

1. 0[dBm]의 전력을 갖는 신호가 손실이 30[dB]인 시스템을 통과하는 경우, 출력신호의 크기는?

- ① 0[mW]                      ② 0.1[mW]  
③ 0.01[mW]                ④ 0.001[mW]

2. 신호  $x(t) = \cos\omega_0 t + \sin^2 2\omega_0 t$ 의 복소 지수 푸리에 급수 (Fourier series)로 가장 옳지 않은 것은? (단, 여기서

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} X_n e^{jn\omega_0 t} \text{이다.})$$

- ①  $X_1=1/2$

②  $X_2=0$

③  $X_3=0$

④  $X_4=1/4$

3.  $s_1=(101011)$  과  $s_2=(001101)$  간의 해밍 거리는?

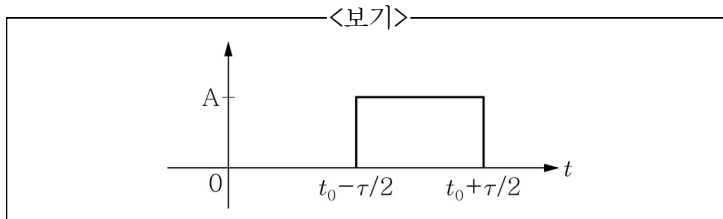
- ① 2                      ② 3  
③ 4                      ④ 5

4. 어느 해 서울특별시 9급 통신이론 시험의 점수를 평균  $a_X = 80$ 점과 표준편차  $\sigma_X = 10$ 점을 가진 Gauss 랜덤변수  $X$ 라 가정할 때, 시험 점수가 90점보다 더 높을 확률로 가장 옳은 것은? (다음 표는  $F(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\xi^2/2} d\xi$ 에서  $x$ 의 변화에 대한  $F(x)$  값이다.)

$x$	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
$F(x)$	0.692	0.841	0.933	0.977	0.994

- ① 약 30.8%                      ② 약 15.9%
- ③ 약 6.7%                        ④ 약 2.3%

5. <보기>와 같이 폭이  $\tau$ 이고 높이가 A인 구형함수로 이루어진 파형의 푸리에 변환(Fourier Transform)으로 가장 옳은 것은? (단,  $\text{Sa}(x) = \frac{\sin x}{x}$  이고  $\text{Sinc}(x) = \frac{\sin \pi x}{\pi x}$  이다.)



- ①  $A\tau \text{Sa}\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)e^{+j\omega t_0}$
- ②  $A\tau \text{Sinc}\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)e^{+j\omega t_0}$
- ③  $A\tau \text{Sa}\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)e^{-j\omega t_0}$
- ④  $A\tau \text{Sinc}\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)e^{-j\omega t_0}$

6. 순회 잔여 검사 부호(Cyclic Redundancy Check(CRC) Code)에서 메시지  $D=10100011101$ 이고 나눴수  $P=110101$  일 때 전송되는 부호  $T$ 로 가장 옳은 것은?

- ① 101000110101110
- ② 101000110111001
- ③ 101000110101101
- ④ 101000110110110

7. 메시지 신호  $m(t) = A \cos \omega_m t$ 를 주파수 변조하였을 때 변조된 반송파의 위상 편이로 가장 옳은 것은? (단,  $k_f$ 는 주파수-편이 상수이다.)

- ①  $Ak_f \cos \omega_m t$
- ②  $Ak_f \sin \omega_m t$
- ③  $\frac{Ak_f}{\omega_m} \cos \omega_m t$
- ④  $\frac{Ak_f}{\omega_m} \sin \omega_m t$

8. 변조신호  $x(t)=10\cos 200\pi t$ 를 임펄스 열  $p(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t-nT)$ 를 이용하여 DSB-SC 변조하려고 한다. 이때  $x(t)p(t)$ 에 나타나는 주파수 성분으로 가장 옳은 것은? (단,  $T=1/1,000[\text{s}]$ 이다.)

- ①  $1000n \pm 100$  [Hz]
- ②  $1000n \pm 200$  [Hz]
- ③  $2000n \pm 100$  [Hz]
- ④  $2000n \pm 200$  [Hz]

9. 1Mbps/s의 비트율을 갖는 BPSK 시스템에 대한 비트 오류 확률  $P_B$ 로 가장 옳은 것은? (단, 수신된 파형들인  $s_1 = A \cos \omega_0 t$ 와  $s_2 = -A \cos \omega_0 t$ 는 정합 필터로 동기적으로 검출된다. 진폭  $A=10\text{mV}$ 이고 단측 잡음 전력 스펙트럼 밀도  $N_0=10^{-11}\text{W/Hz}$ 이다. 신호 전력과 비트당 에너지는 1Ω부하에 대해 정규화되었다. 그리고  $Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-z^2/2} dz$ 이다.)

