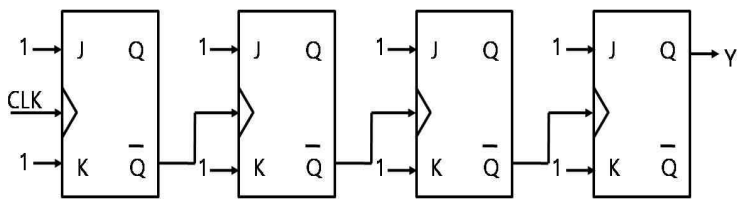
전 자 공 학 개 론

1. 불순물이 주입되지 않은 진성반도체 A와 도너(donor)원자와 억셉터(acceptor)원자가 동일한 농도로 주입된 반도체 B의 특성으로 옳은 것은? (단, n : 자유전자농도, σ : 전기전도도이다)

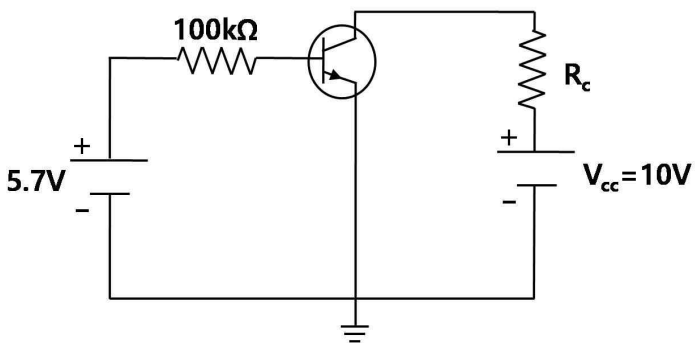
① $\sigma_A > \sigma_B$
② $\sigma_A < \sigma_B$
③ $\sigma_A = \sigma_B$
④ $n_A < n_B$
⑤ $n_A > n_B$

2. 다음 디지털회로의 입력 클록 CLK의 주파수가 1,000[MHz]라면 출력 신호 Y의 주파수의 값[MHz]은?



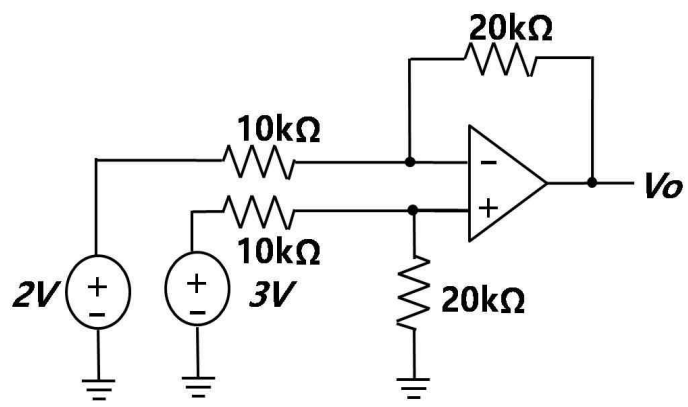
① 32
② 62.5
③ 80.5
④ 125
⑤ 250

3. β=100인 다음 트랜지스터 회로에서 $V_{CEQ}=\frac{V_{CC}}{2}$가 되도록 하기 위한 R_C의 값[kΩ]은? (단, 트랜지스터는 선형영역에서 동작하며 V_{BE} = 0.7V이다)



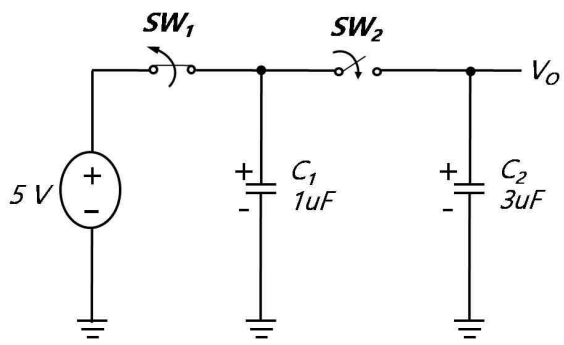
① 0.5
② 1
③ 5
④ 10
⑤ 100

4. 다음 연산증폭기 회로에서 출력전압 V_O의 값[V]은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



