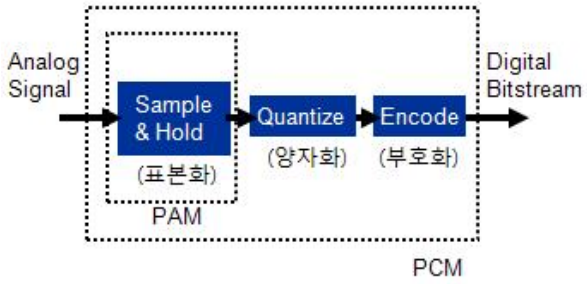
1. [22년도 국가직 1번] 답 : 3번

1[MHz]=1000[kHz] 를 기준으로 최소 $\pm 1k$ 에서 최대 $\pm 10[kHz]$ 까지가 전송에 활용되는 주파수대역이다. 따라서 주파수 대역은 1001~1010[kHz]과 990~999[kHz] 이다. 여기에 해당되지 않는 주파수는 1000.1[kHz] 이다.

2. [22년도 국가직 2번] 답 : 3번



[출처 : 정보통신기술용어해설]

PCM 신호 변조 순서는 표본화-양자화-부호화이다.

3. [22년도 국가직 3번] 답 : 2번

첫번째 연산증폭기 회로는 HPF이고, 두번째 연산증폭기 회로는 LPF 이다.
첫번째 연산증폭기 차단주파수

$$f_{hc} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = \frac{1}{2\pi \cdot 1k \cdot C_1} = \frac{1}{2\pi}k$$

$$C_1 = 1[uF]$$

두번째 연산증폭기 차단주파수

$$f_{Lc} = \frac{1}{2\pi R_4 C_2} = \frac{1}{\pi}k, \;\; C_2 = \frac{1}{2}[uF]$$

4. [22년도 국가직 4번] 답 : 1번

다이오드로 인하여 음의 전압은 걸러진다.

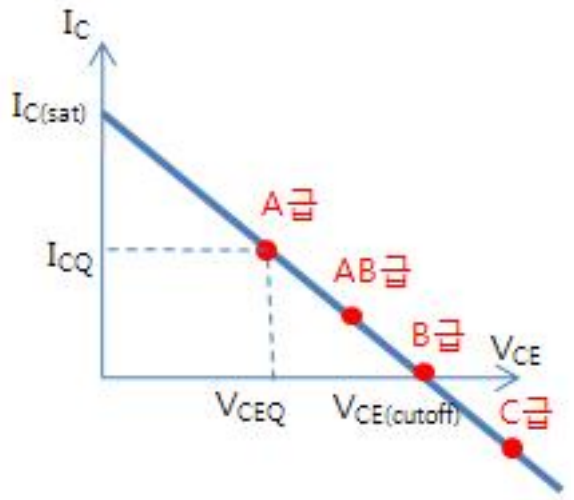
$$V_{RL} = \frac{V_{o,max}}{\pi} = 100[V]$$

$$I_{RL} = 100/20 = 5[A]$$

5. [22년도 국가직 5번] 답 : 3번

3. FM은 반송파의 순시 주파수를 원 신호로 변조하는 방식이다. 저 전력 변조를 함으로써, 소비 전력이 AM보다 적다. 따라서 메시지 신호와 변조된 진호의 전력은 관계가 없다.

6. [22년도 국가직 6번] 답 : 4번



[출처 : 정보통신기술용어해설]

ㄱ. A급 증폭기 최대 효율은 25% 또는 50% 이다.
ㄴ. B급 증폭기는 동작점이 차단점에 위치하며 컬렉터 전류는 흐르지 않는다.
ㄷ, ㄹ는 맞는 선지이다.

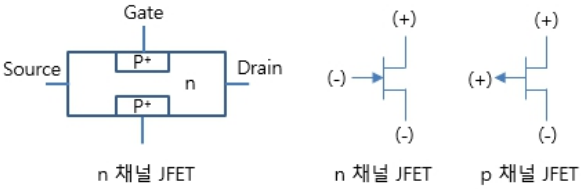
7. [22년도 국가직 7번] 답 : 4번

브리지 회로이다.
1. 출력전압은 입력전압보다 1.4[V] 작다. 왜냐하면 다이오드를 2번 지나기 때문이다.
2. 전파 정류기이다. 따라서 출력전압 리플은 반파 정류기보다 작다.
3. 저항과 방전 시간은 관계가 없다.
4. 커패시터 값이 커질수록 방전은 천천히 되므로 리플의 크기는 작아진다.

