 공진시키는 것이다.
④ X — 틀린 표현은 '방사저항을 줄이기'이다. 연장코일은 방사저항을 줄이기 위한 소자가 아니라 용량성 리액턴스를 상쇄하여 공진 조건을 맞추기 위한 소자이다. 실제 코일의 손실저항은 오히려 안테나 효율을 낮출 수 있다.

오답 포인트

'코일을 추가하면 주파수가 높아진다'고 단순하게 생각하기 쉽다. 그러나 연장코일은 안테나를 전기적으로 더 길게 만드는 역할을 하므로 공진주파수는 낮아지고 공진파장은 길어진다.

다시 나오면 이렇게 판단

짧은 안테나에 연장코일을 넣는 상황에서는 '전기적 길이 증가 → 공진주파수 감소 → 공진파장 증가'의 관계로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

연장코일은 짧은 안테나를 전기적으로 길게 하여 더 낮은 주파수와 더 긴 파장에 공진시킨다.

NoteBase

문 5. 다음 중 라디오 덕트에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 덕트 내에서 초굴절 현상이 생긴다.

② 가시거리보다 훨씬 먼 거리를 전파할 수 있다.

③ 기상상태의 변화에 기인하지 않고 자주 발생한다.

④ 역전층에 의해 발생한다.

정답 3번

출제 포인트

라디오 덕트의 발생 원인과 전파 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

라디오 덕트는 대기 굴절률이 높이에 따라 급격히 감소하는 층에서 전파가 초굴절되어 일정한 층 안에 갇힌 채 진행하는 현상이다. 기온 역전이나 수증기 분포의 급격한 변화 같은 기상 조건으로 형성되며, 전파가 지표면 쪽으로 휘어 가시거리 밖의 먼 곳까지 도달할 수 있다.

선지별 해설

① O — 덕트에서는 대기 굴절률의 급격한 변화로 전파가 평상시보다 지표면 쪽으로 강하게 휘는 초굴절이 발생한다.
② O — 초굴절된 전파가 덕트 안에서 갇혀 전달되므로 전파 가시거리보다 훨씬 먼 거리까지 전파할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '기상상태의 변화에 기인하지 않고 자주 발생한다'이다. 라디오 덕트는 기온과 습도 분포 등 특수한 기상상태의 변화에 기인하며, 그러한 조건이 형성될 때 발생한다.
④ O — 기온이 고도에 따라 오르는 역전층에서는 굴절률의 고도 변화가 커질 수 있으므로 라디오 덕트가 발생할 수 있다.

오답 포인트

③의 '기상상태의 변화에 기인하지 않고'가 함정이다. 라디오 덕트는 전파 장비 자체의 상시 특성이 아니라 대기의 기온·습도 구조가 비정상적으로 변할 때 나타나는 전파 이상 현상이다.

다시 나오면 이렇게 판단

덕트 문항에서는 '굴절률의 급격한 감소 → 초굴절 → 전파가 층에 갇힘 → 가시거리 밖까지 전파'의 연결을 확인한다. 기온 역전·습도 변화와 무관하다고 하면 틀린 설명이다.

암기 포인트

라디오 덕트는 기상 변화로 생기고, 초굴절로 멀리 간다.

NoteBase

문 6. 다음 안테나 중 수평면에 대해 지향특성이 무지향성인 것은?

① 롬빅 안테나

② $\frac{\lambda}{4}$ 수직접지 안테나

③ 야기 안테나

④ 파라볼라 안테나

정답 2번

출제 포인트

안테나의 수평면 방사 패턴이 모든 방위각에서 거의 같은 무지향성인지, 특정 방향으로 집중되는 지향성인지를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

수평면 무지향성은 안테나를 위에서 보았을 때 전파가 모든 방위각으로 거의 균일하게 방사되는 특성이다. 수직으로 세운 $\frac{\lambda}{4}$ 접지 안테나는 수평면에서 원형에 가까운 방사 패턴을 갖지만, 롬빅·야기·파라볼라 안테나는 특정 방향으로 전파를 집중하는 지향성 안테나이다.

선지별 해설

① X — 롬빅 안테나는 도선이 마름모꼴로 배치된 진행파형 지향성 안테나이다. 틀린 판단은 롬빅 안테나를 수평면 무지향성으로 보는 것이며, 올바르게는 특정 방향으로 방사가 집중되는 지향성 안테나이다.
② O — $\frac{\lambda}{4}$ 수직접지 안테나는 접지면에 수직으로 설치되므로 수평면의 각 방위각에서 방사 특성이 거의 같아 무지향성이다.
③ X — 야기 안테나는 반사기·급전 소자·도파기를 배열하여 도파기 쪽으로 강한 주엽을 만드는 지향성 안테나이다. 틀린 판단은 야기 안테나를 수평면 무지향성으로 보는 것이며, 올바르게는 배열축의 특정 방향으로 방사가 집중되는 지향성 안테나이다.
④ X — 파라볼라 안테나는 포물면 반사기를 이용해 전파를 축 방향의 좁은 빔으로 집중하는 고지향성 안테나이다. 틀린 판단은 파라볼라 안테나를 수평면 무지향성으로 보는 것이며, 올바르게는 반사기의 축 방향으로 방사가 집중되는 지향성 안테나이다.

오답 포인트

‘수평면 무지향성’을 모든 평면에서 지향성이 없다는 뜻으로 오해하기 쉽다. $\frac{\lambda}{4}$ 수직접지 안테나는 수평면에서는 무지향성이지만, 수직면까지 무지향성인 것은 아니다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

수직 도체를 중심으로 좌우 구조가 같은 모노폴 안테나는 수평면 무지향성으로 판단한다.
반사기·도파기·포물면처럼 전파를 한 방향에 모으는 구조가 있으면 지향성으로 판단한다.

