

전자공학개론

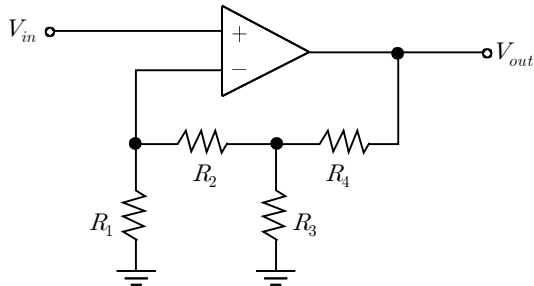
문 1. 트랜지스터에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① MOSFET은 이미터, 베이스, 컬렉터의 3개의 단자를 갖는다.
- ② n 채널 MOSFET은 n 형 기판에 형성된다.
- ③ BJT는 MOSFET에 비해 작게 만들 수 있어 초고집적회로 (VLSI)에 유리하다.
- ④ BJT는 두 개의 PN 접합으로 구성된다.

문 2. $V_{out} = V_2 - V_1$ 의 관계를 갖는 회로를 이상적인 Op-Amp를 사용하여 옳게 구현한 것은? (단, 모든 저항의 크기는 동일하다)

- ①
- ②
- ③
- ④

문 3. 다음 회로에서 Op-Amp가 이상적일 때, 출력전압 V_{out} [V]은? (단, $V_{in} = 1$ [V], $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1$ [k Ω])

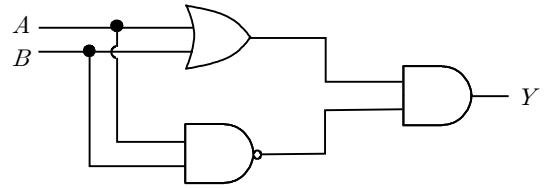


- ① 2.5
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

문 4. 플립플롭을 사용하여 0에서 8까지의 숫자를 셀 수 있는 업-다운 (up-down) 카운터를 설계하려고 할 때, 필요한 플립플롭의 최소 개수는?

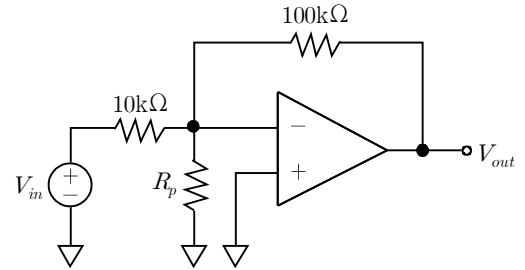
- ① 3
- ② 4
- ③ 8
- ④ 9

문 5. 다음 회로에서 출력 Y 를 입력 A 와 B 의 함수로 구하면?



- ① $Y = A + B$
- ② $Y = AB$
- ③ $Y = AB + A'B'$
- ④ $Y = AB' + A'B$

문 6. 다음은 이상적인 Op-Amp를 사용한 반전증폭기 회로이다. 이 회로에서 기생 저항 R_p 가 존재하지 않을 경우 전압이득은 $\frac{V_{out}}{V_{in}} = -10$ 이다. 수십 킬로옴(k Ω)의 R_p 가 존재할 때, 전압이득의 변화로 옳은 것은?

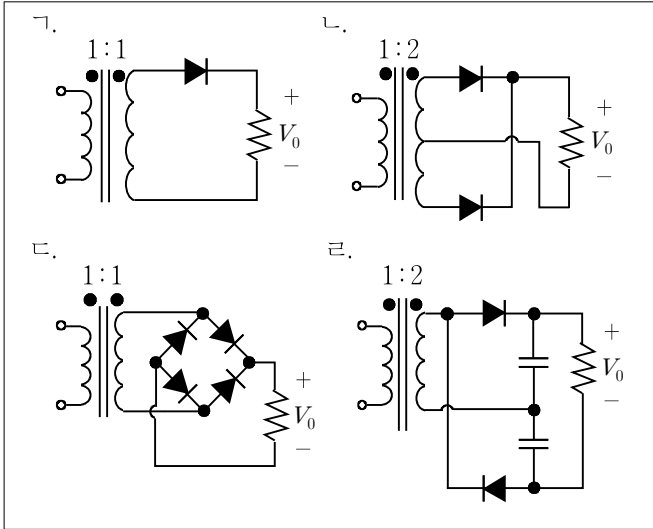


- ① R_p 가 없을 때보다 증가한다.
- ② R_p 가 없을 때보다 감소한다.
- ③ R_p 가 없을 때와 동일하다.
- ④ R_p 가 없을 때보다 증가할 수도 있고 감소할 수도 있다.

문 7. 다음 논리회로 중 입력 A 와 B 가 같으면 1을 출력하고, 다르면 0을 출력하는 것은?

