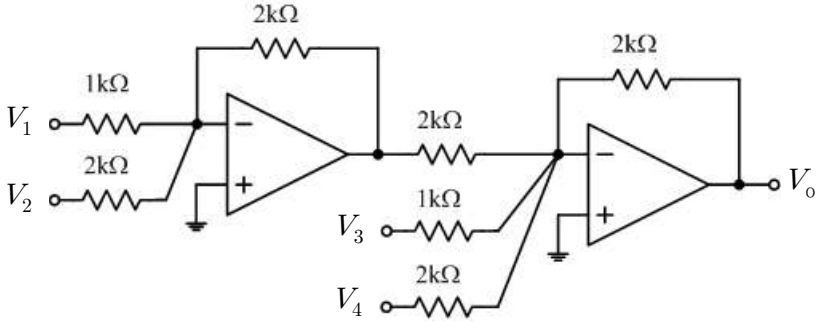


전 자 공 학 개 론

1. 이상적인 연산 증폭기(operational amplifier)를 사용하여 구현한 다음 회로에서 출력전압 V_o 를 옳게 표현한 식은?



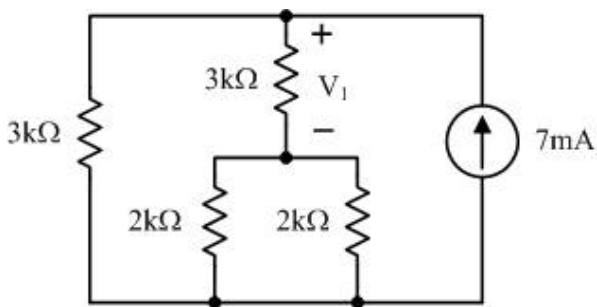
- ① $V_o = 2V_1 - V_2 - 2V_3 + V_4$
- ② $V_o = -2V_1 - V_2 + 2V_3 + V_4$
- ③ $V_o = 0.5V_1 + V_2 - 0.5V_3 - V_4$
- ④ $V_o = 0.5V_1 - V_2 - 0.5V_3 + V_4$
- ⑤ $V_o = 2V_1 + V_2 - 2V_3 - V_4$

2. 다음 카르노 맵(Karnaugh map)을 표현한 논리식으로 옳은 것은?
(단, X 는 don't care condition을 나타낸다.)

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	x	1
11	1	0	x	1
10	0	1	1	0

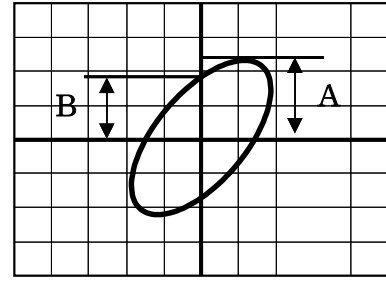
- ① $BD' + B'D$
- ② $B'D + D$
- ③ $B'D + B$
- ④ $B'D' + BD$
- ⑤ BD

3. 다음 회로에서 전압 V_1 의 값은?



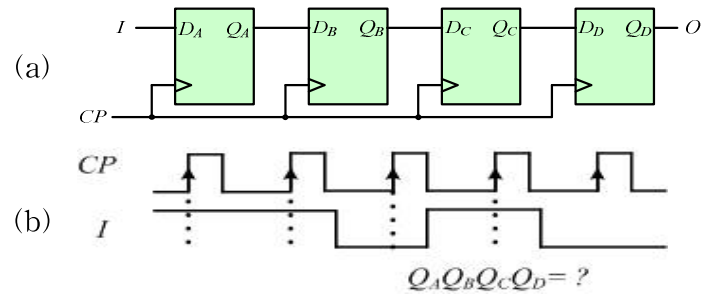
- ① 21V
- ② 12V
- ③ 9V
- ④ 8V
- ⑤ 6V

4. 오실로스코프로 다음 그림과 같은 리사주 파형이 측정되었다. 리사주에서 A의 크기가 2이고, B의 크기가 $\sqrt{3}$ 일 때, 동일한 주파수를 갖는 채널 1과 채널 2 신호의 위상차는 몇 도인가?