암기 포인트

수직 $\frac{\lambda}{4}$ 접지 안테나는 수평면 원형, 롬빅·야기·파라볼라는 특정 방향 집중이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 VHF 대역에서 통신 가능 거리를 증가시키기 위한 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

① 안테나 높이를 높인다.

② 이득이 높은 안테나를 사용한다.

③ 지향성이 예리한 안테나를 사용한다.

④ 안테나의 방사각도를 크게 한다.

정답 4번

출제 포인트

VHF 대역의 통신 거리는 가시거리 확보와 안테나 이득·지향성에 좌우되며, 먼 거리 통신에는 수평 방향으로 에너지를 집중하는 낮은 방사각이 유리하다.

핵심 개념

VHF 전파는 주로 직접파로 전달되므로 송수신 안테나 사이의 무선 가시거리를 넓히고 통신 방향의 전계 강도를 높이는 것이 중요하다.
안테나 높이는 무선 가시거리를 넓히고, 높은 이득과 예리한 지향성은 원하는 방향으로 전력을 집중한다. 반면 방사각이 커지면 에너지가 위쪽으로 향해 수평 방향의 원거리 통신에 불리하다.

선지별 해설

① O — 안테나 높이를 높이면 전파의 가시거리가 넓어지고 지형·지물에 의한 차폐 영향도 줄어 통신 가능 거리가 증가한다.
② O — 이득이 높은 안테나는 원하는 통신 방향의 송신 전력 밀도와 수신 신호 세기를 높여 링크 여유를 늘리므로 더 먼 거리의 통신에 유리하다.
③ O — 지향성이 예리한 안테나는 방사 에너지를 통신 상대 방향에 집중한다. 일반적으로 높은 지향성은 높은 안테나 이득과 연결되어 통신 가능 거리 증가에 도움이 된다.
④ X — 틀린 표현은 '안테나의 방사각도를 크게 한다'이다. 방사각이 커지면 에너지가 위쪽으로 분산되어 수평 방향의 원거리 전파에 불리하므로, 올바르게는 통신 방향으로 방사각을 작게 하여 낮은 각도로 에너지를 집중해야 한다.

오답 포인트

'각도를 크게 하면 더 넓고 멀리 퍼진다'고 생각하기 쉽지만, VHF 원거리 통신에서는 넓게 퍼뜨리는 것보다 상대국 방향과 수평 방향에 에너지를 집중하는 것이 핵심이다. ③의 예리한 지향성은 유리하지만 ④의 큰 방사각은 불리하다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

VHF 통신거리 문제에서는 먼저 가시거리를 넓히는 조건인지, 다음으로 통신 상대 방향의 신호를 강하게 만드는 조건인지 판단한다. 안테나 높이 증가, 이득 증가, 지향성 향상, 낮은 방사각은 유리하고 높은 방사각은 불리하다.

암기 포인트

VHF 원거리 통신은 '높이는 높게, 이득과 지향성은 크게, 방사각은 낮게'로 정리한다.

NoteBase

문 8. 이동통신에서 동일 주파수를 일정한 거리 간격을 두고 지역적 또는 공간적으로 재사용함으로써 통화량 및 가입자 증가로 인한 주파수 부족 현상을 극복할 수 있다. 동일 주파수를 재사용할 수 있는 거리 d를 구하는 식은?(단, K는 주파수 재사용 계수, 셀의 반경은 R이라고 한다.)

① $\sqrt{3}KR$
② $\sqrt{3KR}$
③ $3\sqrt{KR}$
④ $\sqrt{3K}R$

정답 4번

출제 포인트

육각형 셀 구조에서 주파수 재사용 계수 K와 셀 반경 R로 동일 채널 재사용 거리 d를 나타내는 공식을 묻는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 주파수 재사용 계수 K, 셀 반경 R
구해야 할 값: 동일 주파수를 다시 사용할 수 있는 거리 d
주의할 조건: K는 제곱근 안에 들어가고, 길이인 R은 제곱근 밖에서 곱해진다.

사용할 공식

$\frac{d}{R} = \sqrt{3K}$
따라서
$d = \sqrt{3K}R$
동일 채널 셀 사이의 거리와 셀 반경의 비인 재사용비가 $\sqrt{3K}$이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 재사용 거리와 셀 반경의 관계를 $d^2 = 3KR^2$로 둔다.
2. 양변의 제곱근을 취하면 $d = \sqrt{3KR^2}$이다.
3. R은 길이의 양수이므로 $d = \sqrt{3K}R$이 된다.

NoteBase

선지 판단

① X — $\sqrt{3}KR$은 K를 제곱근 밖에서 그대로 곱한 식이다. 올바르게는 K가 제곱근 안에 들어간 $\sqrt{3KR}$이다.
② X — $\sqrt{3KR}$은 길이인 R까지 제곱근 안에 넣어 결과의 차원이 길이가 되지 않는다. 올바르게는 $\sqrt{3K}R$이다.
③ X — $3\sqrt{KR}$은 계수 3과 R의 위치를 모두 잘못 처리한 식이다. 올바르게는 3도 K와 함께 제곱근 안에 두고 R은 밖에 둔 $\sqrt{3K}R$이다.
④ O — 재사용비 $d/R = \sqrt{3K}$에 따라 $d = \sqrt{3K}R$이므로 옳다.