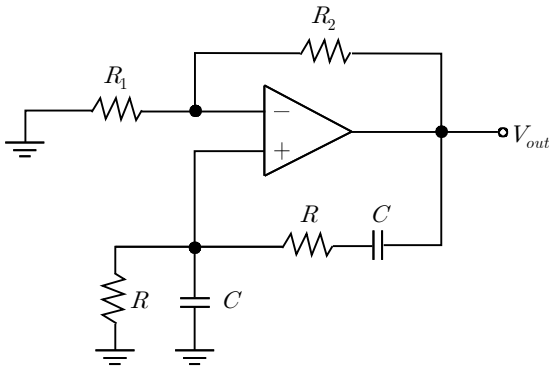
- ①
- ②
- ③
- ④

문 8. 다음은 교류 입력 신호를 정류하는 회로들이다. 동일한 교류 입력에 대하여 출력 파형이 동일한 것은? (단, 다이오드는 이상적인 것으로 가정한다)



- ① 가 - 나 ② 가 - 다
③ 나 - 다 ④ 다 - 라

문 9. 다음 발진기의 발진 조건 및 발진 주파수는?

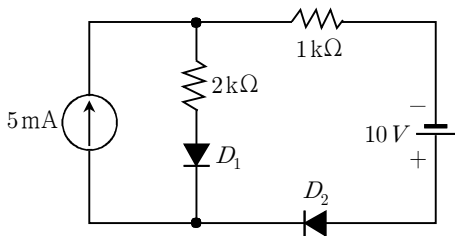


발진 조건

발진 주파수

- ① $\frac{R_2}{R_1} = 1$ $\frac{1}{2\pi R_2 C}$
② $\frac{R_2}{R_1} = 1$ $\frac{1}{2\pi(R_1 + R_2)C}$
③ $\frac{R_2}{R_1} = 2$ $\frac{1}{2\pi R_1 C}$
④ $\frac{R_2}{R_1} = 2$ $\frac{1}{2\pi RC}$

문 10. 다음 회로에서 다이오드 D_1 , D_2 의 상태로 옳은 것은? (단, 다이오드는 이상적이라고 가정한다)

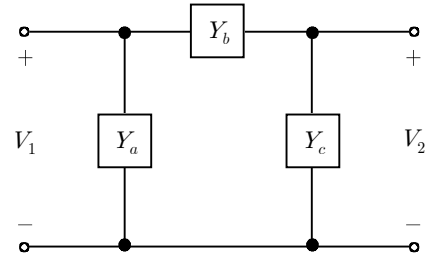


- $\frac{D_1}{D_2}$
① ON ON
② ON OFF
③ OFF ON
④ OFF OFF

문 11. 반도체 도핑에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 도핑된 불순물들은 모두 활성화되었다고 가정한다)

- ① 실리콘에 5족 불순물을 도핑하면 n 형 반도체 물질이 된다.
② 실리콘에 도핑된 5족 불순물의 농도를 높이면 전자의 이동도는 감소한다.
③ 실리콘에 도핑된 5족 불순물의 농도를 높이면 저항도는 증가한다.
④ 실리콘에 도핑된 5족 불순물의 농도를 높이면 정공의 농도는 감소한다.

문 12. 다음 4단자 회로망의 Y 파라미터 중 Y_{11} , Y_{22} 의 값은? (단, $Y_a = 2[\text{S}]$, $Y_b = 4[\text{S}]$, $Y_c = 6[\text{S}]$ 이다)



- | | $Y_{11}[\text{S}]$ | $Y_{22}[\text{S}]$ |
|---|--------------------|--------------------|
| ① | 2 | 3 |
| ② | 6 | 10 |
| ③ | 8 | 10 |
| ④ | 8 | 12 |

문 13. 버랙터(varactor) 다이오드에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 순방향 전압영역에서 가변커패시터로 사용된다.
② 역방향 전압영역에서 가변커패시터로 사용된다.
③ 순방향 전압영역에서 가변저항으로 사용된다.
④ 역방향 전압영역에서 가변저항으로 사용된다.

문 14. 음성신호의 대역제한 주파수를 4 [kHz]로 하고, 256개의 양자화 레벨을 사용하여 PCM 변조를 하고자 한다. 최대 샘플링 주기 T_s 와, 이 때 디지털 신호의 비트율은?

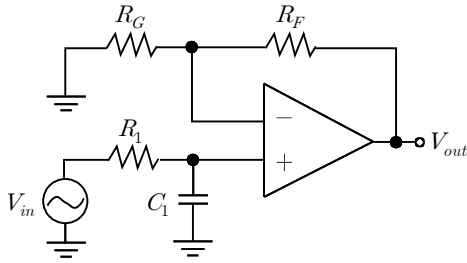
- | | $T_s[\text{ms}]$ | 비트율[kbit/s] |
|---|------------------|-------------|
| ① | 0.125 | 32 |
| ② | 0.125 | 64 |
| ③ | 0.25 | 32 |
| ④ | 0.25 | 64 |

문 15. 다음 카르노맵(Karnaugh map)을 표현한 논리식으로 옳은 것은?

