

전자공학 (9급)

(과목코드 : 092)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. P형 반도체에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 페르미 준위는 금지대 중앙보다 위쪽에 존재한다.
- ② 정공에 의해서 전기 전도가 이루어지는 불순물 반도체를 말한다.
- ③ 과잉전자를 발생시키는 불순물로 P, As, Sb, Bi 등을 사용한다.
- ④ 도너원자에서 과잉전자가 빠져나가면 도너원자는 전기적으로 (+)의 성질을 띠게 된다.

2. pn 접합 다이오드에 관한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① p영역은 3족 원소로 n영역은 5족 원소로 도핑되어 있다.
- ② p영역과 n영역의 도핑 농도를 높이면 확산전위(built-in potential)가 커진다.
- ③ p영역에 n영역보다 높은 전압이 가해지는 상태를 순방향 바이어스라고 한다.
- ④ 역방향 바이어스의 크기가 증가할수록 접합 커패시턴스가 증가한다.

3. MOSFET에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① N형 MOSFET(NMOS)에서 전류는 전자의 확산현상에 의해 흐른다.
- ② P형 MOSFET(PMOS)에서 소스의 전위가 드레인의 전위보다 높다.
- ③ 소스의 전압이 변화할 때 문턱전압이 변화하는 현상을 채널길이변조라고 한다.
- ④ 채널의 길이가 길수록 채널길이변조의 효과가 커진다.

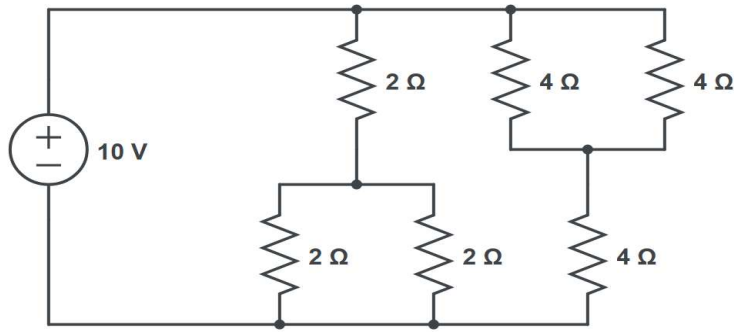
4. npn BJT에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 순방향활성영역에서 베이스와 컬렉터 사이에는 역방향 바이어스가 걸려있다.
- ② 베이스의 폭은 일반적으로 충분히 길어서 이미터에서 베이스에 주입된 전자는 베이스 안에서 거의 모두 정공과 재결합한다.
- ③ 일반적으로 컬렉터의 도핑 농도가 이미터의 도핑 농도보다 훨씬 높다.
- ④ 순방향활성영역에서 베이스 전류는 컬렉터 전류보다 훨씬 크다.

5. 반도체 소자들에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① LED는 순방향 바이어스에서 전류가 흐를 때 전자와 정공이 재결합하면서 빛이 발생하는 현상을 이용한다.
- ② LED가 만드는 빛의 파장은 대체로 반도체의 밴드갭에 의해서 결정된다.
- ③ 포토다이오드(PD)는 역방향 바이어스가 걸린 상태에서 광자의 에너지에 의해서 전자-정공 쌍이 생성되는 것을 이용한다.
- ④ 포토다이오드(PD)는 밴드갭보다 작은 에너지를 가지는 광자에 민감하게 반응한다.