오답 포인트

제곱근이 어디까지 적용되는지를 혼동하기 쉽다. K는 3과 함께 제곱근 안에 들어가지만, 셀 반경 R은 제곱근 밖에서 곱해진다. 또한 거리 d의 차원은 길이여야 하므로 R을 제곱근 안에 둔 ②와 ③은 차원 검산으로도 배제된다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 재사용비 $d/R = \sqrt{3K}$를 세운 뒤 양변에 R을 곱한다. 마지막으로 결과가 길이 차원을 갖는지 확인하면 제곱근 안에 R이 들어간 오답을 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

재사용 거리 공식은 $d = \sqrt{3K}R$이며, '3과 K는 루트 안, R은 루트 밖'으로 기억한다.

NoteBase

문 9. 디지털 통신시스템에서 대역확산(Spread Spectrum)의 효과로 가장 옳지 않은 것은?

① 신호의 은폐와 암호화가 용이함

② 코드분할 다중화가 가능함

③ 주파수의 직교성이 확보됨

④ 협대역 간섭에 강인함

정답 3번

출제 포인트

대역확산의 대표 효과와 직교 주파수 다중화의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

대역확산은 정보 신호를 넓은 주파수 대역으로 확산하여 전송하고, 수신기에서 동일한 확산 코드를 이용해 원래 신호를 복원하는 방식이다. 낮은 전력밀도와 코드 기반 분리 덕분에 신호 은폐, 다중 사용자 접속, 협대역 간섭 억제에 유리하다. 반면 주파수 성분 사이의 직교성을 이용하는 것은 대표적으로 직교 주파수 분할 다중화의 원리이다.

선지별 해설

① O — 대역확산 신호는 넓은 대역에 낮은 전력밀도로 퍼지고 확산 코드를 알아야 복원이 쉬우므로 신호 은폐와 보안성 향상에 유리하다. 다만 확산 자체가 완전한 암호화를 뜻하는 것은 아니다.
② O — 서로 다른 확산 코드를 사용자나 채널에 부여하면 같은 주파수 대역과 시간 구간을 공유하면서 코드로 신호를 분리할 수 있으므로 코드분할 다중화가 가능하다.
③ X — 틀린 표현은 '주파수의 직교성이 확보됨'이다. 대역확산에서 신호 분리의 핵심은 확산 코드의 상관 특성 또는 코드 간 직교성이지 주파수 성분의 직교성이 아니다. 올바르게는 '확산 코드의 상관 특성을 이용해 신호를 구분할 수 있음'이라고 해야 한다. 주파수의 직교성 확보는 직교 주파수 분할 다중화의 핵심 특징이다.
④ O — 협대역 간섭은 역확산 과정에서 넓은 대역으로 퍼져 전력밀도가 낮아지는 반면 원하는 신호는 원래 대역으로 복원되므로 간섭의 영향이 줄어든다.

오답 포인트

③의 '직교성'이라는 말만 보고 코드분할 방식과 혼동하기 쉽다. 대역확산은 코드의 상관 특성을 이용하고, 주파수 부반송파의 직교성을 이용하는 방식은 직교 주파수 분할 다중화이다.

다시 나오면 이렇게 판단

대역확산의 효과는 넓은 대역 사용, 낮은 전력밀도, 코드 기반 분리, 협대역 간섭 억제를 중심으로 판단한다. 선지에 '주파수의 직교성'이 나오면 직교 주파수 분할 다중화의 특징인지 먼저 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

대역확산은 코드와 간섭 억제, 직교 주파수는 직교 주파수 분할 다중화이다.

NoteBase

문 10. 다음 중 도파관이 마이크로파 전송 선로로써 갖는 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 방사 손실이 없다.

② 유전체 손실이 적다.

③ 저역 통과 여파기로서 작용을 한다.

④ 표피작용에 의한 도체의 저항손실이 매우 적다.

정답 3번

출제 포인트

도파관의 마이크로파 전송 특성과 차단주파수의 의미를 묻는 문제이다.

핵심 개념

도파관은 속이 빈 도체관 내부에 전자기장을 가두어 마이크로파를 전송하는 선로이다. 도파관에는 모드별 차단주파수가 있으며, 차단주파수보다 높은 주파수는 전파할 수 있지만 낮은 주파수는 전파하지 못한다. 따라서 주파수 선택 특성은 저역 통과가 아니라 고역 통과에 해당한다.

선지별 해설

① O — 도체 벽으로 둘러싸인 폐쇄형 전송 구조이므로 전자기장이 외부로 방사되는 손실이 이상적으로 없다.
② O — 일반적인 도파관은 내부를 공기 또는 진공으로 채우므로 고체 유전체를 사용하는 선로보다 유전체 손실이 작다.
③ X — 틀린 표현은 '저역 통과 여파기'이다. 도파관은 차단주파수보다 낮은 주파수를 차단하고 그보다 높은 주파수를 전파하므로, 올바르게는 '고역 통과 여파기처럼 작용한다'이다.
④ O — 도파관에는 중심 도체가 없고 전류가 넓은 도체 벽 표면에 분포하므로, 마이크로파 영역에서 표피작용이 생기더라도 일반적인 전송 선로에 비해 도체의 저항손실이 작다.

오답 포인트

③의 '차단주파수 이하를 통과시킨다'는 식의 판단이 함정이다. 도파관에서 차단된다는 것은 낮은 주파수가 진행하지 못한다는 뜻이므로 저역 통과와 방향이 반대이다.

