

1. 수신하고자 하는 신호의 주파수가 600kHz이고 IF 주파수가 455kHz일 경우의 영상 주파수(Image Frequency)의 값은?
(단, Superheterodyne 방식 수신기의 국부발진기 (LO)는 High Tuning 모드로 동작한다.)

- ① 600kHz ② 955kHz ③ 1,055kHz
④ 1,510kHz ⑤ 1,655kHz

2. 다음은 10W 전력을 여러 척도의 값으로 표시한 것이다. 이 중에서 맞는 것을 고르시오.

- ① 10dB ② 20dB ③ 30dBm
④ 40dBm ⑤ 50dBm

3. 디지털 데이터의 전송을 위하여 기저대역신호 파형으로 변환하는 라인코딩에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르시오.

- ① NRZ 방식은 대역폭은 작으나 클락 신호를 추출하기 어렵다.
② 양극성/단극성 RZ 방식은 소요 대역폭이 NRZ 방식의 두 배이다.
③ NRZ 방식은 직류성분을 포함하고 있으나 RZ 방식은 직류성분을 포함하고 있지 않아 교류 정합에 적합하다.
④ 쌍극성 방식(AMI)은 직류성분이 없고 대역폭이 작으나 0이 오래 지속되는 경우 클락신호를 잃기 쉽다.
⑤ 맨체스터 방식은 직류성분이 없고 클락 신호를 추출하기 쉽다.

4. OSI 모델에서 데이터의 해독과 암호화를 담당하는 층은?

- ① 전송 층(Transport Layer)
② 세션 층(Session Layer)
③ 표현 층(Presentation Layer)
④ 응용 층(Application Layer)
⑤ 데이터 링크 층(Data link Layer)

5. 전송 선로로 광섬유를 사용할 때의 특징으로 옳지 않은 것을 고르면?

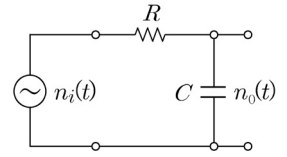
- ① 전송신호의 대역폭이 Twisted Pair 선보다는 넓으나 동축 케이블보다는 좁다.
② 설치, 보수 및 유지 비용이 큰 것이 단점이다.
③ 잡음에 대하여 강인하고 거리에 따른 신호의 감쇠가 작다.
④ 전기 신호를 빛으로 변환하는 과정을 거친다.
⑤ 다중 모드와 단일 모드 두 가지 전송 모드가 존재한다.

6. 음성신호를 8kHz의 Sampling Rate로 표본화한 신호를 Roll-off 인수의 값이 0.5인 Raised Cosine 필터를 사용하여 펄스 정형하여 전송한다고 할 때, ISI가 발생하지 않도록 하기 위하여 필요한 전송 대역폭의 최소 크기는?

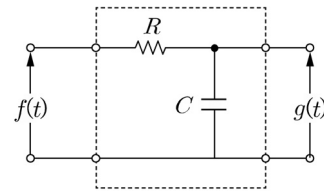
- ① 4kHz ② 6kHz ③ 8kHz
④ 10kHz ⑤ 12kHz

7. 주어진 회로에서 입력 $n_i(t)$ 는 전력 밀도 스펙트럼이 $S_{n_i}(f) = \frac{\eta}{2}, -\infty < f < \infty$ 인 백색 가우시안 잡음이다. 다음 중 출력 $n_o(t)$ 의 평균 전력은?

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



8. 다음 그림과 같이 입력 $f(t)$ 에 대해 출력 $g(t)$ 를 생산하는 시스템이 있다. 다음 중 이 시스템의 주파수 전달 함수 $H(\omega)$ 와 역할을 바르게 나타낸 것은?



