

2020년도 일반직공무원 채용시험 문제지

- 전 송 기 술(서기보) -



성 명 :

응 시 번 호 :

응시자 유의사항

※ 전송기술 시험 과목 : 물리(19), 유선공학개론(25)

무선공학개론(26)

※ 시험이 시작되기 전까지 표지를 넘기지 마시오.

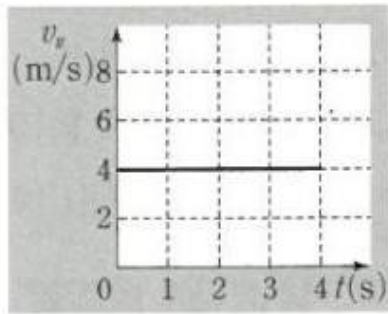
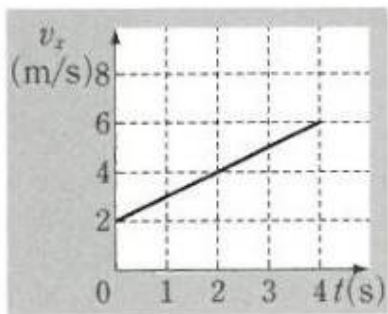
해 양 경 찰 청

물 리

1. 다음 중 72 km/h의 속력으로 30초 동안 이동한 물체의 이동 거리는 몇 m인가?

- ① 100 m ② 200 m ③ 400 m ④ 600 m

2. 다음 그림은 xy 평면에서 등가속도 운동하는 질량이 m 인 물체의 x 축 방향 속도 v_x 와 y 축 방향 속도 v_y 를 시간 t 에 따라 각각 나타낸 것이다. 0초부터 4초 까지 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 2N이고, 알짜힘이 물체에 한 일은 W이다.



다음 중 W와 m으로 옳은 것은?

- | | W | m |
|---|------|--------|
| ① | 16 J | 1 kg |
| ② | 16 J | 2 kg |
| ③ | 32 J | 2 kg |
| ④ | 32 J | 2.5 kg |

3. 다음 중 지면에서 5 m 높이에 있던 질량 2 kg의 물체가 지면에 도달할 때의 속도는?(단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며 낙하하는 동안 공기의 저항에 의한 열 에너지로의 전환은 없었다.)

- ① 10 m/s
② 20 m/s
③ 50 m/s
④ 100 m/s

4. 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 자기장의 단위는 T(테슬라)이다.
② 직류 전동기는 자기력의 원리를 이용한 것이다.
③ 자기력선은 자석의 N극에서 나와서 S극으로 들어간다.
④ 솔레노이드 내부에서는 중심쪽으로 갈수록 자기장이 세다.

5. 다음 중 전자기력을 이용한 기구가 아닌 것은?

- ① 전류계 ② 전압계 ③ 발전기 ④ 전동기

6. 코일의 양끝에 검류계를 연결해 놓고 막대자석을 코일에 접근시키거나 멀리 가져가면 검류계의 바늘이 움직인다. 이처럼 코일 내부를 통과하는 자기장을 변화시킬 때 코일에 전류가 흐르는 전자기 유도 현상과 가장 관계가 깊은 물리학자는 다음 중 누구인가?

- ① 드 브로이
② 키르히호프
③ 맥스웰
④ 패러데이

7. 다음 그림은 무선 충전 패드 위에 스마트폰을 올려 놓고 충전하는 것을 나타낸 것이다. 충전 패드의 1차 코일에 전원을 연결하면 스마트폰 내부의 2차 코일에 의해 스마트폰이 충전된다. 다음 중 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

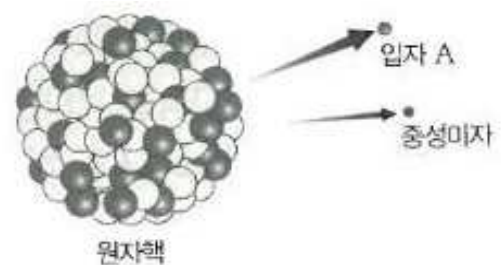


<보기>

- ㉠ 1차 코일에 흐르는 전류에 의한 자기장은 시간에 따라 변한다.
㉡ 2차 코일에는 기전력이 유도된다.
㉢ 충전 패드와 스마트폰 사이의 거리가 멀수록 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 감소한다.