다시 나오면 이렇게 판단

도파관 문제에서는 먼저 차단주파수를 기준으로 본다. 차단주파수 미만은 차단되고 초과는 전파되므로 고역 통과 특성으로 판단한다.

암기 포인트

도파관은 낮은 주파수를 차단하고 높은 주파수를 통과시키는 고역 통과형 전송 선로이다.

NoteBase

문 11. GPS(Global Positioning System)에서 공간상의 위치를 결정하기 위하여 수신이 필요한 최소한의 위성은 몇 개 인가?

① 3

② 4

③ 2

④ 1

정답 2번

출제 포인트

GPS 수신기가 3차원 위치와 수신기 시계 오차를 함께 결정하는 데 필요한 최소 위성 수를 묻는 문제이다.

핵심 개념

GPS 수신기는 위성 신호의 도달 시간으로 각 위성까지의 의사거리를 구한다. 미지수는 공간 좌표 3개와 수신기 시계 오차 1개로 모두 4개이므로, 서로 독립인 거리 방정식 4개를 얻기 위해 최소 4개의 위성 신호가 필요하다.

선지별 해설

① X
3개 위성만으로는 일반적인 GPS 수신기의 미지수 4개를 모두 결정할 수 없다. 틀린 값은 '3'이며, 올바른 최소 위성 수는 4개이다.

② O
4개 위성으로 공간 좌표 3개와 수신기 시계 오차 1개에 관한 4개의 방정식을 구성할 수 있으므로 최소 수에 해당한다.

③ X
2개 위성으로 얻는 두 개의 거리 방정식만으로는 3차원 위치와 시계 오차를 결정할 수 없다. 틀린 값은 '2'이며, 올바른 최소 위성 수는 4개이다.

④ X
1개 위성의 신호는 해당 위성까지의 거리 조건 하나만 제공하므로 공간상의 위치를 하나로 정할 수 없다. 틀린 값은 '1'이며, 올바른 최소 위성 수는 4개이다.

NoteBase

오답 포인트

3차원 좌표만 생각하면 위성 3개라고 판단하기 쉽다. 그러나 실제 GPS 수신기에는 위성의 정밀한 원자시계와 동기화되지 않은 수신기 시계 오차도 미지수로 포함되므로 방정식이 하나 더 필요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

GPS의 최소 위성 수는 구해야 할 미지수의 수로 판단한다. 3차원 위치의 세 좌표와 수신기 시계 오차를 합하면 미지수가 4개이므로 최소 4개 위성이 필요하다.

암기 포인트

3차원 좌표 3개에 시계 오차 1개를 더하면 GPS 최소 위성은 4개이다.

NoteBase

문 12. 다음 중 극초단파대 이상에서 사용되는 안테나로 옳지 않은 것은?

① 파라볼라 안테나

② 카세그레인 안테나

③ 롬빅 안테나

④ 혼 리플렉터 안테나

정답 3번

출제 포인트

극초단파대 이상의 짧은 파장에서 주로 사용하는 개구면·반사기 안테나와 단파대에서 주로 사용하는 선형 안테나를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

파라볼라·카세그레인·혼 리플렉터 안테나는 반사면이나 혼을 이용해 높은 지향성과 이득을 얻으므로 극초단파대 이상의 통신에 적합하다. 롬빅 안테나는 마름모꼴로 긴 도선을 구성한 진행파 안테나로, 주로 단파대의 장거리 통신에 사용된다.

선지별 해설

① O — 파라볼라 안테나는 포물면 반사기로 전파를 한 방향에 집중하여 높은 이득을 얻는 안테나이므로 극초단파대 이상의 고정·위성·마이크로파 통신에 사용된다.
② O — 카세그레인 안테나는 주반사기와 부반사기를 함께 쓰는 이중 반사기 구조로, 급전선 손실을 줄이면서 높은 지향성을 얻을 수 있어 극초단파대 이상의 통신에 사용된다.
③ X — 틀린 부분은 롬빅 안테나를 극초단파대 이상의 대표 안테나로 분류한 것이다. 롬빅 안테나는 긴 도선을 마름모꼴로 배치한 진행파 안테나이며, 올바르게는 주로 단파대의 장거리 통신에 사용되는 안테나이다.
④ O — 혼 리플렉터 안테나는 혼 안테나와 반사기를 결합하여 지향성과 광대역 특성을 얻는 안테나이므로 극초단파대 이상의 마이크로파 통신에 사용된다.

오답 포인트

모든 선지가 지향성 안테나라는 공통점만 보고 판단하면 ③을 놓치기 쉽다. 핵심 함정은 지향성의 유무가 아니라 주로 사용하는 주파수대이며, 롬빅 안테나는 반사면·혼 계열이 아니라 긴 도선을 사용하는 단파대 진행파 안테나이다.

다시 나오면 이렇게 판단

극초단파대 이상이라는 조건이 나오면 파라볼라·카세그레인·혼처럼 반사면이나 개구면을 이용하는 안테나를 먼저 연결한다. 긴 도선을 넓게 설치하는 롬빅 안테나는 단파대 장거리 통신용으로 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

극초단파 이상은 파라볼라·카세그레인·혼 리플렉터, 단파 장거리는 롬빅이다.

NoteBase

문 13. 안테나의 크기가 가장 소형인 경우는 다음 중 어느 주파수 대역의 반송파를 사용했을 때인가?

① X-band

② C-band

③ L-band

④ S-band

정답 1번

출제 포인트

반송파의 주파수가 높을수록 파장이 짧아지고, 같은 방식과 전기적 특성을 갖는 안테나의 물리적 크기도 작아진다는 관계를 판단하는 문제이다.

