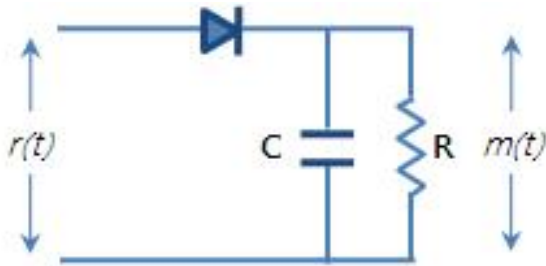


1. 답 : 1번

포락선 검파기에서 인가되어 나온 출력은 원신호(메세지 신호)이다.



<출처 : 정보통신기술용어해설>

2. 답 : 1번

해밍 거리는 다른 비트 개수이다.
수신된 부호어 1101011에서 해밍 거리가 가장 작은 부호어는 0001011이다. 다른 비트가 2개, 즉 해밍거리는 2이다.

3. 답 : 3번

송신전력
 $10 \log 10^4 = 40 [dB]$
 수신전력
 $40 - 100 = -60 [dB], E = 10^{-6} [W]$
 잡음전력
 $N_o \times BW = 10^{-15} \times 10^7 = 10^{-8} [W]$
 신호대 잡음 전력비
 $S/N = 10^{-6} \times 10^8 = 100$

4. 답 : 2번

$C = BW \log_2(1 + SNR)$
 $C = 250k \times \log_2(1 + 62/2) = 1250 [kbps]$

5. 답 : 3번

$$F = \frac{S_i/N_i}{S_o/N_o} = \frac{100/1}{200/4} = 2$$

6. 답 : 1번

$$x_{FM}(t) = A_c \cos(2\pi f_c t + 2\pi k_p \int m(t))$$

해당 공식에 따라서
 진폭은 10, 반송파 주파수는 91.9MHz, 메시지 신호 주파수는 4kHz이다.

$$\text{변조지수 } \beta = \frac{\Delta f}{f_m} = \frac{16 \times 2\pi \times f_m}{f_m} = 32\pi$$

따라서 답 : 1번

7번 답 : 3번

나이퀴스트율 $= 2f = 8 [kHz]$
 $f_s = 1.5 \times 8k = 12k [Hz]$
 왜곡 없이 실시간 전송은 샘플링주파수에 표본당 비트를 곱한다.
 $C = 12k \times 8 = 96 [kbps]$

8번 답 : 3번

아래 변환표를 참고하여 답을 찾는다.
 (일일이 해석하여 문제를 푸는 것은 1분당 1문제를 풀어야 하는 공무원시험에서 어리석은 짓이다. 변환표를 외우자)

$$x(t)e^{j2\pi f_c t} \xleftrightarrow{F} X(f - f_c)$$

$$x(t)e^{-j2\pi f_c t} \xleftrightarrow{F} X(f + f_c)$$

따라서 답 : $X(f - f_c) + X(f + f_c)$

$$\delta(t) \xleftrightarrow{F} 1$$

$$1 \xleftrightarrow{F} \delta(f)$$

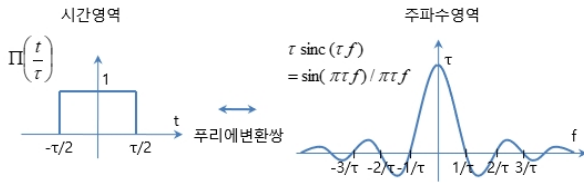
$$\delta(t - t_o) \xleftrightarrow{F} e^{-j2\pi f t_o}$$

$$e^{\pm j2\pi f_o t} \xleftrightarrow{F} \delta(f \mp f_o)$$

<출처 : 정보통신기술용어해설>

9번 답 : 2번

펄스파를 푸리에 변환을 하면 싱크함수가 된다.
해당 문제 파형처럼 위 아래 동일한 전압이 걸리는 펄스파에서 양의 펄스는 밑에 싱크함수처럼 나올 것이고 음의 펄스는 밑에 싱크함수 x축 반전으로 나올 것이다. 그 둘을 합하면 직류 성분 크기는 0이 될 것이다.



<출처 : 정보통신기술용어해설>

10. 답 : 4번

- 1) 부호율=정보비트/정보비트+부호비트
따라서 k/n
- 2) 고정된 위치에 k개 비트가 항상 일치하는 경우를 조직적인 부호화라고 한다. 패리티 검사 부호가 그 중 하나이다.
- 3) 오류 정정 : $\frac{e_{min} - 1}{2}$
 $\frac{3 - 1}{2} = 1bit$
- 4) 오류 검출 : $e_{min} - 1$
오류 검출할 때, 최소 해밍 거리미만일 때, 항상 오류 발생 여부를 정확히 판정할 수 있다.

11. 답 : 2번

16-QAM은 심벌당 4 비트를 전송한다.
초당 1M 심벌을 전송한다는 말은 초당 $1M \times 4 = 4M$ 비트를 전송한다는 말과 같다. 따라서 16Mbits를 전송해야하므로 1초에 4M씩 4초면 전송이 가능하다.