- ① ㉠ ② ㉡
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

8. 다음 그림은 원자핵 속의 중성자가 양성자로 바뀌면서 입자 A와 중성미자를 방출하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 다음 중 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

- ㉠ A는 전자이다.
㉡ 양성자는 위 쿼크 1개, 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.
㉢ 약한 상호 작용의 매개 입자는 중성미자이다.

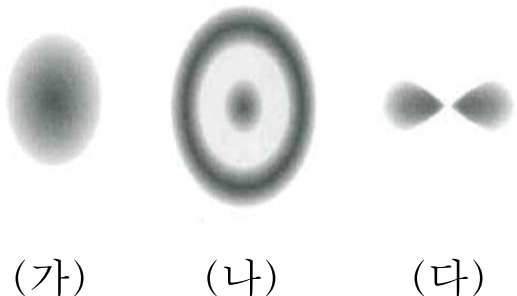
- ① ㉠ ② ㉠, ㉡
③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉢

9. 반감기가 1,600년인 라듐 12 g이 있다. 다음 중 4,800년 후의 라듐의 질량은?
 ① 6 g ② 4.5 g ③ 3 g ④ 1.5 g

10. 그림 (가), (나), (다)는 수소 원자의 양자수에 따른 전자구름의 형태를 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 (가), (나), (다) 상태에서의 주 양자수 n , 궤도 양자수 l 을 각각 나타낸 것이다.

<그림>

<표>



	n	l
(가)	1	①
(나)	2	0
(다)	2	1

다음 중 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㉠ 위 표의 ①은 0이다.
 ㉡ 전자의 에너지 준위는 (나)가 (다)보다 낮다.
 ㉢ (다)의 상태에서 전자가 가질 수 있는 자기 양자수의 개수는 모두 3개이다.

- ① ㉠, ㉡
 ② ㉠, ㉢
 ③ ㉡, ㉢
 ④ ㉠, ㉡, ㉢

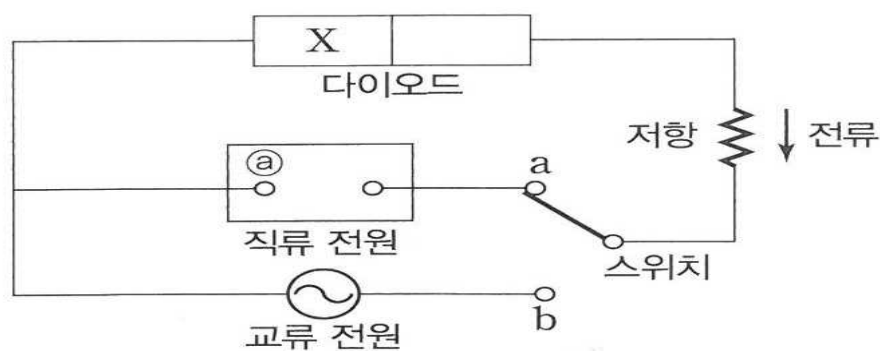
11. 속도 25 m/s로 달리는 차가 정지해 있던 차를 스쳐 지나갈 때 정지해 있던 차가 10 m/s^2 의 가속도로 출발하였다면 두 차는 몇 초 후에 만나겠는가?
 ① 2초
 ② 3초
 ③ 4초
 ④ 5초

12. 질량이 50 kg인 사람이 엘리베이터를 탔다. 엘리베이터의 중력 가속도가 9.8 m/s^2 이라면, 다음 중 이 사람의 몸무게가 가장 무겁게 측정될 때는?
 ① 엘리베이터가 0.5 m/s^2 의 가속도로 내려가고 있을 때
 ② 엘리베이터가 0.5 m/s^2 의 가속도로 올라가고 있을 때
 ③ 엘리베이터가 등속으로 내려가고 있을 때
 ④ 엘리베이터가 등속으로 올라가고 있을 때

13. 마찰을 무시할 수 있는 얼음판 위에서, 질량 40 kg인 어린이는 10 m/s의 속력으로, 질량 60 kg인 어른은 5 m/s의 속력으로 마주보며 달려오다가 정면으로 충돌하였다. 충돌 직후 두 사람이 껴안았다면 다음 중 두 사람의 속력(m/s)은?

