

전자공학(9급)

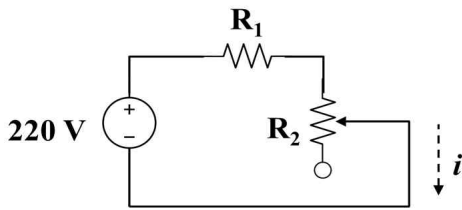
(과목코드 : 092)

2025년 군무원 채용시험

응시번호 :

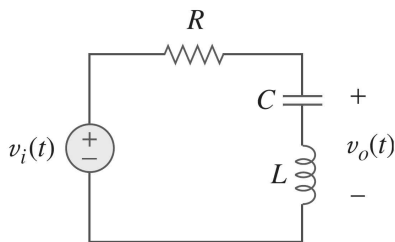
성명 :

1. 아래 그림에 있는 가변 저항기(potentiometer) 회로에서는 전류 i 를 최소 1 A에서 최대 10 A 까지 조절할 수 있도록 설계하려고 한다. 이를 위해 필요한 저항 R_1 값과 R_2 의 최대값으로 가장 옳바른 것은? (단, R_2 는 0 Ω에서 1 kΩ 사이의 변하는 저항값을 갖는다)



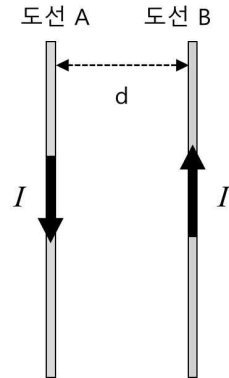
- ① $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$
- ② $R_1 = 11 \Omega$, $R_2 = 99 \Omega$
- ③ $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$
- ④ $R_1 = 22 \Omega$, $R_2 = 198 \Omega$

2. 아래 그림에 보인 회로는 정현파(sinusoid) 입력 전압 $v_i(t)$ 에 대한 출력 전압 $v_o(t)$ 을 위한 필터(filter) 기능을 한다. 이 필터의 기능을 가장 옳바르게 기술한 것은?



- ① 저역통과필터(Low-pass filter)
- ② 고역통과필터(High-pass filter)
- ③ 대역차단필터(Band-stop filter)
- ④ 대역통과필터(Band-pass filter)

3. 다음 그림과 같이 매우 긴 평행한 두개의 도선 A, B가 있으며 도선에 흐르는 전류의 방향은 반대이다. 이 경우 $d=1\text{m}$ 인 경우에 비해 $d=2\text{m}$ 로 늘어난 경우 자기력에 의해 도선에 발생하는 힘에 대한 보기의 설명 중 가장 적절한 것은?



- ① 도선이 받는 힘은 1/4로 줄어들며, 방향은 서로 끌어당기는 방향이다.
- ② 도선이 받는 힘은 1/2로 줄어들며, 방향은 서로 끌어당기는 방향이다.
- ③ 도선이 받는 힘은 1/4로 줄어들며, 방향은 서로 밀어내는 방향이다.
- ④ 도선이 받는 힘은 1/2로 줄어들며, 방향은 서로 밀어내는 방향이다.

4. 2변수 논리함수 $F(A,B)$ 의 진리표가 다음과 같을 때, F 의 최소 표현식으로 가장 옳바른 것은?

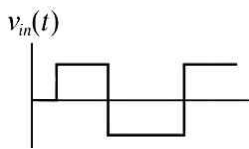
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

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

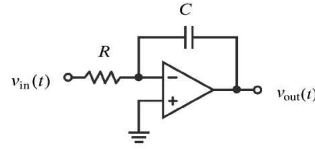
5. Si p-n 다이오드에서 역방향포화전류 I_0 (reverse-bias saturation current)는 온도가 증가하면서 같이 증가한다. 이 현상에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 온도가 올라가면 정공과 전자의 재결합이 줄어들기 때문이다.
- ② 접합면 경계 영역에서 드리프트(drift)를 위한 소수 캐리어의 생성이 촉진되기 때문이다.
- ③ 온도가 올라가면 도핑 농도가 증가하기 때문이다.
- ④ 온도가 올라가면 전자의 이동 속도가 느려지기 때문이다.