- ① $H(\omega) = \frac{1}{j\omega RC + 1}$, 고역통과 여파기
② $H(\omega) = \frac{1}{j\omega RC + 1}$, 저역통과 여파기
③ $H(\omega) = j\omega RC + 1$, 고역통과 여파기
④ $H(\omega) = j\omega RC + 1$, 저역통과 여파기
⑤ $H(\omega) = j\omega RC + 1$, 대역통과 여파기

9. 다음 중 변조 시스템에서의 잡음에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 가산적 가우시안 잡음 환경에서 동작하는 기저 대역 통신 시스템의 출력에서 신호 대 잡음비는 $\frac{P_T}{\eta W}$ 이다. 여기서 P_T 는 신호전력, η 는 잡음의 단측파대 전력 스펙트럼 밀도, W 는 신호의 대역폭이다.
② FM의 경우 입력 신호 대 잡음비가 증가함에 따라 스파이크 잡음이 생긴다.
③ 이상적인 조건하에서는 SSB와 DSB의 신호 대 잡음비가 동일하여 동일한 성능을 나타낸다.
④ PM의 경우 복조된 출력 신호 대 잡음비는 위상편이 상수의 제공에 비례한다.
⑤ FM의 경우 복조된 출력 신호 대 잡음비는 편이비의 제공에 비례한다.

10. 다음 중 FM 복조를 위한 위상 고정 루프의 기본 요소가 아닌 것은?

- ① 위상 검출기 ② 루프 여파기
③ 루프 증폭기 ④ 전압 조정 발진기(VCO)
⑤ RAKE 수신기

11. 다음 중 아날로그 변조의 설명으로 바른 것은?

- ① 연속과 변조의 기본적인 두 가지 형태는 선형 변조와 펄스 변조이다.
- ② 변조된 신호가 $A\cos[w_c t + \phi(t)]$ 일 때 $\phi(t)$ 의 시간 도함수가 메시지 신호에 비례하면 위상 변조(PM)가 된다.
- ③ 반송과 성분이 SSB 신호에 더해지면, AM이 되며 간단한 포락선 검출기로 복조할 수 있다.
- ④ 위상 고정 루프의 변형인 Costas 위상 고정 루프는 FM 신호의 복조를 위한 시스템이다.
- ⑤ VSB는 한쪽 측파대의 흔적이 반대쪽 측파대에 남아있는 잔류 측파대이다.

12. 어떤 스펙트럼확산 통신 시스템은 정보비트의 폭 $T_b = 4.094[\text{ms}]$ 이고 의사잡음 부호 칩(chip)의 폭 $T_c = 2[\mu\text{s}]$ 이다. 다음 중 이 시스템의 처리이득 G_p 와 재밍 마진 $M_j[\text{dB}]$ 을 바르게 나열한 것은? (단, 원하는 성능을 위한 최소 비트에너지 대 잡음밀도 비 $(E_b/N_o)_{\min} = 10$ 이고 $\log_{10} 2 \approx 0.3$, $\log_{10} 4094 \approx 3.61$ 이다)

- ① $G_p = 4094$, $M_j = 26.1[\text{dB}]$
- ② $G_p = 4094$, $M_j = 23.1[\text{dB}]$
- ③ $G_p = 2047$, $M_j = 26.1[\text{dB}]$
- ④ $G_p = 2047$, $M_j = 20.1[\text{dB}]$
- ⑤ $G_p = 2047$, $M_j = 23.1[\text{dB}]$

13. 0과 1이 동일하게 발생하는 2진 정보원이 비트 오류율 1/8인 2진 대칭 통신로(binary symmetry channel)를 통하여 전송된다. 다음 중 이 통신로의 용량을 바르게 나타낸 것은? (단, $\log_2 7 \approx 2.8$ 이다)

- ① 0.41 ② 0.42 ③ 0.43 ④ 0.44 ⑤ 0.45

14. 다음 표와 같은 발생확률을 가지는 정보원을 Huffman 알고리즘으로 부호화하였다. 다음 중 이 정보원의 엔트로피 $H(X)$ 와 Huffman 부호의 평균 길이 $L(C)$ 를 바르게 나타낸 것은?