- ① 0.5 m/s ② 1 m/s
 ③ 2 m/s ④ 4 m/s

14. 다음 그림은 p-n 접합 다이오드, 직류 전원, 교류 전원, 스위치, 저항을 이용하여 회로를 구성하고 스위치를 a에 연결하였더니 저항에 화살표 방향으로 전류가 흐르는 것을 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



다음 중 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

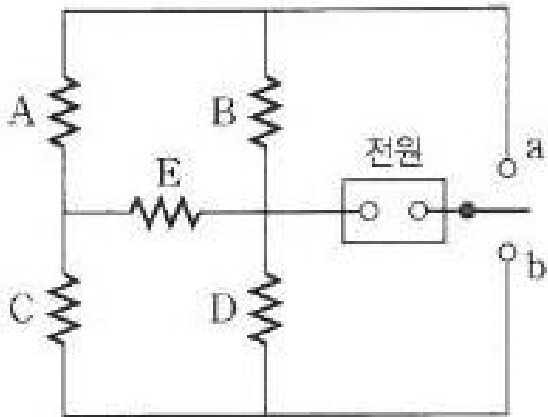
- ㉠ 직류 전원의 단자 ①은 (+)극 이다.
 ㉡ X는 p형 반도체이다.
 ㉢ 스위치를 b에 연결하면 저항에 흐르는 전류의 방향은 변한다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
 ③ ㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

15. 다음 중 파동의 회절에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
 ① 회절은 호이겐스의 원리로 설명할 수 있다.
 ② 회절은 슬릿의 폭이 넓을수록 잘 일어난다.
 ③ 회절은 파동의 파장이 짧을수록 잘 일어난다.
 ④ 빛에 의해 나타난 물체의 그림자는 회절현상으로 볼 수 있다.

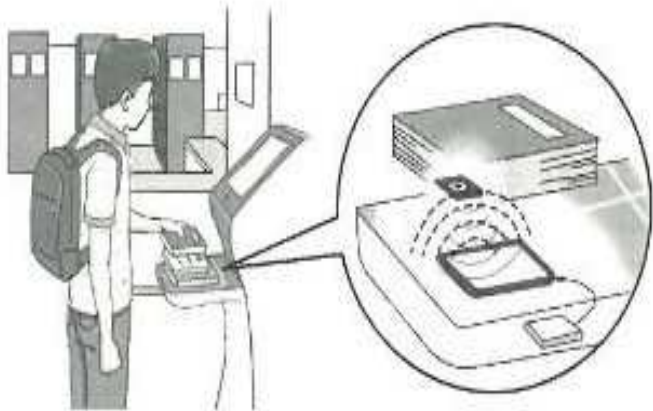
16. 다음 중 다이오드에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 전류가 흐를 때 접합면을 통해 p형 반도체의 전자와 n형 반도체의 양공이 서로 반대 방향으로 이동한다.
 ② p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 소자이다.
 ③ 고주파 속의 저주파 성분만을 검출하는 작용을 한다.
 ④ p형 반도체 쪽에 (+)극, n형 반도체 쪽에 (-)극 을 연결해야만 전류가 흐른다.

17. 다음 그림은 저항 A, B, C, D, E와 전압이 일정한 전원, 스위치로 회로를 구성한 것을 나타낸 것이다. 저항 A~E의 저항값은 각각 $2R$, $2R$, $3R$, $3R$, $12R$ 이다. 스위치를 a, b에 각각 연결할 때, 총 저항값은 각각 R_a , R_b 이다. 다음 중 $\frac{R_a}{R_b}$ 는?



