

무선공학개론

1. 평균전력이 P_m 인 메시지 신호 $m(t)$ 를 반송파 억압 양측파대(DSB-SC, double sideband-suppressed carrier) 방식으로 변조한 신호 $s(t) = A_c m(t) \cos(2\pi f_c t)$ 의 평균전력은? (단, A_c 는 상수인 반송파 진폭이고, $m(t)$ 의 주파수는 반송파의 주파수 f_c 보다 매우 작다)

- ① $\frac{1}{2} A_c^2 P_m$
- ② $A_c^2 P_m$
- ③ $\sqrt{2} A_c^2 P_m$
- ④ $2 A_c^2 P_m$

2. 대역폭이 10 [kHz]인 메시지를 1,500 [kHz]의 반송파로 단측파대(SSB, single sideband) 변조하였을 때, 변조된 신호에 대한 양의 스펙트럼에서 상측파대(USB, upper sideband) 점유주파수 대역 [kHz]은?

- ① 1,490 ~ 1,500
- ② 1,490 ~ 1,510
- ③ 1,495 ~ 1,505
- ④ 1,500 ~ 1,510

3. 다음 전력 값 중 가장 큰 것은?

- ① 10 [W]
- ② 1,000 [mW]
- ③ 10 [dBm]
- ④ 0 [dBW]

4. 다음 주파수 대역 중 파장이 가장 짧은 것은?

- ① VHF(very high frequency)
- ② SHF(super high frequency)
- ③ UHF(ultra high frequency)
- ④ MF(medium frequency)

5. FM(frequency modulation) 변조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 변조된 신호의 평균전력은 일정하다.
- ② 복조기에서 PLL(phase locked loop)을 사용할 수 있다.
- ③ 변조된 신호의 진폭은 메시지 신호의 적분에 비례한다.
- ④ 최대 주파수 편이가 증가할수록 카슨(Carson)의 법칙으로 구한 변조 신호의 유효 대역폭도 증가한다.

6. 평균은 0이고 평균전력은 1 [W]인 정규화된 메시지 신호 $m_n(t)$ 를 평균전력이 100 [W]인 반송파를 이용하여 반송파 전송 양측파대(DSB-TC, double sideband-transmitted carrier) 방식으로 변조한다. 변조된 신호 $s(t) = A_c [1 + a m_n(t)] \cos(2\pi f_c t)$ 의 평균전력이 125 [W]일 때, 변조지수 a 는? (단, $0 < a \leq 1$ 이고, A_c 는 상수인 반송파 진폭이며, $m_n(t)$ 의 주파수는 반송파의 주파수 f_c 보다 매우 작다)

- ① 0.2
- ② 0.3
- ③ 0.4
- ④ 0.5

7. 아날로그 신호를 펄스 표본화한 PAM(pulse amplitude modulation) 신호의 스펙트럼 변형을 보상하기 위해 사용되는 것은?

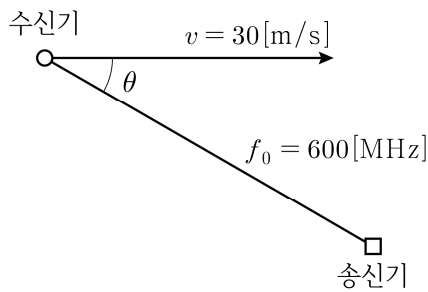
- ① 등화기
- ② 미분기
- ③ 상관기
- ④ 양자화기

8. 각 변조된 신호 $s(t) = \cos[2\pi f_c t + \beta \sin(2\pi f_m t)]$ 의 최대 주파수 편이는? (단, f_c 와 f_m 은 각각 반송파와 메시지 신호의 주파수이고, $f_c \gg f_m > 1$ 이며 β 는 0이 아닌 변조지수이다)

- ① $\frac{\beta}{2\pi f_m}$
- ② $2\pi \beta f_m$
- ③ $\frac{\beta}{f_m}$
- ④ βf_m

9. 페이딩(fading)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 주파수 선택적 페이딩 환경에서는 주파수 성분 간의 페이딩 특성이 달라질 수 있다.
 - ② 다중경로 채널의 시간 지연 확산은 주파수 선택적 페이딩을 일으킬 수 있다.
 - ③ 도플러 확산으로 수신 신호의 시간 지연 확산을 나타낼 수 있다.
 - ④ 도플러 확산으로 인해 시간 선택적 페이딩이 발생할 수 있다.