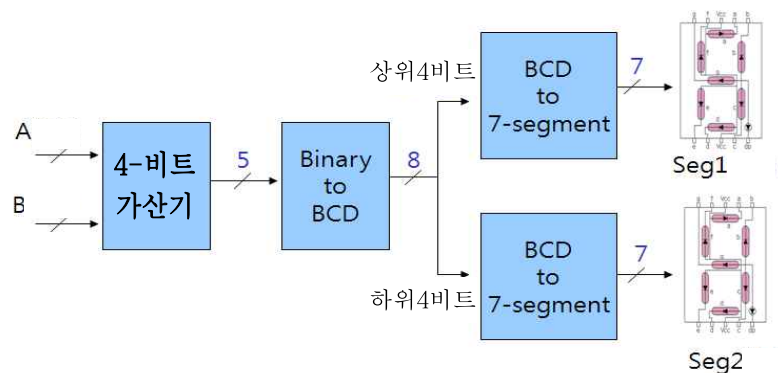
- ① 30°
- ② 45°
- ③ 60°
- ④ 90°
- ⑤ 180°

5. 다음 그림 (a)와 같은 4비트 직렬입력-직렬출력 시프트 레지스터에 데이터 입력(I)과 클럭파형(CP)을 공급하였다. 그림 (b)에서와 같이 클럭펄스 상승에지(rising edge)가 4회 인가되었을 때 $Q_A Q_B Q_C Q_D$ 의 논리 상태 값을 옳게 나타낸 것은?



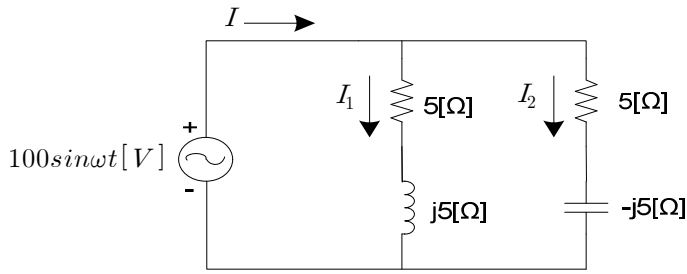
- ① $Q_A Q_B Q_C Q_D = "0101"$
- ② $Q_A Q_B Q_C Q_D = "1011"$
- ③ $Q_A Q_B Q_C Q_D = "1101"$
- ④ $Q_A Q_B Q_C Q_D = "0111"$
- ⑤ $Q_A Q_B Q_C Q_D = "0011"$

6. 다음 그림에서 입력 A와 B에 10진수 9에 해당하는 4-비트 2진수와 10진수 8에 해당하는 4-비트 2진수가 각각 입력되었다면, "BCD to 7-segment"로 입력되는 상위4비트와 하위4비트 각각의 값은?



- ① 상위 4비트 = "1001", 하위 4비트 = "1000"
- ② 상위 4비트 = "0001", 하위 4비트 = "0111"
- ③ 상위 4비트 = "0010", 하위 4비트 = "1111"
- ④ 상위 4비트 = "1111", 하위 4비트 = "0010"
- ⑤ 상위 4비트 = "0100", 하위 4비트 = "1111"

7. 다음 그림과 같은 회로에서 $100\sin\omega t[V]$ 의 교류전압이 인가될 때 회로에 흐르는 각 가지의 전류(I_1, I_2, I)의 값[A]을 옳게 나타낸 것은?



- ① $I_1 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{4}), I_2 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{4}), I = 20\sin\omega t$
 ② $I_1 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{4}), I_2 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{4}), I = 20\sin\omega t$
 ③ $I_1 = 10\sqrt{2}\sin\omega t, I_2 = 10\sqrt{2}\sin\omega t, I = 20\sqrt{2}\sin\omega t$
 ④ $I_1 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2}), I_2 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2}), I = 20\sin\omega t$
 ⑤ $I_1 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2}), I_2 = 10\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2}), I = 20\sin\omega t$

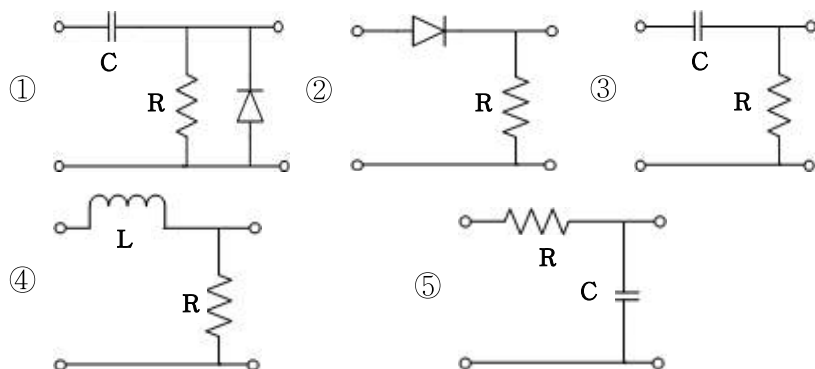
8. 다음 중 직류 전원회로의 기본 구성 순서를 옳게 나타낸 것은?