- ①  $P_B = Q(\sqrt{2})$
- ②  $P_B = Q(\sqrt{5})$
- ③  $P_B = Q(\sqrt{10})$
- ④  $P_B = Q(\sqrt{20})$

10. 수신기 전치증폭기의 잡음지수가  $F_1$ , 이득이  $G_1$  이고, 주증폭기의 잡음지수가  $F_2$ , 이득이  $G_2$  일 때, 이 수신기의 잡음지수는?

- ①  $F = F_1 + (F_2 - 1)/G_1$
- ②  $F = F_1 + F_2/G_2$
- ③  $F = F_1 + F_2/G_1$
- ④  $F = F_1 + (F_2 - 1)/G_2$

11. 통계적으로 서로 독립인 랜덤변수  $X$ 와  $Y$ 가 있다.  $X$ 의 분산은 4,  $Y$ 의 분산은 3이다.  $Z=2X+Y$ 이면,  $Z$ 의 분산은?

- ① 7                                      ② 11  
③ 17                                      ④ 19

12. 통과대역이 2.1[GHz]~2.5[GHz]인 이상적인 대역통과 여파기의 위상이  $\theta(f)=-2 \times 10^{-11} \pi f$ 이다. 2.3[GHz] 신호가 이 여파기를 통과할 때 시간지연은?

- ① 2.3[ps]                                  ② 4.6[ps]  
③ 10[ps]                                  ④ 20[ps]

13. 스펙트럼 확산 통신방식의 장점으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 통신 내용의 보안 유지 가능  
② 전송 중 발생하는 간섭에 강함  
③ 통신 자원인 주파수의 공동 이용 가능  
④ 전송 대역폭이 좁음

14. A, B, C, D 4개의 소스 알파벳에 대하여 각각 발생 확률이 0.1, 0.3, 0.2, 0.4일 때 최소 분산 허프만(Huffman) 코드를 작성한 결과 D의 코드가 1로 되었다면 A의 코드는?

- ① 001                                      ② 000  
③ 01                                        ④ 10

15. 신호  $x(t)$ 에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ①  $x(t+t_0)$ 는 신호  $x(t)$ 를 오른쪽으로  $t_0$ 만큼 이동시킨 신호이다.  
②  $x(at)$ 는 상수  $|a| < 1$ 이면 시간축 상에서 확장된 신호이다.  
③  $x(t) = x(-t)$ 이면 기함수이다.  
④  $x(t) \neq x(t+T)$ 이면 주기  $T$ 인 주기함수이다.

16. 무선랜(wireless LAN)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① IEEE 802.11a/b/g/n 표준규격을 따르는 기술을 의미하며, Wi-Fi 용어로 사용되고 있다.  
② 전송방식으로 초기에는 대역확산방식인 FH(Frequency Hopping) 방식이 이용되었다가 802.11a/g/n에서는 고속의 DS(Direct Sequence) 방식이 이용되고 있다.  
③ 분산제어방식으로 다른 노드가 전파를 전송하고 있는지를 확인한 후 전송하는 노드가 없는 경우 데이터를 송출하는 방식인 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance)를 사용한다.  
④ 무선랜 기기는 소출력으로 별도의 무선국허가 등의 관리 절차가 필요 없다.

17. 슈퍼헤테로다인(superheterodyne) AM(Amplitude Modulation) 수신기에서 믹서(mixer)의 기능으로 가장 옳은 것은?

- ① 안테나로부터 수신한 신호를 반송파 주파수로 동조시켜 증폭한다.  
② RF(Radio Frequency)단 출력과 중간주파수 차의 주파수를 발생시킨다.  
③ RF단의 주파수를 중간주파수 대역으로 이동시킨다.  
④ 중간주파수 대역의 신호만 통과시켜 증폭한다.

18. 랜덤변수  $\theta$ 가 <보기>와 같은 pdf(probability density function)를 가질 때 2차모멘트(moment)는?

$$f_{\theta}(\theta) = \begin{cases} \frac{1}{2\pi}, & |\theta| \leq \pi \\ 0, & |\theta| > \pi \end{cases}$$

- ① 0  
②  $\pi/2$   
③  $\pi^2/3$   
④  $\pi^3/4$

19. 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)에서 심벌(symbol)들이 실수축과 허수축에 각각  $-3A, -A, +A, +3A$  점에 배치된다고 할 때, 두 심벌 간의 거리로 가장 옳지 않은 것은?

- ①  $2A$   
②  $5A$   
③  $2\sqrt{2}A$   
④  $6\sqrt{2}A$

20. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 데이터를 직렬로 처리하기 때문에 고속 데이터 전송이 가능하다.  
② 신호를 처리하는 주기는 각 데이터 심벌 간격  $T$ 와 부반송파(sub-carrier) 수  $N$ 의 곱인  $NT$ 이다.  
③ 수신기에서는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 연산 후에 채널 등화기(channel equalizer)를 사용하여 심벌을 재생한다.  
④ 4세대 LTE(Long Term Evolution) 이동통신에서만 사용되고 있다.