- ① $\frac{1}{2}$
- ② $\frac{2}{3}$
- ③ $\frac{3}{4}$
- ④ $\frac{4}{5}$

18. 다음 그림은 도서관에서 학생이 RFID 도서 반납 시스템을 이용하여 여러권의 책을 한 번에 반납할 때 도서 반납 시스템의 작동 원리를 나타낸 것이다.



다음 중 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

㉠ 리더는 자외선을 이용하여 태그의 정보를 읽는다.

㉡ 책에 부착된 태그에는 책을 식별할 수 있는 정보가 담겨 있다.

㉢ 정보를 주고받을 때 태그와 리더에는 전자기파 공명 현상이 일어난다.

- ① ㉠
- ② ㉠, ㉡
- ③ ㉡, ㉢
- ④ ㉠, ㉡, ㉢

19. 빛을 금속에 쬌어서 전자가 방출될 때, 다음 중 에너지가 가장 큰 것은?

① 적외선 ② γ 선 ③ 자외선 ④ X선

20. 다음 <보기>는 여러 가지 빛의 현상을 나타낸 것이다. 빛의 파동성으로만 설명이 가능한 것은?

<보기>

㉠ 빛의 간섭 현상

㉡ 빛의 직진 현상

㉢ 빛의 회절 현상

㉣ 빛의 광전 효과

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉢

③ ㉡, ㉣

④ ㉢, ㉣

유선공학개론

1. 프로토콜에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 단말기를 이용한 온라인(On-line)시스템 등장 이후 필요성이 제기되었다.
- ② 프로토콜의 기본구성은 구문(Syntax), 경로(Path), 의미(Semantics)로 분류된다.
- ③ 통신 프로토콜의 표준화가 제기되면서 국제전기통신연합(ITU)에서 공중패킷교환망용 X.25를 표준화 하였다.
- ④ 기능별 계층(Layer)과 프로토콜 기술을 채택하는 네트워크 아키텍처로 발전하게 되었다.

2. 다음 중 회선교환방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 전송 중 항상 일정한 경로를 사용한다.
- ② 정보의 연속적인 전송이 가능하다.
- ③ 빠른 응답시간이 요구되는 서비스에는 적합하지 않다.
- ④ 속도는 빠르나 가입자 수용에 한계가 있다.

3. 다음 중 IPv4 브로드캐스트 주소(Broadcast Address)에 대한 설명으로 가장 옳바른 것은?

- ① 데이터를 보낼 때 특정 노드에게만 보낸다.
- ② IP주소에서 호스트의 비트가 모두 1인 주소이다.
- ③ 네트워크 실험용으로 예약된 주소이다.
- ④ 라우터와 라우터 사이에서 사용되는 주소이다.

4. BPSK(Binary Phase Shift Keying) 변조방식의 에러 확률은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 변조 방식의 몇 배인가?

- ① 1/2배 ② 1/4배
- ③ 2배 ④ 4배

5. 다음 중 아날로그 변조방식의 진폭변조(AM)에 대한 설명으로 가장 옳바른 것은?

- ① 아날로그 정보신호에 따라 반송파신호의 진폭을 변화시키는 방식
- ② 반송파신호에 따라 아날로그 정보신호의 진폭을 변화시키는 방식
- ③ 아날로그 정보신호에 따라 반송파의 진폭과 위상을 변화시키는 방식
- ④ 반송파신호에 따라 아날로그 정보신호의 위상을 변화시키는 방식

6. 다음 중 광섬유의 구조 손실에 해당되지 않는 것은?

- ① 불균등 손실
- ② 코어 손실
- ③ 마이크로벤딩(Microbending) 손실
- ④ 산란 손실

7. 멀티미디어 데이터 압축기법 중 무손실 압축기법으로 가장 옳바른 것은?

- ① FFT(Fast Fourier Transform)
- ② DCT(Discrete Cosine Transform)
- ③ DPCM(Differential Pulse Code Modulation)
- ④ Huffman Code

8. 다음 중 CSMA/CD 방식에 관한 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 데이터 전송이 필요할 때 임의로 채널을 할당하는 랜덤할당 방식이다.
- ② 대부분 버스(Bus) 구조에 이용된다.
- ③ 노드수와 데이터 전송량이 많을수록 안정적이고 효율적인 전송이 가능하다.
- ④ 채널로 전송된 프레임은 모든 노드에서 수신이 가능하다.