10. 그림과 같이 수신기가 v 의 속도로 화살표 방향으로 이동하면서 정지된 송신기로부터 주파수가 f_0 인 신호를 받고 있다. $\theta = 30^\circ$ 일 때, 도플러 주파수[Hz]는? (단, 전파속도는 3×10^8 [m/s]이다)



- ① $60\sqrt{3}$
 - ② $30\sqrt{3}$
 - ③ 60
 - ④ 30
11. 시간 영역에서 연속인 신호 $g(t) = \text{sinc}(2t)$ 의 에너지는?

(단, $\text{sinc}(t) = \begin{cases} \frac{\sin(\pi t)}{\pi t}, & t \neq 0 \\ 1, & t = 0 \end{cases}$ 이다)

- ① 0.5
- ② 1
- ③ 2
- ④ 4

12. 비동기 BFSK(binary frequency shift keying) 시스템에서 비트 전송률이 800 [bps]일 때, 두 반송파가 서로 직교하기 위해 필요한 최소 주파수 간격[Hz]은?
- ① 400
 - ② 800
 - ③ 1,600
 - ④ 2,400

13. 펄스 레이더 시스템에서 평균 송신전력이 200 [W]이고 펄스 폭이 0.1 [μ s]이며 펄스 반복 주파수가 2 [kHz]일 때, 첨두 송신전력 [kW]은?
- ① 100
 - ② 400
 - ③ 1,000
 - ④ 4,000

14. 수동형 무선향법 시스템에서 편도 전파시간 측정오차가 2 [μ s]일 때, 거리 불확실성[m]은? (단, 전파속도는 3×10^8 [m/s]이다)
- ① 300
 - ② 600
 - ③ 1,200
 - ④ 2,400

15. 자유공간의 전파(propagation) 모델에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 송수신기가 장애물이 없는 LOS(line of sight)에 있다고 가정하여 수신 신호 세기의 예측을 위해 사용된다.
 - ② 송수신기 간의 거리가 기준거리의 두 배가 되면, 수신전력은 기준거리에서보다 약 6 [dB] 감소한다.
 - ③ 반송파의 주파수가 높을수록 송수신 안테나 사이의 경로손실은 커진다.
 - ④ 전체 경로손실은 반송파 파장의 제곱에 비례한다.

16. 다음 인공위성들이 지구국으로부터 전파를 수신할 때, 전파 지연 시간이 큰 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

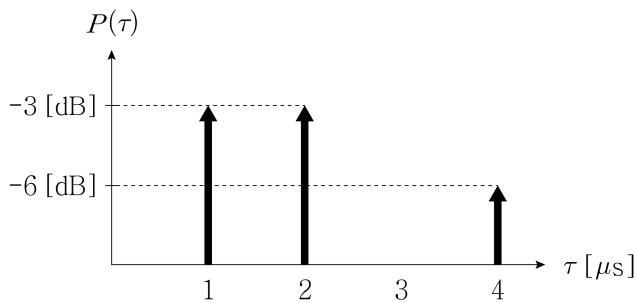
- (가) 정지궤도위성
- (나) 중궤도위성
- (다) 저궤도위성

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

17. 디지털통신에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비트 주기와 심볼 주기의 값은 같을 수 없다.
- ② 표본화된 신호의 스펙트럼 중첩 현상을 에일리어싱(aliasing)이라고 한다.
- ③ 데이터를 압축하기 위해 채널코딩을 사용한다.
- ④ 수신 신호대잡음비(SNR)가 커지면 비트오류율이 증가한다.

18. 다중경로 페이딩(multipath fading)으로 인한 무선 채널의 전력지연 프로파일(power delay profile)이 다음 그림과 같을 때, 이 채널의 평균초과지연(mean excess delay)[μs]은? (단, $P(\tau)$ 는 지연시간 τ 에서의 전력이고, $\log_{10}2 = 0.3$ 이다)



- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 2.5

19. 총 주파수 대역폭이 30 [MHz]인 FDD(frequency division duplex) 방식의 셀룰러 시스템이 송수신을 위해 채널당 25 [kHz] 대역 두 개를 사용하고 있다. 클러스터(cluster)당 4개의 셀이 사용될 때, 셀당 가용 채널 수는? (단, 채널 간 및 송수신 대역 간 보호대역은 없다고 가정한다)

- ① 75
- ② 150
- ③ 300
- ④ 600

20. 전자파에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 대기 중의 전자파 굴절률은 고도가 높아질수록 커진다.
- ② 전자파가 지면에 닿지 않고 도달할 수 있는 최대 거리를 전파의 가시거리라고 한다.
- ③ 송신된 후 대지면이나 다른 물체와 접촉하지 않고 수신기에 도달하는 전자파를 직접파라고 한다.
- ④ 전자파가 진행하는 경로상에 장애물 등의 돌출 부위가 있을 때 휘어져서 진행하는 현상을 회절이라고 한다.