심벌	발생확률	심벌	발생확률
x_1	0.5	x_3	0.125
x_2	0.25	x_4	0.125

- ① $H(X) = 1.75\text{bits}$, $L(C) = 1.75\text{bits}$
- ② $H(X) = 1.75\text{bits}$, $L(C) = 2.0\text{bits}$
- ③ $H(X) = 2.0\text{bits}$, $L(C) = 1.75\text{bits}$
- ④ $H(X) = 2.0\text{bits}$, $L(C) = 2.0\text{bits}$
- ⑤ $H(X) = 1.5\text{bits}$, $L(C) = 2.0\text{bits}$

15. 연속신호 $x(t) = \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ 에 대한 아래의 설명 중 맞는 것을 모두 선택하시오.

- ㉠ $t = \pi/2$ 에서 최댓값을 가진다.
- ㉡ 기본 주파수가 $2\pi\text{Hz}$ 이다.
- ㉢ 기본 주기가 1초이다.
- ㉣ $\int_{1/4}^{3/4} x(t)dt = 0$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉣ ⑤ ㉣, ㉣

16. 단위 임펄스 함수(unit impulse function) $\delta(t)$ 에 대한 아래의 설명 중 맞는 것을 모두 선택하시오.

- ㉠ $\delta(t)$ 의 면적은 1이다.
- ㉡ $\delta(2t)$ 의 면적은 0.5이다.
- ㉢ $\delta(t)$ 는 주기신호이다.
- ㉣ $\delta(t)$ 의 스펙트럼은 무한대 값을 가진다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉡, ㉣ ③ ㉡, ㉣
- ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉠

17. $\delta(t)$ 는 단위 임펄스 함수(unit impulse function)이고, $x(t)$ 는 임의의 연속 신호이다. 다음 중 $x(t-2) * \delta(t-1)$ 와 동일한 신호는? (단, $*$ 는 컨벌루션(convolution)이다.)

- ① $x(t+3)$ ② $x(t-1)$
- ③ $x(t-1) \times \delta(t)$ ④ $x(t-1) * \delta(t-2)$
- ⑤ $x(t-3) \times \delta(t)$

18. 저대역 통과된(low-passed) 메시지 신호 $m(t)$ 와 반송파(carrier) $c(t) = A_c \cos(2\pi f_c t)$ 이 주어지고, f_c 는 $m(t)$ 의 최고 주파수보다 매우 크다. 아래 식에 따라 진폭 변조(amplitude modulation)하여 $s(t)$ 을 얻었고, k 는 0보다 큰 변조상수이다. 포락선 검출기(envelope detector)를 사용하여 $s(t)$ 로부터 $m(t)$ 를 복원하기 위하여 필요한 조건은?

$$s(t) = A_c[1 + km(t)]\cos(2\pi f_c t)$$

- ① $km(t) < 1.0$ ② $1.0 < |km(t)| < 2.0$
- ③ $|km(t)| > 2.0$ ④ $[1 + km(t)] > 0.0$
- ⑤ $[1 + km(t)] > -1.0$

19. 메시지 신호 $m(t)$ 와 반송파(carrier) $c(t) = A_c \cos(2\pi f_c t)$ 가 주어지고, 변조 후의 식이 $s(t) = A_c \cos[2\pi f_c t + m(t)]$ 이다. 이 변조 방식은?

- ① AM(amplitude modulation)
- ② DSB-SC(double sideband-suppressed carrier)
- ③ PM(phase modulation)
- ④ FM(frequency modulation)
- ⑤ PSK(phase shift keying)

20. 이진(binary)디지털 통신에서, 각 비트를 전달하기 위하여 두 신호 $A_c \cos(2\pi f_c t + \theta_1)$ 와 $A_c \cos(2\pi f_c t + \theta_2)$ 를 사용하는 통신 방법을 무엇이라 하는가? (단, $f_c \gg 0$ 이고 $\theta_1 \neq \theta_2$ 이다.)

- ① PSK(phase shift keying)
- ② ASK(amplitude shift keying)
- ③ FSK(frequency shift keying)
- ④ MSK(minimum shift keying)
- ⑤ PM(phase modulation)