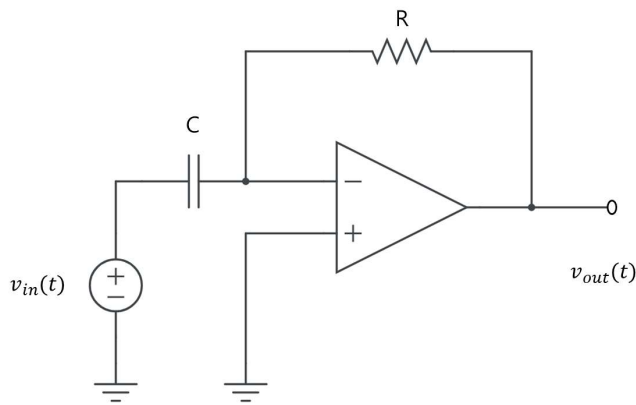
6. 다음 그림과 같이 $2[\Omega]$, $4[\Omega]$ 저항들과 $10[V]$ 전압원이 연결된 회로가 있다. 이 경우 전압원이 공급하는 전력 $[W]$ 으로 적절한 것은?



- ① 30 ② 50 ③ 70 ④ 90

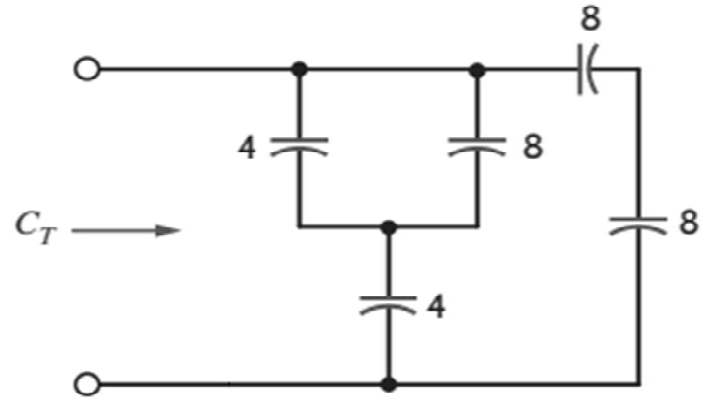
7. 다음 그림은 이상적인 연산증폭기와 저항, 커패시터로 구성된 회로에 대한 설명이다. (A)-(B)에 들어갈 설명을 순서대로 연결한 것은?

이 회로의 입력 $v_{in}(t)$ 과 출력 $v_{out}(t)$ 의 관계식으로 볼 때 이 회로는 (A)로 동작하며, 크기가 1인 정현파를 입력신호로 인가하는 경우 입력신호의 주파수가 커질수록 출력신호의 진폭의 크기는 (B)한다.



- ① 미분기-증가
② 미분기-감소
③ 적분기-증가
④ 적분기-감소

8. 다음 그림과 같이 커패시터가 연결된 경우 합성 커패시턴스 값 $C_T[F]$ 로 적절한 것은? (단, 그림의 각 커패시터의 단위는 $[F]$ 이다.)

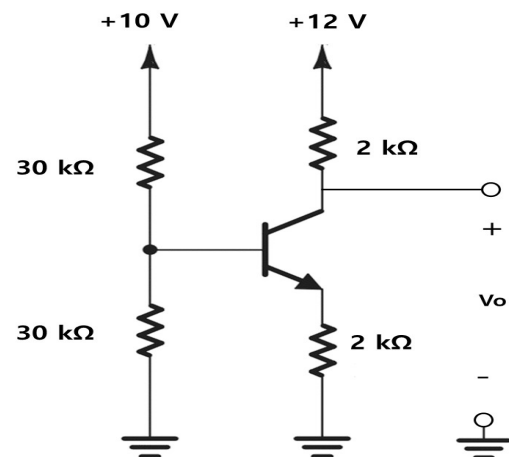


- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8

9. 어떤 부하 양단에 $v(t) = 4\cos(\omega t + 20^\circ) [V]$ 의 교류전압이 인가되는 경우, 부하에 흐르는 전류는 $i(t) = 2\cos(\omega t + 80^\circ) [A]$ 였다. 이 경우 이 부하에서 소비되는 평균전력 $[W]$ 으로 가장 적절한 것은?