$AB \backslash CD$	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	0
11	1	1	0	0
10	0	0	1	1

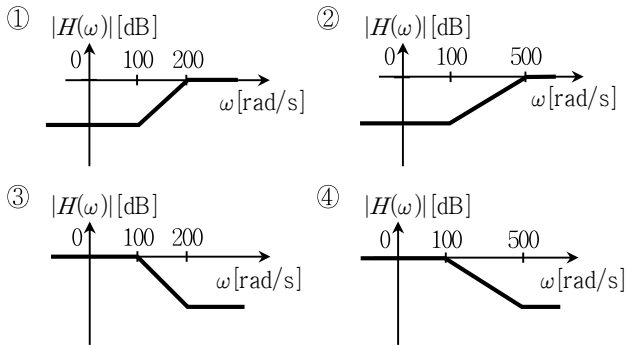
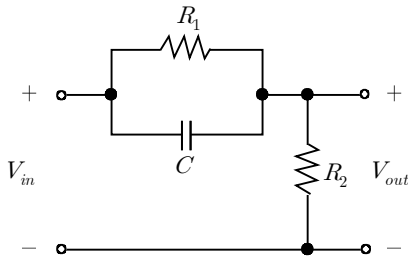
- ① $BC' + AB'C' + A'B'C$
② $BC'D' + B'C$
③ $B'C' + BC$
④ $BC' + B'C$

문 16. 다음은 Op-Amp를 이용한 저대역통과필터이다. $R_1 = 1.2[\text{k}\Omega]$, $C_1 = 0.02[\mu\text{F}]$, $R_G = 10[\text{k}\Omega]$, $R_F = 50[\text{k}\Omega]$ 일 때, DC 전압이득과 차단주파수는? (단, $\pi = 3.14$ 이다)

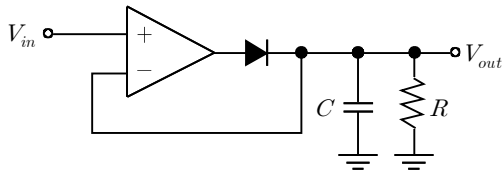


	DC 전압이득	차단주파수[kHz]
①	5	3.32
②	5	6.63
③	6	3.32
④	6	6.63

문 17. 다음 회로의 전달함수 $H(\omega)$ 의 특성을 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, $R_1 = R_2 = 1[\text{k}\Omega]$, $C = 10[\mu\text{F}]$ 이다)

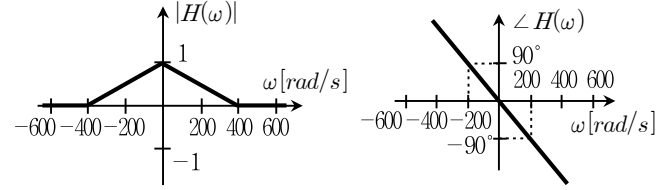


문 18. 다음 회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 다이오드는 이상적이며, $\tau = RC$ 의 값은 충분히 크다)



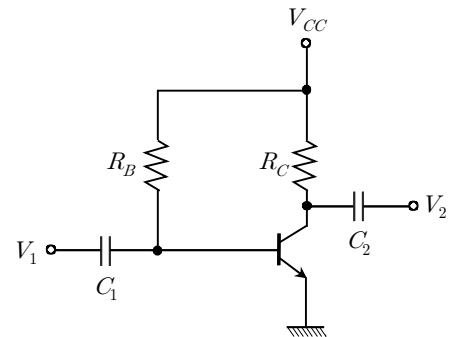
- ① R 과 C 로 주파수를 조절할 수 있고 V_{in} 으로 진폭을 조절할 수 있는 발진기이다.
- ② 주기신호 V_{in} 의 최대 전압을 출력하는 검출기이다.
- ③ V_{in} 의 변화율에 비례하는 전압을 출력하는 미분기이다.
- ④ V_{in} 이 특정전압 사이에 있을 때는 최대 전압을 출력하고 그 외의 영역에서는 최소 전압을 출력하는 윈도우 비교기이다.

문 19. 전달함수 $H(\omega)$ 의 크기와 위상이 다음 그림과 같은 필터가 있다. 이 필터의 입력이 $f(t) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} 2\cos(200kt - 90^\circ)$ 일 때, 출력으로 옳은 것은?

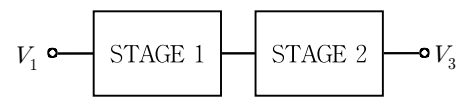


- ① $2\sin^2(100t)$
- ② $2\cos^2(100t)$
- ③ $1 - \sin(200t)$
- ④ $1 + \sin(200t)$

문 20. <그림 1> 증폭기의 소신호 전압이득을 $A_{v1} = V_2/V_1$ 로, <그림 1>의 증폭기 2개를 <그림 2>와 같이 연결하여 2단 증폭기를 구성하였을 때의 소신호 전압이득을 $A_{v2} = V_3/V_1$ 로 정의한다. A_{v1} 과 A_{v2} 에 가장 가까운 값은? (단, BJT는 활성영역에서 동작하고 $g_m = 0.5[\text{A/V}]$, $\beta = 250$, $R_B = 200[\text{k}\Omega]$, $R_C = 500[\Omega]$ 이며 C_1 및 C_2 는 매우 크다고 가정한다)



<그림 1>



<그림 2>

	A_{v1}	A_{v2}
①	-125	16,600
②	-250	16,600
③	-250	31,200
④	-250	62,500