조건 정리

비교할 대역의 주파수 순서는 L-band < S-band < C-band < X-band이다.
안테나의 대표적인 길이는 파장의 일정한 비율로 정해지므로, 가장 높은 주파수 대역을 찾으면 된다.

사용할 공식

파장과 주파수의 관계는 $\lambda = \frac{c}{f}$이다. 여기서 λ는 파장, c는 전파 속도, f는 주파수이다.
안테나의 길이가 $\lambda/2$, $\lambda/4$ 등 파장의 일정한 비율로 결정되므로 f가 커질수록 λ와 안테나 크기는 작아진다.

판단 과정

1. 네 대역의 주파수 크기를 비교하면 X-band가 가장 높다.
2. $\lambda = c/f$이므로 X-band의 파장이 가장 짧다.
3. 안테나 크기는 파장에 비례하므로 X-band를 사용할 때 가장 소형이 된다.

선지별 해설

① O — X-band는 제시된 대역 중 주파수가 가장 높고 파장이 가장 짧으므로 안테나를 가장 작게 만들 수 있다.
② X — C-band는 X-band보다 주파수가 낮아 파장이 더 길다. ‘C-band가 가장 소형이다’라는 판단이 틀렸으며, 올바르게는 X-band가 가장 소형이다.
③ X — L-band는 제시된 대역 중 주파수가 가장 낮아 파장이 가장 길다. ‘L-band가 가장 소형이다’라는 판단이 틀렸으며, 올바르게는 오히려 가장 큰 안테나가 필요한 쪽이고 X-band가 가장 소형이다.
④ X — S-band는 X-band보다 주파수가 낮아 파장이 더 길다. ‘S-band가 가장 소형이다’라는 판단이 틀렸으며, 올바르게는 X-band가 가장 소형이다.

NoteBase

오답 포인트

대역 문자의 알파벳 순서로 판단하거나 낮은 주파수일수록 안테나가 작다고 반대로 생각하기 쉽다. 이 문제에서는 대역별 주파수 순서와 $\lambda = c/f$의 역비례 관계를 함께 적용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

안테나 크기를 비교하는 문제에서는 먼저 주파수가 가장 높은 대역을 찾고, 주파수 증가 → 파장 감소 → 안테나 크기 감소의 순서로 판단한다.

암기 포인트

고주파는 단파장, 단파장은 소형 안테나로 연결된다. 제시된 대역의 순서는 L < S < C < X이다.

NoteBase

문 14. 슈퍼헤테로다인 수신기에서 중간 주파수를 사용하는 이유로 가장 옳은 것은?

① 높은 주파수는 충분한 증폭이 어렵기 때문에

② 수신기를 만들기 간단해서

③ 간섭을 제거하는 기능을 쉽게 구현하기 위해

④ 수신 회로의 국부 발진기의 오동작을 막기 위해

정답 1번

출제 포인트

슈퍼헤테로다인 수신기가 수신한 높은 주파수의 신호를 일정한 중간 주파수로 변환하여 증폭하는 이유를 묻는 문제이다.

핵심 개념

슈퍼헤테로다인 수신기는 수신 신호와 국부 발진 신호를 혼합하여 일정한 중간 주파수 신호를 만든 뒤 이를 증폭하고 검파하는 수신기이다. 높은 주파수에서는 큰 이득을 안정적으로 얻기 어렵지만, 더 낮고 일정한 중간 주파수에서는 충분한 증폭과 일정한 대역 선택 특성을 구현하기 쉽다.

선지별 해설

① O — 높은 주파수 신호는 회로의 기생 성분과 소자의 주파수 특성 때문에 충분하고 안정적인 증폭이 어렵다. 이를 일정한 중간 주파수로 바꾸면 큰 이득을 얻기 쉬우므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '수신기를 만들기 간단해서'이다. 슈퍼헤테로다인 방식에는 혼합기와 국부 발진기 등이 필요하므로 수신기 전체 구조가 단순해지는 것은 아니다. 올바르게는 일정한 중간 주파수를 사용하면 증폭기와 필터를 고정 주파수에 맞추어 설계하기 쉬워진다고 해야 한다.
③ X — 틀린 표현은 '간섭을 제거하는 기능을 쉽게 구현하기 위해'이다. 주파수를 중간 주파수로 변환하는 것만으로 간섭이 제거되는 것은 아니다. 올바르게는 고정된 중간 주파수에서 선택도가 좋은 필터를 사용하여 인접 신호의 영향을 줄일 수 있다고 해야 한다.
④ X — 틀린 표현은 '국부 발진기의 오동작을 막기 위해'이다. 중간 주파수는 국부 발진기의 오동작 방지 수단이 아니다. 올바르게는 국부 발진 신호와 수신 신호의 주파수 차가 일정한 중간 주파수가 되도록 하여 주파수 변환에 사용한다고 해야 한다.

오답 포인트

②와 ③은 중간 주파수 사용에 따라 일부 회로 설계와 선택도 확보가 쉬워지는 효과를 과장한 표현이다. 수신기 전체가 단순해지거나 간섭이 자동으로 제거되는 것은 아니며, 이 문항의 직접적인 이유는 높은 주파수에서 충분한 증폭을 얻기 어렵다는 점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

슈퍼헤테로다인 방식의 중간 주파수 사용 이유가 나오면 '높은 수신 주파수를 증폭하기 어렵다 → 낮고 일정한 주파수로 변환한다 → 안정적인 고이득 증폭과 고정 필터링이 쉬워진다'의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

중간 주파수는 높은 주파수를 일정한 낮은 주파수로 바꾸어 증폭과 선택을 쉽게 한다.