- ① 입력→정류기→변압기→필터→정전압회로→부하
 ② 입력→필터→변압기→정류기→정전압회로→부하
 ③ 입력→정류기→필터→정전압회로→변압기→부하
 ④ 입력→변압기→정류기→필터→정전압회로→부하
 ⑤ 입력→정전압회로→정류기→필터→변압기→부하

9. 다음의 다단증폭기에 관한 설명 중 옳게 나타낸 것은?

- ① CC-CE 종속 연결 증폭기는 출력저항을 크게 하기 위해 사용된다.
 ② CE-CC 종속 연결 증폭기는 출력저항이 매우 크다.
 ③ CC-CC 종속 연결 증폭기는 매우 큰 전압이득을 얻을 수 있다.
 ④ 전체 전압이득은 각 증폭단의 전압이득을 합한 것이다.
 ⑤ CE-CB 종속 연결 증폭기는 고주파영역에서 우수한 성능을 갖는다.

10. 다음 회로 중에서 입력 파형을 특정한 레벨에 고정시키고 입력 펄스 파형을 그대로 유지하거나 직류 성분을 재생하는 능력을 가지는 회로를 옳게 나타낸 것은?

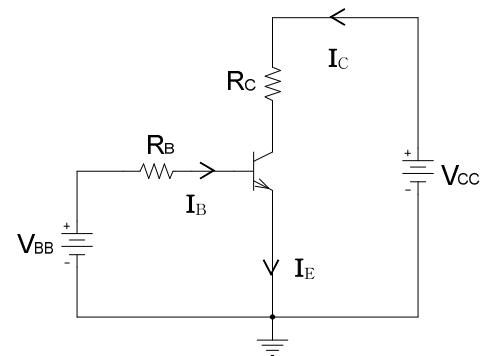


11. 임피던스의 리액턴스 성분을 설명한 것 중 옳은 것만 고른 것은?

- ㄱ. 교류에 대하여 코일이 제공하는 저항성을 유도 리액턴스(Inductive Reactance)라고 한다.
 ㄴ. 용량 리액턴스(Capacitive Reactance)는 교류 주파수가 클수록 커진다.
 ㄷ. 직류에서는 유도 리액턴스가 ∞ 이다.
 ㄹ. 용량 리액턴스와 유도 리액턴스가 서로 상쇄될 때 공진현상이 나타난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

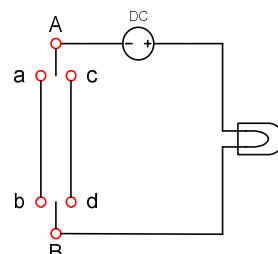
12. 다음 회로와 같은 바이폴라 접합 트랜지스터(BJT: Bipolar Junction Transistor)를 선형영역에서 동작시키고자 할 때 바이어스 동작에 관한 옳은 설명을 모두 고른 것은?



- ㄱ. 그림에서의 트랜지스터는 NPN 트랜지스터이다.
 ㄴ. 베이스-이미터 접합이 순방향 바이어스가 되도록 V_{BB} 값을 설정한다.
 ㄷ. 컬렉터 전류(I_C)는 베이스 전류(I_B)와 이미터 전류(I_E)를 합한 것과 같다.
 ㄹ. V_{CC} 를 V_{BB} 보다 크게 설정하는 이유는 베이스-컬렉터 접합이 역방향 바이어스가 되도록 만들기 위한 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

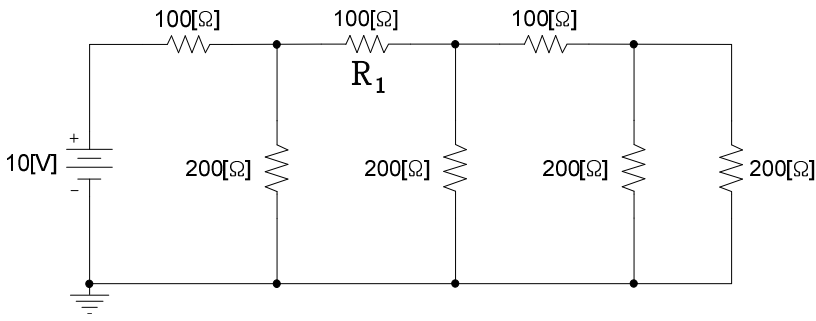
13. 다음 그림에서 스위치 A는 계단 위층에, 스위치 B는 계단 아래층에 설치되어 있다. 스위치 A와 B의 접점 상태를 나타낸 진리표에 대해 램프의 점멸상태를 논리식(F)으로 옳게 표현한 것은? (단, a, b 접점은 0으로, c, d 접점은 1로 하여 풀이 하시오)