9. 다음 중 FEC(Forward Error Correction)의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 역채널을 사용하지 않는다.
- ② 연속적 데이터 전송이 가능하다.
- ③ 코딩방식이 단순하다.
- ④ 잉여 비트로 인해 전송채널 대역이 낭비된다.

10. 어느 멀티미디어 기기의 전송대역폭이 6 MHz이고 전송속도가 18.36 Mbps일 때, 이 기기의 대역폭 효율 bps/Hz은 얼마인가?

- ① 3.00
- ② 3.06
- ③ 3.12
- ④ 3.18

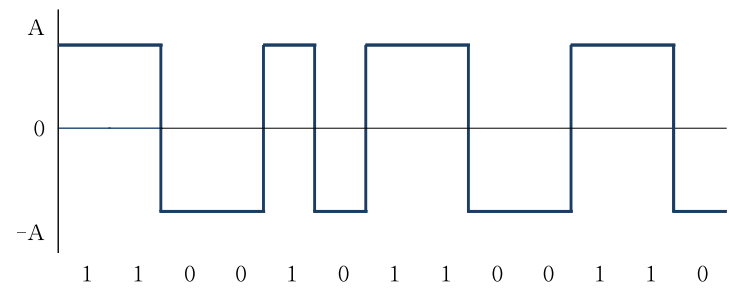
11. 25개의 지국을 그물형(Mesh)으로 연결하려 할 때 소요되는 최소 링크 수는 얼마인가?

- ① 200
- ② 250
- ③ 300
- ④ 350

12. PCM 전송 방식에서 표준화 주파수가 8 kHz이고, 1프레임(Frame)에 수용되는 펄스 수가 256개일 때 전송로에 송출되는 부호 펄스의 반복 주파수는 얼마인가?

- ① 1.544 MHz
- ② 2.048 MHz
- ③ 6.312 MHz
- ④ 8.448 MHz

13. 다음 그림의 전송 부호 형식은?



- ① 단극 부호
- ② 복극 부호
- ③ 복극 RZ 부호
- ④ 바이폴라 부호

14. 주파수 대역폭이 10 kHz, S/N비가 3인 채널을 통하여 전송할 수 있는 정보량은 얼마인가?

- ① 10 kbps
- ② 20 kbps
- ③ 30 kbps
- ④ 40 kbps

15. 어느 중계 케이블의 잡음 레벨을 알기 위하여 통화 전압, 잡음 전압을 측정하였더니 각각 25 V, 0.25 V 라고 한다. 신호대 잡음비는 얼마인가?

- ① 40 dB
- ② 50 dB
- ③ 60 dB
- ④ 70 dB

16. 네트워크 거리를 결정하는 방법으로 홉 수(Hop Count)를 사용하며 가장 적은 홉 수가 사용되는 경로로 라우팅을 수행하는 프로토콜은?

- ① RIP
- ② OSPF
- ③ TCP
- ④ IP

17. 다음과 같은 전송매체의 표기방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

100Base-T

- ① 전송속도 100 Mbps이다.
- ② 기저대역 전송을 행한다.
- ③ 전송매체가 동축케이블이다.
- ④ 전송거리가 최장 100 m이다.

18. 다음 중 OSI 7계층에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 물리 계층 : 경로배정과 중계 기능
- ② 네트워크 계층 : 네트워크를 통하여 데이터 패킷을 전송
- ③ 전송 계층 : 종단 간 오류 복구와 흐름제어, 다중화 기능을 담당
- ④ 데이터링크 계층 : 물리적인 링크를 통하여 신뢰성 있는 정보를 전송하는 기능

19. 다음 중 다중화에 대한 설명으로 가장 옳바른 것은?