NoteBase

문 15. 무정전전원공급장치(UPS)의 On-Line 방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 상용전원을 그대로 출력으로 내보내며 축전지는 충전회로를 통해 충전한다.

② 상시 인버터 방식이라고도 한다.

③ 항상 인버터 회로를 경유하여 출력으로 내보낸다.

④ 출력이 안정되며 높은 정밀도를 가진다.

정답 1번

출제 포인트

UPS의 On-Line 방식과 Off-Line 방식에서 평상시 전력이 부하에 전달되는 경로를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

On-Line 방식은 상용전원을 정류하여 직류로 바꾼 뒤 인버터에서 다시 교류로 변환해 부하에 공급하는 상시 인버터 방식이다. 축전지는 직류 측에 연결되어 충전되고, 정전 시에도 인버터가 계속 부하에 전력을 공급하므로 전환에 따른 출력 단절이 거의 없다.
Off-Line 방식은 평상시에 상용전원을 부하로 직접 보내고 축전지만 충전하다가 정전 시 인버터 출력으로 전환하는 방식이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '상용전원을 그대로 출력으로 내보내며'이다. 이는 평상시에 상용전원을 부하로 직접 공급하는 Off-Line 방식의 설명이다. On-Line 방식은 상용전원을 정류기와 인버터를 거쳐 출력으로 내보낸다.
② O — On-Line 방식은 정상 운전 중에도 인버터가 계속 부하에 전력을 공급하므로 상시 인버터 방식이라고 한다.
③ O — 정상 운전 시 입력 전력은 정류기에서 직류로 변환된 후 인버터를 거쳐 교류 출력으로 공급된다. 따라서 부하에 공급되는 전력은 상시 인버터 회로를 경유한다.
④ O — 입력 전압이나 주파수의 변동이 정류·인버터 변환 과정에서 완화되므로 안정되고 정밀한 출력을 얻을 수 있다.

오답 포인트

①의 '축전지는 충전회로를 통해 충전한다'는 부분만 보면 On-Line 방식처럼 느껴질 수 있다. 그러나 결정적인 구별 기준은 평상시 상용전원이 부하로 직접 전달되는지, 정류기와 인버터를 계속 거치는지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

평상시 전력 경로를 먼저 확인한다. 상용전원에서 부하로 직접 공급되면 Off-Line 방식이고, 정류기와 인버터를 상시 거쳐 공급되면 On-Line 방식이다.

NoteBase

암기 포인트

On-Line은 상시 인버터, Off-Line은 평상시 상용전원 직결이다.

NoteBase

문 16. 레이더에서 최대 탐지 거리를 증대시키는 조치로 가장 옳지 않은 것은?

① 공중선을 높게 설치한다.

② 탐지거리를 2배로 증가시키려면 송신 전력을 2배로 증가시키면 된다.

③ 이득이 큰 공중선을 사용한다.

④ 수신기 감도를 증대시킨다.

정답 2번

출제 포인트

레이더의 최대 탐지 거리와 송신 전력, 공중선 이득, 수신기 감도의 관계를 레이더 거리 방정식으로 판단하는 문제이다.

조건 정리

최대 탐지 거리 $R_{\max}$는 송신 전력 P_t의 4제곱근에 비례한다. 또한 공중선 이득이 커지거나 수신기의 최소 탐지 가능 전력 $S_{\min}$이 작아지면 최대 탐지 거리가 증가한다. 공중선을 높이면 전파 가시거리가 늘어나 지표면 곡률에 따른 탐지 거리 제한을 완화할 수 있다.

사용할 공식

단일 공중선으로 송수신하는 레이더의 대표적인 최대 탐지 거리 관계는 다음과 같다.

$$R_{\max} = \left(\frac{P_t G^2 \lambda^2 \sigma}{(4\pi)^3 S_{\min}} \right)^{1/4}$$

따라서 다른 조건이 같으면 $R_{\max} \propto P_t^{1/4}$, $R_{\max} \propto G^{1/2}$, $R_{\max} \propto S_{\min}^{-1/4}$이다. 이 관계를 사용하면 각 조치가 최대 탐지 거리를 늘리는지 판단할 수 있다.

계산 과정

탐지 거리를 2배로 만들 때 필요한 송신 전력의 배수를 k라 하면

$$2 = k^{1/4}$$

이므로

$$k = 2^4 = 16$$

이다. 따라서 탐지 거리를 2배로 늘리려면 송신 전력을 16배로 해야 한다.

NoteBase

선지 판단

① O — 공중선을 높게 설치하면 전파 가시거리와 레이더 수평선 거리가 증가하므로 최대 탐지 거리를 늘리는 데 도움이 된다.

② X — '탐지거리를 2배로 증가시키려면 송신 전력을 2배로 증가시키면 된다'는 부분이 틀렸다. 탐지 거리는 송신 전력의 4제곱근에 비례하므로, 올바르게는 송신 전력을 16배로 증가시켜야 한다. 송신 전력을 2배로 하면 탐지 거리는 $2^{1/4}$배만 증가한다.

③ O — 공중선 이득 G이 커지면 목표 방향의 송신 에너지와 수신 능력이 커져 최대 탐지 거리가 증가한다. 단일 공중선 레이더에서는 거리 방정식에 G^2으로 반영된다.