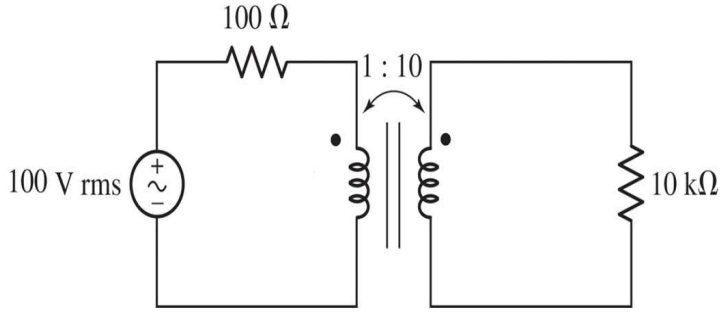
- ① $\sqrt{2}$ ② 2 ③ $2\sqrt{3}$ ④ 4

10. 다음 그림과 같이 BJT를 이용한 회로가 있다. BJT의 에미터와 베이스간 순방향 바이어스 전압 $V_{BE} = 0.7[V]$ 이며, 공통 에미터 전류 이득 $\beta = 100$ 의 값을 가진다. 이 경우 회로에서 $V_o [V]$ 으로 가장 적절한 것은?



- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10

11. 다음 그림과 같이 이상적인 변압기를 포함하고 있는 교류회로가 있다. 전압원에서는 유효전압이 $100\text{ V}_{\text{rms}}$ 인 정현파가 발생된다. 이 회로에서 변압기의 2차측에 있는 $10[\text{k}\Omega]$ 부하가 흡수하는 평균전력 $[\text{W}]$ 으로 가장 적절한 것은?

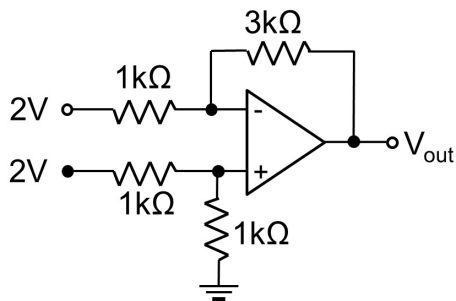


- ① 12.5 ② 25 ③ 50 ④ 100

12. 이득이 $30[\text{dB}]$ 인 감쇄기에 $85[\text{W}]$ 인 신호를 입력한 경우 출력신호의 전력 $[\text{W}]$ 으로 가장 적절한 것은?

- ① 0.85 ② 0.085 ③ 850 ④ 8500

13. 이상적인 연산증폭기를 사용하는 다음 회로에서 출력 전압으로 가장 적절한 것은?

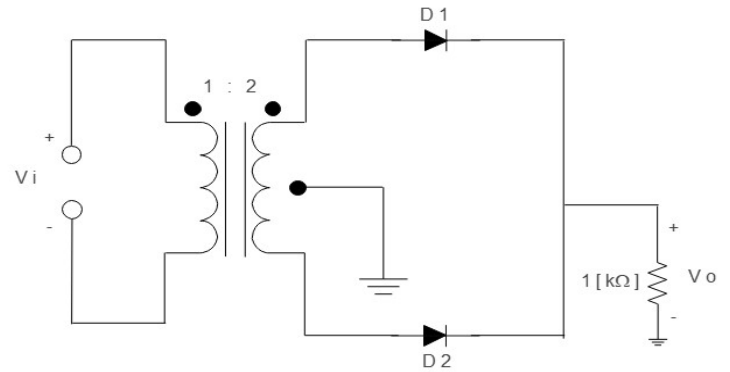


- ① $-6[\text{V}]$ ② $-4[\text{V}]$
③ $-2[\text{V}]$ ④ $-0.67[\text{V}]$

14. 부귀환 증폭기의 특성으로 가장 적절한 것은?

- ① 부귀환 증폭기를 사용할 경우 안정도가 나빠진다.
② 부귀환 증폭기를 사용할 경우 이득이 일정해지는 영역이 감소한다.
③ 부귀환 증폭기를 사용할 경우 왜율이 감소한다.
④ 부귀환 증폭기를 사용할 경우 잡음이 증가한다.