① 0
② 1
③ 2
④ 3
⑤ 4

5. 아래의 캐패시터 회로에서 스위치1(SW_1)이 닫혀있고 스위치2(SW_2)가 열려있는 상태이며 이때 V_O = 1[V]이다. 이후 스위치1(SW_1)이 열리고 난 다음 스위치2(SW_2)가 닫히면 V_O의 값[V]은?

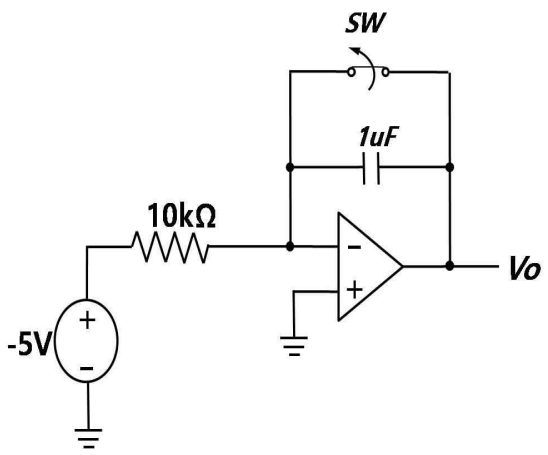


① 1
② 2
③ 3
④ 4
⑤ 5

6. 전자기파에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 전자기파의 근원은 시간에 따라 변하는 전하에 의한 것이다.
② 전자기파는 횡파이다.
③ 암페어-맥스웰 법칙에 의하면, 한 점에서 시변 전계가 증가하면 그 점을 중심으로 오른손 법칙을 만족하는 방향으로 회전하는 시변 자계를 생성한다.
④ 렌츠의 법칙에 의하면, 유도기전력은 자속변화를 방해하는 방향으로 생성된다.
⑤ 시변 전계와 시변 자계는 항상 반대 방향이다.

7. 다음 연산증폭기 회로에서 t = 0[sec]에서 스위치가 개방될 때 Vo가 5[V]가 될 때까지 걸리는 시간[ms]은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



① 1
② 5
③ 10
④ 50
⑤ 100

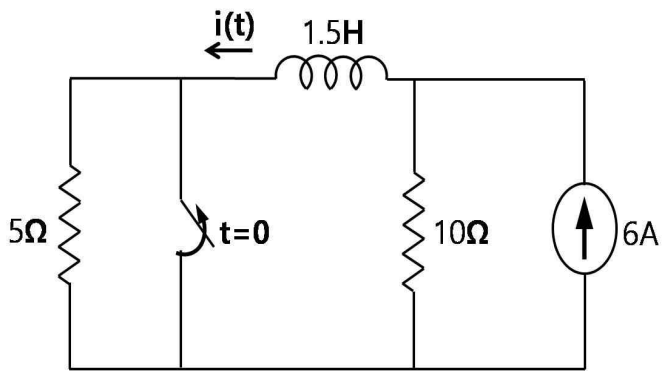
8. 연산증폭기의 차동 이득 $A_d = 2{,}000$, 공통신호 제거비 CMRR = 10,000이고, 두 개의 입력 신호가 $V_1 = 100[\mu V]$와 $V_2 = 80[\mu V]$일 때, 출력 전압 Vo에 가장 가까운 값[mV]은?