④ O — 수신기 감도를 증대시키면 더 작은 반사 신호도 검출할 수 있어 $S_{\min}$이 작아지고, 이에 따라 최대 탐지 거리가 증가한다.

오답 포인트

②는 거리와 송신 전력이 정비례한다고 착각하게 만드는 선지이다. 레이더에서는 왕복 전파 경로 때문에 수신 전력이 거리에 대해 크게 감소하므로 최대 탐지 거리는 송신 전력의 4제곱근에 비례한다.

다시 나오면 이렇게 판단

레이더 탐지 거리의 배수가 제시되면 먼저 $R_{\max} \propto P_t^{1/4}$을 적용한다. 거리를 n배로 늘리는 데 필요한 송신 전력은 n^4배이다. 이득 증대와 최소 탐지 가능 전력 감소도 탐지 거리를 늘리는 방향이다.

암기 포인트

레이더 거리 2배에는 송신 전력 16배가 필요하다: $R \propto P_t^{1/4}$.

NoteBase

문 17. 안테나의 급전점에서 측정된 입사파 전압이 15[V]이고, 반사파 전압이 5[V]일 때 전압 정재파비(Voltage Standing Wave Ratio)는?

① 1.5

② 2

③ 3

④ 4

정답 2번

출제 포인트

입사파 전압과 반사파 전압으로 반사계수를 구하고, 이를 이용해 전압 정재파비(VSWR)를 계산하는 문제이다.

조건 정리

입사파 전압의 크기는 $V_i = 15V$, 반사파 전압의 크기는 $V_r = 5V$이다. 구해야 할 값은 전압 정재파비이며, 입사파와 반사파 전압은 같은 단위이므로 별도의 단위 변환은 필요하지 않다.

사용할 공식

반사계수의 크기는 $|\Gamma| = V_r/V_i$이고, 전압 정재파비는 $\mathrm{VSWR} = (1 + |\Gamma|)/(1 - |\Gamma|)$이다. 따라서 $\mathrm{VSWR} = (V_i + V_r)/(V_i - V_r)$로 바로 계산할 수 있다. 정재파의 최대 전압은 입사파와 반사파가 같은 위상일 때의 합이고 최소 전압은 반대 위상일 때의 차이이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$|\Gamma| = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$

$\mathrm{VSWR} = \frac{1 + 1/3}{1 - 1/3} = \frac{4/3}{2/3} = 2$

또는 $\mathrm{VSWR} = (15 + 5)/(15 - 5) = 20/10 = 2$로 계산한다.

선지 판단

① X — 계산 결과는 1.5가 아니라 2이다. 올바른 값은 2이다.

② O — 계산한 전압 정재파비가 2이므로 옳다.

③ X — 계산 결과는 3이 아니라 2이다. 반사계수 1/3을 정재파비로 변환하면 2가 된다.

④ X — 계산 결과는 4가 아니라 2이다. 분자 $1 + |\Gamma|$만 보아 값을 정하면 안 되며, 분모 $1 - |\Gamma|$까지 함께 계산해야 한다.

NoteBase

오답 포인트

반사계수 V_r/V_i와 전압 정재파비를 같은 값으로 혼동하거나, $V_i + V_r$만 계산하고 $V_i - V_r$로 나누는 과정을 빠뜨리는 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

입사파와 반사파 전압이 주어지면 VSWR = $(V_i + V_r)/(V_i - V_r)$에 전압의 크기를 대입하고, 결과가 1 이상인지 검산한다.

암기 포인트

전압 정재파비는 '합 나누기 차', 즉 VSWR = $(V_i + V_r)/(V_i - V_r)$이다.

NoteBase

문 18. 레이더의 공중선에서 송신된 펄스가 8[μs] 후에 목표물로부터 반사되어 수신되었다면 목표물까지의 거리[m]는?

① 1,200
② 1,800
③ 2,400
④ 3,600

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 레이더 펄스의 왕복시간을 이용해 목표물까지의 편도 거리를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 전파의 왕복시간은 $8\mu s = 8 \times 10^{-6} s$이고, 전파의 속도는 $c = 3 \times 10^{8} m/s$이다.
구해야 할 값: 레이더 공중선에서 목표물까지의 편도 거리 R이다.
주의할 조건: 측정된 시간은 펄스가 목표물까지 갔다가 반사되어 돌아온 왕복시간이므로 이동거리를 2로 나눈다.

사용할 공식

$R = \frac{ct}{2}$
여기서 c는 전파의 속도, t는 송신부터 수신까지의 왕복시간이다. 펄스가 목표물까지의 거리를 두 번 이동하므로 전체 이동거리 ct의 절반이 목표물까지의 거리이다.

계산 과정

1. 시간을 초로 바꾸면 $8\mu s = 8 \times 10^{-6} s$이다.
2. 펄스의 왕복 이동거리는 $ct = (3 \times 10^{8})(8 \times 10^{-6}) = 2.4 \times 10^{3} m = 2,400 m$이다.
3. 목표물까지의 편도 거리는 $R = 2,400/2 = 1,200 m$이다.

선지 판단

① O — 계산 결과가 $1,200 m$이므로 옳다.
② X — $1,800 m$는 계산 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 1,800을 올바르게 고치면 $1,200 m$이다.
③ X — $2,400 m$는 왕복 이동거리 ct이며 목표물까지의 편도 거리가 아니다. 틀린 값 2,400을 올바르게 고치면 $1,200 m$이다.
④ X — $3,600 m$는 $R = ct/2$로 계산한 값과 일치하지 않는다. 틀린 값 3,600을 올바르게 고치면 $1,200 m$이다.