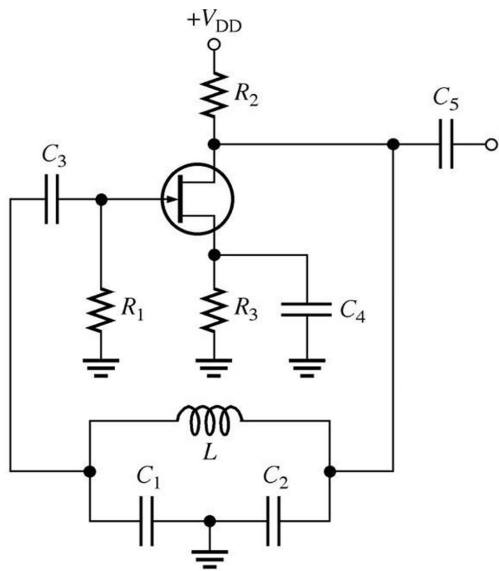
15. 그림과 같은 중간 탭 변압기(권선비는 $1:2$)에서 교류입력신호 V_i 의 최대값을 $200[\text{V}]$ 의 정현파로 인가한 경우 출력전압 V_o 에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?



- ① 중간 탭 반파정류 회로이므로, V_o 의 출력은 반파정류값을 얻을 수 있다.
② V_o 의 평균값은 약 $\frac{200}{1.414}[\text{V}]$ 를 얻을 수 있다.
③ 다이오드에 걸리는 최대 역전압은 $400[\text{V}]$ 이다.
④ V_o 의 실효값은 $\frac{400}{3.14}[\text{V}]$ 이다.

16. 전자기파에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 국내에서 FM 라디오 주파수는 AM 라디오 주파수보다 낮다.
 - ② 자외선은 적외선보다 주파수가 높다.
 - ③ 가시광선은 적외선보다 파장이 짧다.
 - ④ 전자레인지는 2.4[GHz] 근처 대역의 전자기파를 이용하여 음식을 가열한다.

17. 다음 그림과 같은 구성을 가진 발진기 회로가 있다. 이 발진기의 종류로 가장 적절한 것은?



- ① Wien-Bridge 발진기
- ② Phase Shift 발진기
- ③ Hartley(하틀리) 발진기
- ④ Colpitts(콜피츠) 발진기

18. 다음 중 기억소자(memory device)로 사용할 수 있는 것으로 가장 적절한 것은?
- ① D-플립플롭(D Flip-flop)
 - ② NOT 게이트
 - ③ XOR 게이트
 - ④ 비교기(Comparator)

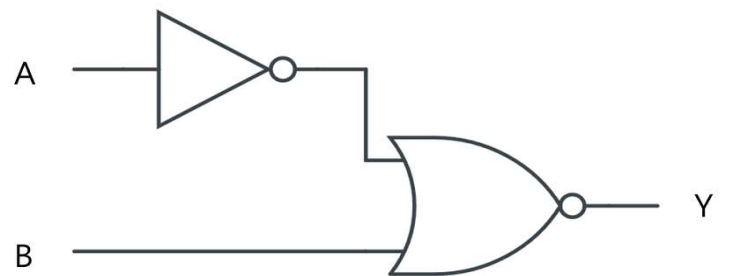
19. 다음 중 부울대수의 연산의 기본 법칙에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① $A + 1 = 1 + A = 0$
- ② $A + 0 = 0 + A = 1$
- ③ $A + A = A$
- ④ $A + \bar{A} = 0$

20. 전기전자 회로의 응답특성을 주파수 영역에서 해석하기 위하여 시간영역에서 $x(t) = 2\sin(2t) + 3\cos(2t)$ 인 신호를 라플라스 변환을 이용하여 주파수 영역의 신호 $X(s)$ 로 변환하였다. 다음 중 $X(s)$ 로 가장 적절한 것은?