6. 아래 그림(A)와 같은 파형의 입력 전압이 그림(B)와 같은 연산 증폭기(Op amp)에 입력되었다. 입력 전압 v_{in} 이 주기적으로 ... +V, -V ... 값을 가지는 정사각형 펄스일 때, 출력 전압 v_{out} 의 파형에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? (단, 초기 출력 전압은 0V이며, 연산 증폭기의 포화 현상은 고려하지 않는다)



<그림 A>



<그림 B>

- ① 출력은 구간별로 선형적으로 증가 또는 감소하는 파형으로, 사다리꼴 형태가 반복된다.
- ② 출력은 정현파처럼 매끄러운 곡선을 따르며, 위상은 입력과 같다.
- ③ 출력은 계단과 모양으로 불연속적인 점프를 하며, 입력에 정비례한다.
- ④ 출력은 삼각파 형태를 따르며, 주기적으로 증가하고 감소한다.

7. $200\sqrt{2}\cos(100\pi t - 66^\circ)V$ 의 교류전원이 $1\text{ k}\Omega$ 저항의 부하(load)에 연결되어있다. 이 전원의 실효전압(effective voltage) V_{eff} 와 피상전력(apparent power) S 를 바르게 짝지은 것은?

- ① $V_{\text{eff}} = 200\text{ V}$, $S = 40\text{ VA}$
- ② $V_{\text{eff}} = 200\text{ V}$, $S = 80\text{ VA}$
- ③ $V_{\text{eff}} = 200\sqrt{2}\text{ V}$, $S = 40\text{ VA}$
- ④ $V_{\text{eff}} = 200\sqrt{2}\text{ V}$, $S = 80\text{ VA}$

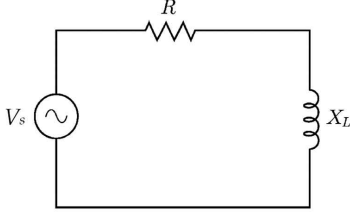
8. 귀환 발진기에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 폐귀환 루프의 전압이득이 정상상태에서 1이어야 한다.
- ② 폐귀환 루프의 전압이득이 시동상태에서 1보다 커야 한다.
- ③ 발진기의 입력전력은 출력전력보다 적다.
- ④ 폐귀환 루프의 위상변이가 0이어야 한다.

9. 반도체에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

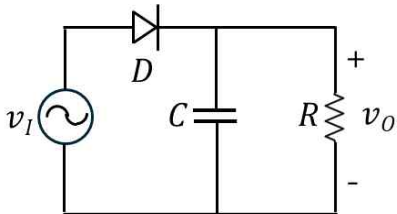
- ① 진성반도체는 온도가 증가함에 따라 자유전자의 농도가 증가한다.
- ② p 타입 반도체의 억셉터(acceptor)의 농도를 높이면 전자의 농도가 증가한다.
- ③ 실리콘의 최외각 전자의 수는 4이다.
- ④ Si에 Al을 도핑하면 p 타입 반도체가 된다.

10. 아래는 R인 저항과, 리액턴스 X_L 인 인덕터를 직렬로 연결한 교류 회로의 회로 특성값을 구하는 공식이다. 이 회로에는 크기 V_s 의 정현파 전압이 인가되어 있을 때, 가장 적절하지 않은 공식은? (단, $j = \sqrt{-1}$)



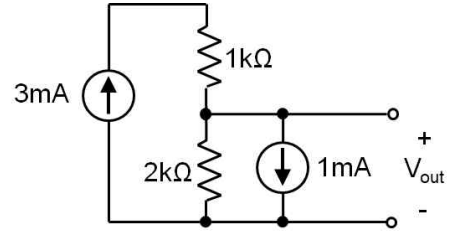
- ① 임피던스(impedance) 위상값 $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{X_L}{R}\right)$
 ② 역률(power factor) $PF = \cos\left[\tan^{-1}\left(\frac{X_L}{R}\right)\right]$
 ③ 임피던스(impedance) $Z = R - jX_L$
 ④ 임피던스(impedance) 크기 $|Z| = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

11. 아래 회로는 정류회로이다. 이 정류회로의 입력 전압이 정현파 일 때 출력전압은 일정하지 않고 리플전압(ripple voltage) V_r 을 갖는다. 이 리플 전압에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?