- ① 다수의 신호에 대응하는 다수의 채널로 전송하는 방식이다.
- ② 하나의 신호를 다수의 채널로 전송하는 방식이다.
- ③ 하나의 신호를 하나의 채널로 전송하는 방식이다.
- ④ 다수의 신호를 동시에 하나의 채널로 전송하는 방식이다.

20. 정합 필터(Matched Filter)에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 아날로그 신호의 검파를 위해서 S/N비를 증가시킨다.
- ② 크기가 A인 구형파가 입력되었을 때 출력은 A^2T 이다.
- ③ 크기가 A인 여현파가 입력되었을 때 출력은 $A^2T/2$ 이다.
- ④ 정합 필터는 하나의 곱셈기와 하나의 적분기로 구성된다.

무선공학개론

1. QAM 변조 방식은 디지털 신호의 전송효율 향상, 대역폭의 효율적 이용, 낮은 에러율, 복조의 용이성을 위해 어떤 변조 방식을 결합한 것인가?
 ① FSK+PSK
 ② ASK+PSK
 ③ ASK+FSK
 ④ QPSK+FSK
2. 다음 중 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 다수 반송파 시스템에서 반송파 간 직교성을 보장한다.
 ② 주파수 선택성 페이딩이나 협대역 간섭에 강인하게 사용될 수 있다.
 ③ 송수신단에서 복수의 반송파를 변복조하기 위해서 IFFT/FFT를 사용하며 고속 구현이 가능하다.
 ④ 부반송파들을 분리하기 위해 보호구간(Guard Interval)이 필요하다.
3. 다음 중 위성통신의 다중접속방식으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 파장 분할 다중접속(WDMA)
 ② 주파수 분할 다중접속(FDMA)
 ③ 부호 분할 다중접속(CDMA)
 ④ 시간 분할 다중접속(TDMA)
4. 다음 중 백색 가우시안 잡음의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 전 대역에 걸쳐 전력 스펙트럼 밀도가 일정한 크기를 가진다.
 ② 백색 가우시안 잡음은 신호에 더해지는 형태다.
 ③ 열잡음(Thermal Noise)이 대표적인 백색 가우시안 잡음이다.
 ④ 레일리 분포 특성을 보인다.
5. 다음 중 다중경로 페이딩에 의한 에러정정 또는 왜곡보정을 위한 방법으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 채널코딩
 ② 적응형 등화기
 ③ 다이버시티
 ④ 도플러 확산

6. 다음 중 전리층에서 발생하는 페이딩의 종류가 아닌 것은?
 ① 산란형 페이딩
 ② 흡수성 페이딩
 ③ 도약성 페이딩
 ④ 간섭성 페이딩
7. 전파가 직접 도달할 수 없는 빌딩의 뒤편에서도 전파가 수신된 현상을 통해 알 수 있는 전파의 특성은?
 ① 회절성
 ② 직진성
 ③ 간섭성
 ④ 굴절성
8. 다음 중 DSB(Double Side Band) 진폭변조 방식과 SSB(Single Side Band) 진폭변조 방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① SSB 방식의 점유주파수 대역폭은 DSB 방식에 비해 좁다.
 ② SSB 방식의 SNR은 동일한 전력일 때 DSB 방식에 비해 나쁘다.
 ③ SSB 방식의 시스템 구현은 DSB 방식에 비해 복잡하다.
 ④ SSB 방식의 주파수 이용 효율은 DSB 방식에 비해 좋다.
9. 스마트 안테나 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 다중경로 페이딩 특성을 이용하여 공간 다중화(Spatial Multiplexing)를 구현할 수 있다.
 ② 송신 다이버시티를 이용하여 채널용량을 크게 할 수 있다.
 ③ 송수신 안테나를 다수의 사용자에게 할당할 수도 있으며 한 사용자에게 모두 할당할 수도 있다.
 ④ 송신 안테나들을 통하여 전송되는 신호들은 서로 다른 디지털 변조방식을 사용할 수 있다.
10. 최근 시행된 「선박교통관제에 관한 법률(시행령, 시행규칙 포함)」에서 선박자동식별장치(AIS: Automatic Identification System) 무선국의 개설허가 주파수 대역은?
 ① 160.825 MHz ~ 160.875 MHz
 ② 160.875 MHz ~ 161.925 MHz
 ③ 161.925 MHz ~ 161.975 MHz
 ④ 161.975 MHz ~ 162.025 MHz

11. 다음은 레이더의 성능 요소를 기술한 내용이다. 가장 올바른 것은?