- ① $\frac{4s+3}{(s+2)^2}$
- ② $\frac{3s+4}{(s+2)^2}$
- ③ $\frac{4s+3}{s^2+4}$
- ④ $\frac{3s+4}{s^2+4}$

21. 다음 그림과 같은 구성을 가진 논리 회로에서 출력 Y를 입력 A, B로 표현할 때 가장 적절한 것은?

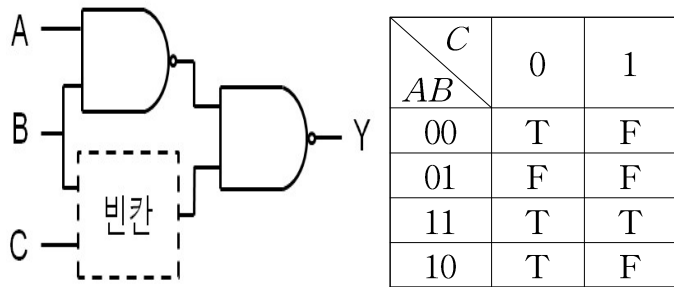


- ① $A \cdot B$
- ② $\bar{A} \cdot \bar{B}$
- ③ $\bar{A} \cdot B$
- ④ $A \cdot \bar{B}$

22. 디지털 논리회로에서 4개의 bit로 숫자를 처리하기 위해 음의 십진수 -5를 2진수로 표현하고자 한다. 1의 보수로 표현하면 (A), 2의 보수로 표현하면 (B)가 된다. (A), (B)에 들어갈 값을 순서대로 나열한 것은?

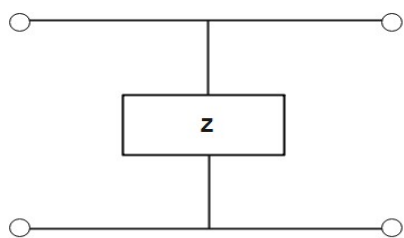
- ① A: 1010, B: 1011
- ② A: 1100, B: 1101
- ③ A: 1100, B: 1011
- ④ A: 1011, B: 1100

23. 왼쪽의 디지털논리회로는 오른쪽의 카르노맵을 구현하기 위한 것이다. 이때 왼쪽 회로의 빈칸에 들어갈 게이트로 가장 적절한 것은?



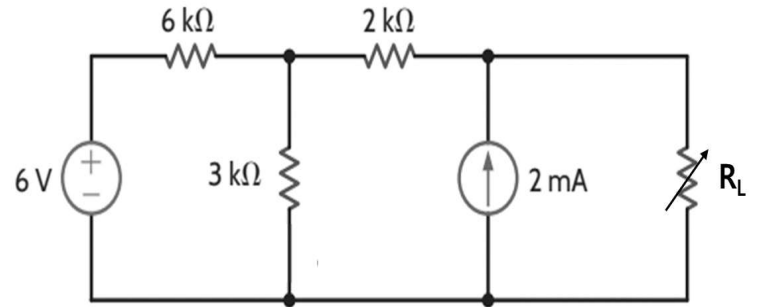
- ① AND 게이트 ② NAND 게이트
- ③ OR 게이트 ④ NOR 게이트

24. 그림과 같은 기본회로에서 ABCD 파라미터를 나열한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?



- ① A 파라미터는 1이다.
- ② B 파라미터는 0이다.
- ③ C 파라미터는 $\frac{1}{Z}$ 이다.
- ④ D 파라미터는 0이다.

25. 다음 그림과 같은 회로에서 부하 R_L 의 저항 값을 조정하여 최대의 전력이 부하에 전달되도록 한 경우 부하에 전달되는 전력을 구하였다. 이 경우 최대 전력 [mW]으로 가장 적절한 것은?



- ① 5 ② 6.25 ③ 7.5 ④ 8.75