스위치 A	스위치 B	램프
a	b	ON
a	d	OFF
c	b	OFF
c	d	ON

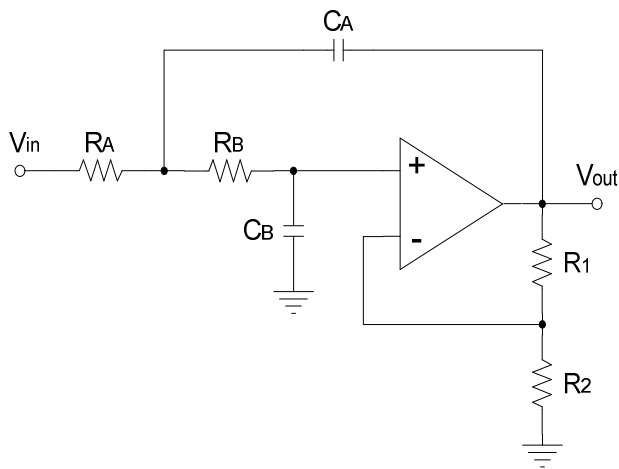
- ① $F = A'B' + AB$ ② $F = A'B + AB'$
 ③ $F = (A' + A)'$ ④ $F = (A + B)'$
 ⑤ $F = A + B$

14. 다음 그림과 같이 저항을 직·병렬로 구성한 회로에서 저항 R_1 이 소비하는 전력[mW]은?



- ① 31.25
② 62.5
③ 125
④ 250
⑤ 500

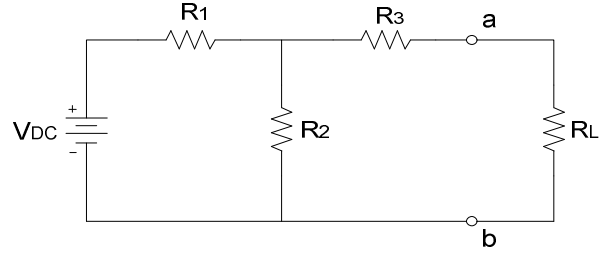
15. 다음 그림은 이상적인 연산증폭기를 이용한 능동필터회로이다. 회로에 대한 설명으로 옳은 것만 모두 고른 것은?



- ㄱ. 저주파에서 1차 필터보다 더 가파른 감쇄특성을 얻기 위한 2차 고역통과필터(High Pass Filter)이다.
ㄴ. $R_A = R_B = R$ 이고 $C_A = C_B = C$ 인 경우 차단주파수는 $f_c = \frac{1}{2\pi RC}$ 이다.
ㄷ. 저항 R_1 과 저항 R_2 는 능동필터의 전압이득 조절에 사용된다.

- ① ㄴ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

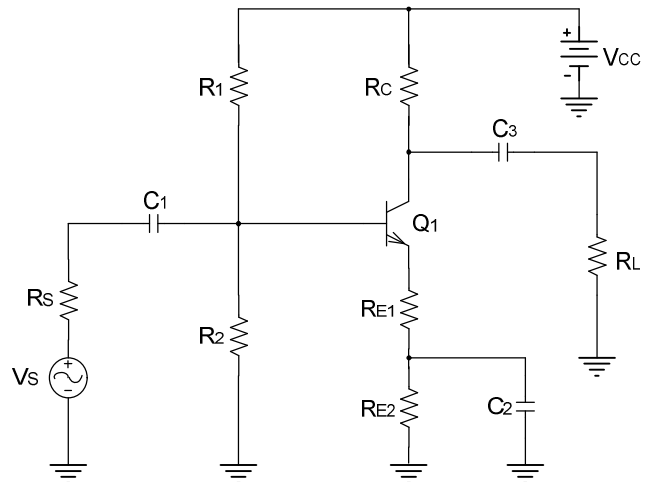
16. 다음 그림과 같은 회로에서 단자 a-b 좌측을 테브난 등가회로로 바꾸어 해석하고자 한다. 다음 설명 중 옳은 것만 모두 고른 것은?