- 가. 최대 탐지거리 결정요인
- 물표물의 (㉠)이 클수록 멀리 탐지한다.
 - 안테나의 높이가 높을수록 멀리 탐지한다.
 - 최대 탐지거리를 2배로 하려면 송신전력을 (㉡)해야한다.
- 나. 최소 탐지거리 결정요인
- 펄스폭을 좁게 해야 한다. 펄스폭을 좁게 하면 거리 분해능도 좋아진다.
- 다. 레이더 시스템의 수신감도 향상 방안
- 레이더 시스템의 (㉢)을 높인다.
 - 레이더 시스템의 출력을 높인다.
 - 높은 효율을 갖는 안테나를 사용한다.

- | | | |
|------------|-----|----------|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① 유효 반사 면적 | 2제곱 | 안테나 이득 |
| ② 유효 반사 면적 | 4제곱 | 안테나 이득 |
| ③ 안테나 이득 | 2제곱 | 유효 반사 면적 |
| ④ 안테나 이득 | 4제곱 | 유효 반사 면적 |

12. 다음 중 지표파의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 대지의 도전율이 클수록 전파의 감쇠는 작다.

② 수평 편파보다 수직 편파 쪽이 감쇠가 크다.

③ 지표로부터 높이가 높을수록 지표파 성분은 적어진다.

④ 장, 중파대에서 유용하다.

13. 다음 중 마이크로파 통신방식의 특징으로 가장 옳지 않은 것은?

① 통신의 범위는 특수한 경우를 제외하고는 장애물이 없는 가시거리 내이다.

② 안테나 이득이 커서 S/N를 개선할 수 있다.

③ 초단파에 비해 파장이 길고, 파라볼라 안테나를 사용한다.

④ 지향성이 강하여 타 회선의 영향을 적게 받는다.

14. 수신 안테나에 전파가 도달될 경우 시간차에 의해 같은 신호가 여러 번 되풀이되어 나타나는 현상은?

① 페이딩 현상 ② 에코 현상

③ 룩셈부르크 효과 ④ 델린저 현상

15. 무선 송신기, 급전선, 안테나 간 임피던스 정합이 완벽할 때의 정재파비는 얼마인가?

① 0 ② -1

③ 1 ④ ∞

16. 다음 중 전자파의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전계와 자계가 이루는 평면에 수직으로 진행하는 파

② 진동 방향에 평행인 방향으로 진행하는 파

③ 전계와 자계가 서로 얹혀 도와가며 고리모양으로 진행하는 파

④ TE(횡전파), TM(횡자파), TEM(횡전자파)의 합성파

17. 다음 중 주간에 수신되지 않던 중파 방송이 야간에 잘 들리는 이유로 가장 올바른 것은?

① 대류권의 산란파 때문에

② 대지 반사파 때문에

③ 전리층 D층의 야간 소멸 때문에

④ 전리층 E층의 중파 반사 때문에

18. 실효 높이가 20 m인 안테나에 0.10 V의 전압이 유기될 때 전계 강도는 얼마인가?

① 2 mV/m

② 3 mV/m

③ 4 mV/m

④ 5 mV/m

19. 다음 중 안테나 소자들을 여러 개 사용하여 Array 하는 목적으로 가장 올바른 것은?

① 임피던스 정합이 잘 이루어지기 때문에

② 불필요한 잡음을 제거할 수 있기 때문에

③ 안테나의 전력 손실이 감소하기 때문에

④ 지향성을 예리하게 할 수 있기 때문에

20. 레이더에서 발사된 펄스 전파가 10 μs 후에 목표물에서 반사되어 되돌아 왔다. 목표물까지의 거리는 얼마인가?

① 3,000 m

② 1,500 m

③ 750 m

④ 375 m