12번 답 : 2번

$$x(t) = 2\sin(w_0 t + \theta)$$

$$R_x(\tau) = \frac{1}{T} \int_{-T_o/2}^{T_o/2} x(t)x(t - \tau)dt$$

$$= \frac{4}{T} \int_{-T_o/2}^{T_o/2} \sin(w_0 t + \theta)\sin(w_0(t - \tau) + \theta)dt$$

사인곱을 합차로 바꾸는 공식을 쓴다.

$$= \frac{4}{2T} \int_{-T_o/2}^{T_o/2} \cos(2w_0 t - w_0 \tau + 2\theta) - \cos(w_0 \tau) dt$$

$\cos(2w_0 t - w_0 \tau + 2\theta)$ 을 주기로 적분하면 0이된다.

$$\frac{4}{2T_o} \int_{-T_o/2}^{T_o/2} \cos(w_0 \tau) dt = 2\cos(w_0 \tau)$$

정현파 자기상관함수 문제가 나올 때,
해당 공식을 그냥 외우자..

$$R_x(\tau) = \frac{A^2}{2} \cos(w_0 \tau)$$

13. 답 : 4번

$$y(t) = x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)h(t - \tau)d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} 2x(-\tau)d\tau = 4t$$

14. 답 : 4번

- 1) OFDM은 겹쳐서 주파수를 사용하기때문에 FDM보다 주파수 스펙트럼 효율성이 좋다.
- 2) 부반송파 개수가 증가할수록 전력을 당연히 커진다.
- 3) 심볼간 간섭 문제를 해결하기위해 심볼 사이에 보호 구간을 둔다.
- 4) 복조는 FFT로 진행한다. 허나 직교성을 유지해야되기 때문에. 반송파 주파수 오차에 민감하다.

15 답 : 3번

- 1) 주파수 재사용 계수는 주파수 대역을 몇개의 셀로 나누어 줄수 있는가를 나타낸다. 따라서 계수가 0에 가까울수록 모든 셀이 전부 다른 주파수를 사용한다. 그렇게되면 당연히 간섭은 감소한다.
- 2) 주파수 재사용 계수가 클수록 주파수를 같이 쓰는 비율이 높아지기때문에 통화용량은 커져야한다.
- 3) FDMA, TDMA에서는 주파수 재사용 기술을 적용해야한다.
- 4) CDMA는 코드로 구분하기때문에 동일 주파수대역에서 진행한다. 따라서 모든 셀이 동일 주파수를 사용하므로 주파수 재사용 계수는 1이다.

16. 답 : 2번

- 1)

결합사건이다. $H(X, Y) = H(X) + H(Y | X)$
- 2) $H(X) > H(X|Y)$ 이다.
- 3) 엔트로피는 0이상의 값을 갖는다.
- 4) X, Y가 독립일 경우, $H(X, Y) = H(X) + H(Y)$

17. 답 : 4번

성상도의 거리의 제곱은 그대로 에너지가 된다.
 심볼 개수는 8개이다.
 $2 \times 4 + (1 + \sqrt{3})^2 \times 4 = 24 + 8\sqrt{3}$
 $(24 + 8\sqrt{3})/8 = 3 + \sqrt{3}$

18 답 : 1번

- 1) 위성과 지구 사이에서도 매질을 지나기때문에 시간지연이 일어난다.
- 2) 항상 일정한 곳에 위치하고 있어서 위성 추적이 단순하다.
- 3) 지구 자전과 같은 방향, 주기로 선회하므로 도플러 편이가 거의 나타나지 않는다.
- 4) 극지방을 제외하고 3개의 위성으로 서비스가 가능하다.

19. 답 : 1번

- 1) 채널용량 > 정보 전송률 이어야지 오류가 없는 통신이 가능하다.
- 2) $C = BW \log_2(1 + SNR)$ SNR이 증가할수록 채널 용량도 증가한다.
- 3) $C = BW \log_2(1 + SNR)$ 해당 식으로 채널 용량을 추정할 수 있다.
- 4) 채널 용량이 일정하면 채널 대역폭을 증가시키면 SNR은 감소한다.

20. 답 : 4번

- 1) 8-PSK의 신호 성상도이다.
- 2) 부호가 한 비트씩 다르기때문에 그레이 부호화가 적용되었다.
- 3) $E = I^2 + Q^2$ 으로 표현된다.
- 4) 이상적인 채널에서 채널용량이 일정하다고 가정한다.
 $C = 2B \log_2 M$
 대역폭은 $B = \frac{C}{2 \log_2 M}$ 이다.
 이진 PSK 대역폭 : $B_{(2)} = \frac{C}{2}$ 이다.
 8-PSK 대역폭 : $B_{(8)} = \frac{C}{6}$ 이다.
 $B_{(2)} = 3 \times B_{(8)}$ 이다.
 대역폭은 3분의 1로 줄어든다.