- ① R 값을 크게 하면 V_r 은 커진다.
 ② C 값을 크게 하면 V_r 은 작아진다.
 ③ 입력 정현파 전압의 진폭(amplitude) V_m 을 크게 하면 V_r 은 커진다.
 ④ 입력 정현파 전압의 주기 T를 크게 하면 V_r 은 커진다.

12. 그림의 회로의 출력 전압 V_{out} 으로 가장 적절한 것은?

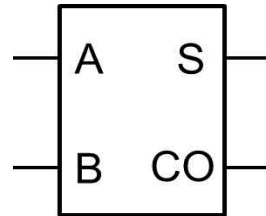


- ① 2 V
 ② 3 V
 ③ 4 V
 ④ 6 V

13. 정현파 교류회로에서 어떤 커패시터에 실효전압(effective voltage) 20 V가 인가되었을 때 100 mA의 실효전류(effective current)가 흐른다. 이 커패시터의 유효전력(real power) P를 가장 올바르게 계산한 것은?

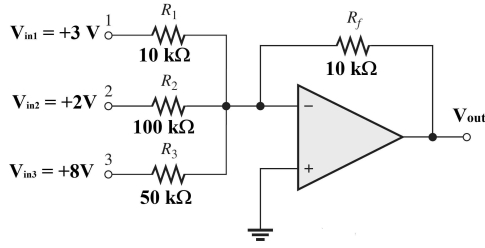
- ① $P = -100 \text{ W}$
 ② $P = 0 \text{ W}$
 ③ $P = 100 \text{ W}$
 ④ $P = 200 \text{ W}$

14. 아래 반가산기(Half Adder)에 $A = 1$, $B = 0$ 이 입력되었을 때의 출력으로 가장 적절한 것은?



- ① $S = 0$, $CO = 0$
 ② $S = 1$, $CO = 0$
 ③ $S = 0$, $CO = 1$
 ④ $S = 1$, $CO = 1$

15. 다음 연산증폭기 회로에서 각 입력전압(V_{in1} , V_{in2} , V_{in3})에 따른 출력 전압 V_{out} 을 가장 올바르게 구한 것은?

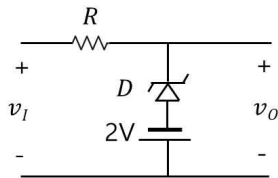


- ① -13 V
② -6.5 V
③ -5.4 V
④ -4.8 V

16. 면적은 S이고 두 개의 금속판 사이의 거리가 d인 평행판 커패시터가 있다. 두 금속판 간 전압이 5V 일 때 이 커패시터에 저장된 에너지는 K [J] 이었다. 동일한 면적의 금속판 사이의 거리를 2배인 2d로 변경하고, 평행판 커패시터의 두 금속판 간 전압을 10V로 변경한 경우에 저장된 에너지로 가장 적절한 것은? (단, 두 금속판 사이의 물질은 변화가 없이 동일하다고 가정한다)

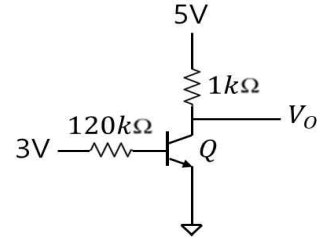
- ① 0.5K
② 1K
③ 2K
④ 4K

17. 아래 회로에 사용된 다이오드는 역방향 항복 전압이 5V이고 순방향 turn-on 전압은 0.7V인 제너(Zener) 다이오드이다. v_o 에 전달될 수 있는 전압의 범위로 가장 적절한 것은?



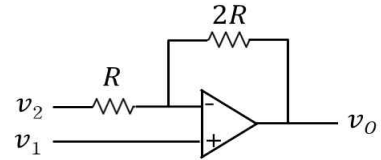
- ① $1.3\text{ V} < v_o < 7\text{ V}$
② $-2.7\text{ V} < v_o < 3\text{ V}$
③ $-1.3\text{ V} < v_o < 3\text{ V}$
④ $-2.7\text{ V} < v_o < 7\text{ V}$

18. 아래 회로에서 V_o 값으로 가장 적절한 것은? (단, $V_{BE} = 0.6\text{ V}$, $\beta_{DC} = 100$)



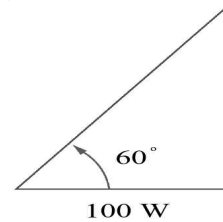
- ① 1 V
② 2 V
③ 3 V
④ 4 V

19. 아래 회로의 입력 v_1 , v_2 와 출력 v_o 사이의 관계로 가장 적절한 것은? (단, op-amp는 이상적이다)



- ① $v_o = \frac{2}{3}v_1 - v_2$
② $v_o = v_1 - \frac{2}{3}v_2$
③ $v_o = 2v_1 - 3v_2$
④ $v_o = 3v_1 - 2v_2$

20. 아래 전력 삼각도(power triangle)에서 무효전력 (reactive power) Q를 가장 올바르게 표현한 것은?