- ㄱ. 테브난 등가저항(R_{TH})은 $R_{TH} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} [\Omega]$ 이다.
ㄴ. 테브난 등가전압(V_{TH})은 $V_{TH} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) V_{DC} [V]$ 이다.
ㄷ. 부하저항(R_L)이 테브난 등가저항(R_{TH})과 같을 때 부하에 최대전력이 공급된다.
ㄹ. 부하저항(R_L)에 공급되는 최대전력은 $P_{L(max)} = \frac{V_{TH}^2}{R_L}$ 이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

17. 그림과 같은 공통 이미터(Common Emitter) 접지 증폭기에 대한 설명으로 옳은 것만 모두 고른 것은?



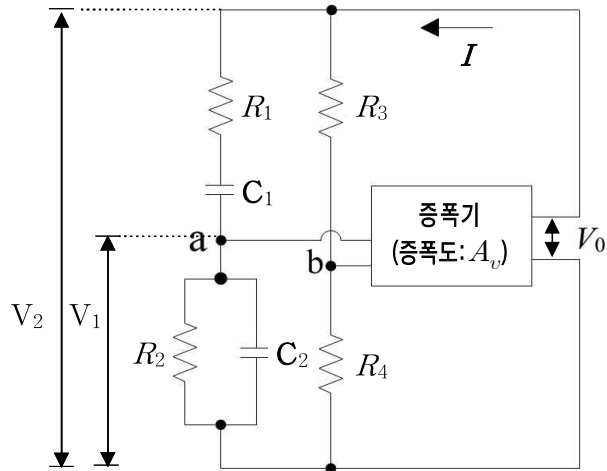
- ㄱ. 커패시터 C_1 과 C_3 는 각각 입력과 출력 결합 커패시터로서 전압원(V_S)과 부하(R_L)에 대한 바이어스의 영향을 억제한다.
ㄴ. 증폭기의 부하에 걸리는 출력전압의 위상은 전압원의 입력위상과 동일하다.
ㄷ. 부하(R_L)의 저항값이 작아질수록 증폭기의 전압이득은 상대적으로 커진다.
ㄹ. 커패시터 C_2 가 단락(short)이면 직류 컬렉터 전류(I_C)는 증가한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄱ, ㄹ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ
⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

18. 다음 중 수와 코드에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

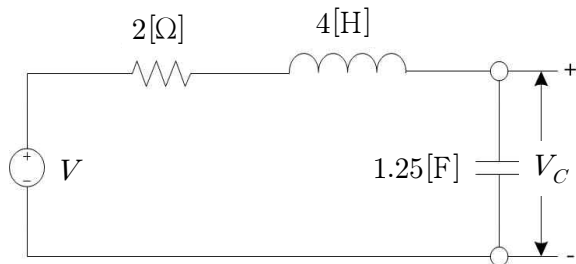
- ① 8진수 37.54를 16진수로 변환하면 1F.B이다.
- ② 해밍코드(Hamming Code)는 코드의 오류가 발생되면 이를 검출하여 교정할 수 있도록 한 코드이다.
- ③ $FF0_{16}$ 을 16의 보수로 표현하면 $00F_{16}$ 이다.
- ④ 2진 연산시 감산은 보수를 취하여 가산하는 방법으로 처리한다.
- ⑤ 10진수 0.4375를 2진수로 변환하면 0.1011_2 이다.

19. 다음 회로에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① 저주파용 발진에 적합하고 주파수 안정도가 우수하다.
- ② 정궤환이 되기 위해서는 V_1 과 V_2 가 동위상이고 허수부가 0이어야 한다.
- ③ 정궤환을 위한 위상 조건은 $wC_1R_1 - \frac{1}{wC_2R_3} = 0$ 이다.
- ④ 발진을 위한 전압증폭도 A_v 는 $C_1 = C_2$, $R_1 = R_2$ 라면 $A_v \geq 3$ 이어야 한다.
- ⑤ $C_1 = C_2 = C$, $R_1 = R_2 = R$ 일 때 $f = \frac{1}{2\pi RC}$ 이다.

20. 다음 회로의 전압비 전달함수 $H(jw) = \frac{V_C(jw)}{V(jw)}$ 를 옳게 나타낸 것은?



- ① $\frac{0.5}{(jw)^2 + 0.2(jw) + 0.5}$
- ② $\frac{0.25}{(jw)^2 + 0.2(jw) + 0.5}$
- ③ $\frac{0.5}{(jw)^2 + 0.5(jw) + 0.2}$
- ④ $\frac{0.25}{(jw)^2 + 0.5(jw) + 0.2}$
- ⑤ $\frac{0.2}{(jw)^2 + 0.5(jw) + 0.2}$