NoteBase

오답 포인트

가장 중요한 함정은 $ct = 2,400m$를 곧바로 목표물까지의 거리로 선택하는 것이다. 주어진 $8\mu s$는 왕복시간이므로 반드시 2로 나누어야 한다. 또한 마이크로초는 $10^{-6}s$로 환산한다.

다시 나오면 이렇게 판단

레이더 반사파 문제에서는 먼저 시간을 초로 환산하고, 송신부터 수신까지의 시간이 왕복시간임을 확인한 뒤 $R = ct/2$를 적용한다.

암기 포인트

레이더 거리 공식은 '속도 × 왕복시간 ÷ 2', 즉 $R = ct/2$이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 RFID(Radio Frequency IDentification) 기술의 특성 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 주파수 대역에 따른 인식성능과 응용범위가 다르다.

② 태그(Tag)내 배터리 유무에 따라 능동형 태그 및 수동형 태그로 나눈다.

③ 저주파일수록 태그 인식속도가 빠르고 고주파일수록 인식속도가 느리다.

④ 태그 크기는 저주파에서보다 고주파일수록 작은 편이다.

정답 3번

출제 포인트

RFID의 동작 주파수, 태그 전원 방식, 인식 속도와 태그 크기 사이의 일반적인 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

RFID는 전파를 이용하여 태그에 저장된 식별 정보를 비접촉 방식으로 읽는 기술이다. 주파수 대역이 달라지면 통신 속도, 인식 거리, 전파의 투과·회절 특성 및 적용 분야가 달라진다. 일반적으로 저주파 대역은 데이터 전송과 인식 속도가 느리고, 고주파 대역은 더 빠르다. 능동형 태그는 자체 배터리를 사용하고 수동형 태그는 리더가 보낸 전파로부터 동작 에너지를 얻는다.

선지별 해설

① O — RFID는 사용하는 주파수 대역에 따라 인식 거리와 속도, 전파 특성 등이 달라지므로 적합한 응용 범위도 달라진다.
② O — 태그에 자체 배터리가 있으면 능동형, 자체 배터리 없이 리더의 전파로 동작하면 수동형으로 구분한다.
③ X — 틀린 부분은 '저주파일수록 인식속도가 빠르고 고주파일수록 인식속도가 느리다'이다. 올바르게는 일반적으로 저주파일수록 인식 속도가 느리고 고주파일수록 데이터 전송 및 인식 속도가 빠르다.
④ O — 주파수가 높아지면 파장이 짧아지고 필요한 안테나 크기도 줄일 수 있으므로, 일반적으로 고주파 대역의 태그가 저주파 대역의 태그보다 작은 편이다.

오답 포인트

③은 저주파와 고주파의 인식 속도 관계를 정반대로 바꾼 선지이다. 저주파가 회절·투과 측면에서 유리할 수 있다는 특성과 인식 속도가 빠르다는 특성을 혼동하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

주파수 비교 선지는 먼저 '주파수가 높을수록 파장은 짧아지고 통신 속도는 빨라지는가'를 확인한다. 전원 방식 선지는 태그 내부 자체 배터리의 유무로 능동형과 수동형을 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

고주파는 짧은 파장·빠른 속도·작은 태그, 능동형은 배터리 있음, 수동형은 배터리 없음으로 정리한다.

NoteBase

문 20. 다음 중 접지저항에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 공중선을 대지에 접지시킬 때 공중선과 대지 사이에 존재하게 되는 접촉저항이다.

② 접지저항을 크게 하기 위해 다점접지를 사용한다.

③ 접지 공중선의 효율을 결정하는 중요한 요소이다.

④ 코올라우시(Kohlrausch) 브리지를 이용하여 측정할 수 있다.

정답 2번

출제 포인트

접지저항의 의미와 저감 방법, 접지 공중선의 효율 및 측정 방법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

접지저항은 접지된 공중선에서 전류가 접지극을 거쳐 대지로 흐를 때 나타나는 저항이다. 접지점을 여러 곳에 병렬로 구성하는 다점접지는 전류 경로를 늘려 전체 접지저항을 작게 한다. 접지 공중선의 효율은 방사저항과 손실저항의 비율에 좌우되므로 접지저항이 작을수록 높아진다.

선지별 해설

① O — 접지저항은 공중선을 대지에 접지할 때 공중선의 접지계와 대지 사이에서 나타나는 저항을 뜻하므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '접지저항을 크게 하기 위해'이다. 다점접지는 접지 경로를 병렬화하여 접지저항을 작게 하기 위해 사용한다.
③ O — 접지저항은 접지 공중선의 손실저항으로 작용한다. 따라서 접지저항이 커지면 손실 전력이 증가하고 공중선 효율이 낮아지므로 효율을 결정하는 중요한 요소이다.
④ O — 접지저항은 코올라우시(Kohlrausch) 브리지를 이용해 측정할 수 있으므로 옳다.

오답 포인트

②는 다점접지의 목적을 반대로 서술하였다. 접지점을 늘리는 이유는 접지저항을 증가시키기 위한 것이 아니라 여러 접지 경로를 병렬로 만들어 감소시키기 위한 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

접지 방식의 효과는 병렬저항의 원리로 판단한다. 접지극이나 접지점을 여러 개 두면 등가 접지저항은 감소하며, 접지저항 감소는 손실을 줄여 접지 공중선의 효율을 높인다.

암기 포인트

다점접지 → 접지저항 감소 → 접지손실 감소 → 공중선 효율 증가이다.

NoteBase