8. [22년도 국가직 8번] 답 : 2번

복잡해 보이지만 낚시성 문제이다.
입력전압은 변압기로 인하여 0.1배로 줄어든다. 출력 전압에 전압이 인가될때, 제너다이오드로 인하여 제너 다이오드 전압이 인가된다. 따라서 답은 제너 다이오드 전압인 10[V] 이다.

9. [22년도 국가직 9번] 답 : 1번



[출처 : 정보통신기술용어해설]

게이트 전압에 의한 수직 전계에 의하여, 채널 컨덕턴스를 변화시켜 채널 전류를 조절한다.
게이트와 소스에 역방향 바이어스를 인가시킨다. 그러면 공핍층이 넓어져 채널 통로가 줄어들게 된다. 결국엔 sat 영역이 되어 전류는 더 이상 증가하지 않는다.

10. [22년도 국가직 10번] 답 : 1번

$$V_i = V_+ = V_-$$

$$A_V = \frac{V_o}{V_i} = 11, \quad V_o \cdot \frac{R}{R+10k} = V_i$$

$$R = 1[k\Omega]$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi R \cdot 1u} = \frac{1}{2\pi \cdot 1k \cdot 1u} = \frac{1}{2\pi}[kHz]$$

11. [22년도 국가직 11번] 답 : 2번

플립플롭을 한 번 지날 때, 주파수는 반으로 줄어든다. 네 번 플립플롭을 지나치므로 1/16배로 주파수는 감소한다.
$800M \cdot \frac{1}{16} = 50[MHz]$ 이다.

12. [22년도 국가직 12번] 답 : 2번

첫번째 연산증폭기는 반전 증폭기이다. 따라서 출력 전압은 $-2 \cdot \frac{1}{2} = -1[V]$ 이다.
두번째 연산증폭기에서 키르히호프 법칙에 의하여
$$\frac{0-(-1)}{2k} + \frac{0-3}{2k} + \frac{0-V_o}{2k} = 0, \; V_o = -2[V]$$

13. [22년도 국가직 13번] 답 : 4번

해당 논리식을 작성하면
$F = (A+B)C + C'D$ 이다.

14. [22년도 국가직 14번] 답 : 3번

$A_V \cdot BW = constant$
이득과 대역폭의 곱은 상수이다.
$1000 \cdot 10M = 100 \cdot BW, \quad BW = 100[MHz]$

15. [22년도 국가직 15번] 답 : 1번

$$F = A + AB' + AB + BB' = A(1 + B' + B) = A$$

16. [22년도 국가직 16번] 답 : 3번

NMOS 논리식에서 NOT을 붙이면 출력 논리식이 된다.
두 갈래로 나눠지면 OR, 바로 내려가면 AND 논리식으로 이해하면 된다.
$Y = \overline{A \cdot (B + CD)}$

17. [22년도 국가직 17번] 답 : 4번

4. 도핑으로 하면 불순물이 많아진다는 뜻이다. 불순물이 많아지면 원활한 이동이 힘들어진다. 따라서. 에너지를 더 써야되므로 제너 항복 같은 경우에는 높은 역방향 전압에서 발생한다.

18. [22년도 국가직 18번] 답 : 3번

공진 주파수는 임피던스의 허수부 값이 0일 때 이다.

따라서 $Ls + \frac{1}{Cs} = 0,\ \ s^2LC = -1$

$s^2LC = -\omega^2LC = -1,\ \ \omega^2 = \frac{1}{LC}$

$\omega^2 = (2\pi f)^2 = \frac{1}{LC},\ \ 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