- ① $100 \tan(60^\circ)\text{ VAR}$
② $-100 \tan(60^\circ)\text{ VAR}$
③ $\frac{100}{\cos(60^\circ)}\text{ VAR}$
④ $-\frac{100}{\cos(60^\circ)}\text{ VAR}$

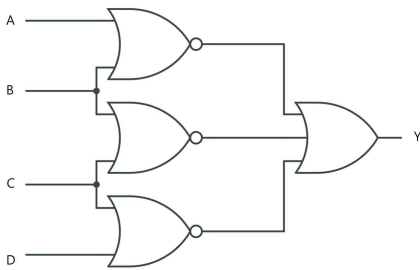
21. 어떤 시간 함수 $f(t)$ 를 라플라스 변환하였더니

$$F(s) = \frac{3s+6}{s^2+5s+4} \text{ 이었다. 이 경우 } t \geq 0 \text{인 구간에서}$$

$f(t)$ 를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ① $e^{-t} + 2e^{-4t}$
- ② $e^{-t} + 3e^{-4t}$
- ③ $2e^{-t} + e^{-4t}$
- ④ $3e^{-t} + e^{-4t}$

22. 다음 그림과 같은 논리회로에 대해 출력 Y에 대한 카르노맵을 네가지 입력 A, B, C, D에 대하여 구성하고자 한다. 카르노맵의 (가), (나), (다)에 들어갈 것을 순서대로 나타낸 것 중 가장 적절한 것은?



$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00				
01		(가)	(나)	
11		(다)		
10				

- ① (가): 0, (나): 0, (다): 0
- ② (가): 0, (나): 0, (다): 1
- ③ (가): 1, (나): 0, (다): 0
- ④ (가): 1, (나): 1, (다): 0

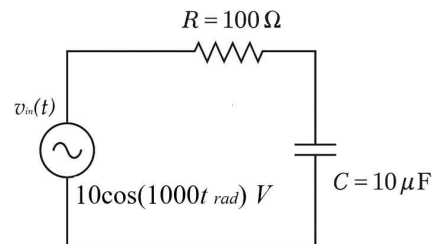
23. 공통소스 MOSFET 증폭기(Common-Source Amplifier)에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 출력 신호는 입력 신호와 위상이 같다.
- ② 입력은 드레인(Drain) 단자에 인가된다.
- ③ 전압 이득이 거의 없다.
- ④ 입력 신호를 증폭하며 위상이 반전된다.

24. RLC 병렬 공진회로에서 더 낮은 공진 주파수를 얻으려 할 때, 커패시터(capacitor)의 커패시턴스(capacitance)를 어떻게 변화시키는 것이 가장 적절한가?

- ① 증가해야한다.
- ② 감소해야한다.
- ③ 무관하다.
- ④ 인덕턴스로 대체되어야한다.

25. 아래 그림은 $R = 100 \Omega$, $C = 10 \mu F$ 으로 구성된 직렬 RC 회로를 보이고 있다. 입력 전압은 $v_{in}(t) = 10\cos(\omega t) V$ 이다. 이 회로의 임피던스의 크기 $|Z|$ 와 전류의 위상각 ϕ 를 가장 적절하게 나타낸 것은? (단, $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$, $\tan^{-1}(1) = 45^\circ$, $\omega = 1000 \text{ rad/s}$, t : 단위 s)



- ① $|Z| = 141 \Omega$, $\phi = -45^\circ$
- ② $|Z| = 141 \Omega$, $\phi = 45^\circ$
- ③ $|Z| = 173 \Omega$, $\phi = -45^\circ$
- ④ $|Z| = 173 \Omega$, $\phi = 45^\circ$