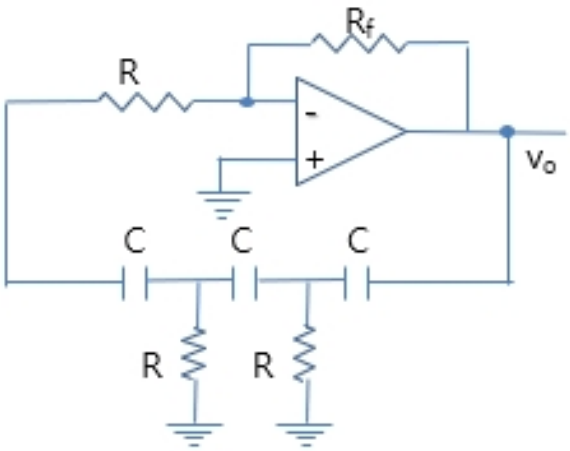
19. [22년도 국가직 19번] 답 : 2번

Flash Memory
- 비휘발성 메모리이다.
- 전기적으로 지울 수 있고 프로그래밍이 가능한 EEPROM의 한 종류이다.
- 휴대용 기기에 사용되어 전력소모는 적고, 동작속도는 빠르다.

20. [22년도 국가직 19번] 답 : 1번

1. PMOS와 NMOS를 같은 기판에 제작한 CMOS 그림이다.
2. M_1은 NMOS이다. $V_{DS} > V_{GS} - V_{TN}$일 때 포화영역에서 동작한다.
3. M_2는 PMOS이다. 드레인 전압이 더욱 증가하면 채널 길이가 짧아져서 전류가 증가하는 채널길이변조 현상이 나타난다. 바디에 역방향 바이어스 전압을 인가하면 바디효과가 나타난다.
4. Scaling down이 되면 집적도가 올라가면서 채널 길이가 작아진다. 이에 게이트 면적이 감소하고 커패시턴스가 감소한다.
   천이주파수(단위이득 주파수)
   $f_T = \frac{g_m}{2\pi(C_{gs} + C_{gd})}$ 이므로 커패시터가 감소하면 천이 주파수는 증가한다.

21. [22년도 국가직21번] 답 : 4번



[출처 : 정보통신기술용어해설]
위상 천이 발진기이다.

회로 감쇠율 $\beta = \frac{1}{29}$

발진주파수 $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$

해당 회로는 공무원 시험에서는 외우는게 방법이다.

22. [22년도 국가직22번] 답 : 1번

BJT 차동증폭기이다.

전류 I는 $M_1,\ M_2$에서 $\frac{1}{2}I$ 로 절반으로 흐른다.

전달컨덕턴스 $g_m = \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{bc}}$ 이다. 컬렉터 전류가 절반으로 흐르기 때문에 각 각 트랜지스터의 전달컨덕턴스는 컬렉터 전류에 비례하여 절반으로 줄어든다.
각 트랜지스터의 이득은

$A_{V1} = -\frac{1}{2}g_mR_D,\ \ A_{V2} = \frac{1}{2}g_mR_D$ 이다.

전압이득 $A_V = A_{V2} - A_{V1} = g_mR_D$

23. [22년도 국가직23번] 답 : 2번

1. 공통 게이트 증폭기 전압이득이 공통 드레인 증폭기 전압이득보다 크다. 공통 드레인 전압이득은 전압버퍼로 1에 가깝다.
2. 공통 소스 증폭기 전압이득은 공통 드레인 증폭기 전압 이득보다 크다.
3. 공통 게이트 증폭기는 입력 저항이 작다.
4. 공통 드레인 증폭기는 출력저항이 작다. 전압증폭기로 사용하기 적합하지 않다.

24. [22년도 국가직24번] 답 : 4번

바이어스용 이미터 저항은 바이어스 안정화에 도움을 준다. 부궤환으로 인하여 Q점을 안정화 시킨다.

25. [22년도 국가직25번] 답 : 3번

1. 공통 컬렉터 증폭기이다. 전압이득은 약 1이므로 전류이득과 전력이득은 거의 같다.
2. $R_o = [\frac{1}{g_m} + (R_1 || R_2 || R_S)] \cdot \frac{1}{\beta + 1}$ 이다.
3. $A_V = \frac{V_o}{V_i}, \quad V_b = [\frac{R_1 || R_2}{R_S + R_1 || R_2}] V_i$.
   $A_{v1} = \frac{\infty || R_L}{\infty || R_L + r_\pi} = \frac{R_L}{R_L + r_\pi} = \frac{V_o}{V_b}$.
   $A_V = \frac{V_o}{V_i} = \frac{R_1 || R_2}{R_S + R_1 || R_2} \cdot \frac{R_L}{R_L + r_\pi}$
4. 입력 임피던스 $R_i = R_1 || R_2 || [r_\pi + (1 + \beta) R_L]$