① 10
② 25
③ 30
④ 40
⑤ 50

9. 카운터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

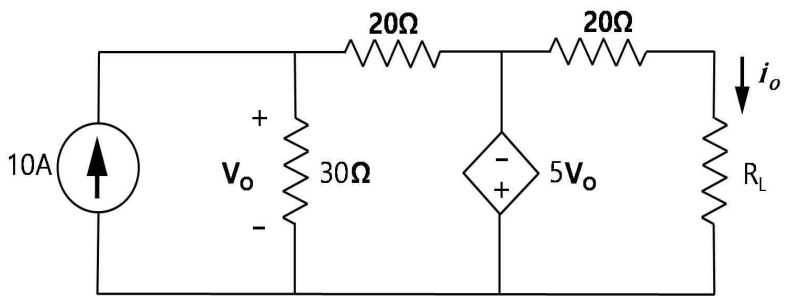
① 비동기식 카운터를 직렬로 연결하여 주파수 디바이더(Frequency Divider)를 만들 수 있다.
② n개의 플립플롭을 사용하여 2의 n승 분의 1(=1/2^n)의 주파수를 가지는 주파수 디바이더를 만들 수 있다.
③ 비동기식 리플 카운터의 전달지연시간(Propagation Delay)은 입력클럭의 주기보다 커도 된다.
④ 카운터를 이용하여 특정한 출력 스테이트를 검출하는 디코더(Decoder)를 만들 수 있다.
⑤ 0, 1,…,9의 순서로 동작하는 카운터 동작을 위해서는 4개의 플립플롭이 필요하다.

10. 다음 회로에서 스위치가 오랫동안 닫혀있다가 t = 0[sec]에서 열린다고 할 때 전류 i(t)의 값[A]은? (단, t>0이다)



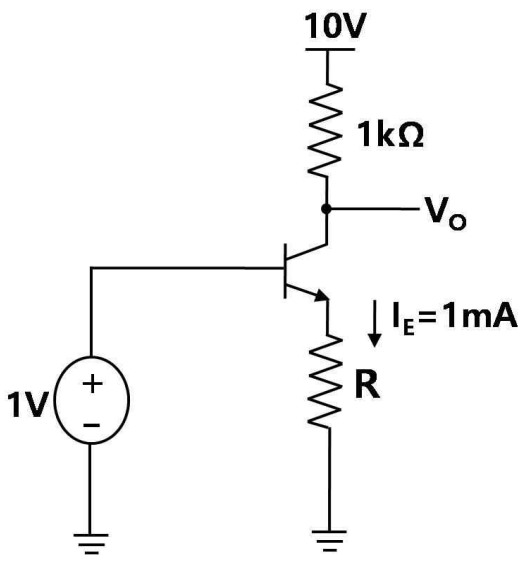
① $6 \cdot e^{-10t}$
② $4 + 2 \cdot e^{-2t}$
③ $2 + 4 \cdot e^{-2t}$
④ $4 + 2 \cdot e^{-10t}$
⑤ $2 + 4 \cdot e^{-10t}$

11. 다음 회로에서 부하저항 R_L이 소모하는 전력이 최대가 되는 R_L의 값[Ω]은?



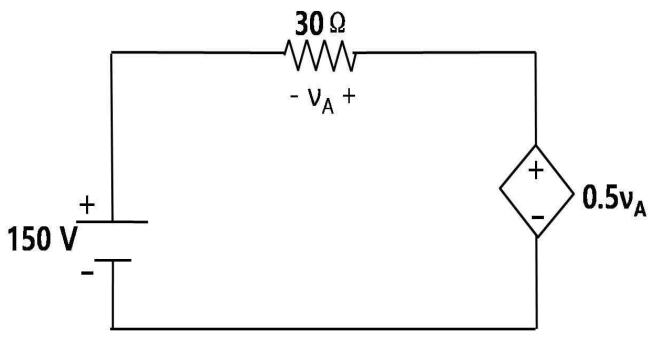
① 5
② 10
③ 15
④ 20
⑤ 30

12. 다음 회로에서 I_E = 1[mA]로 설정하기 위한 R의 값과 V_O의 값은? (단, V_{BE} = 0.7V, β = 100이고 V_O는 근삿값이다)



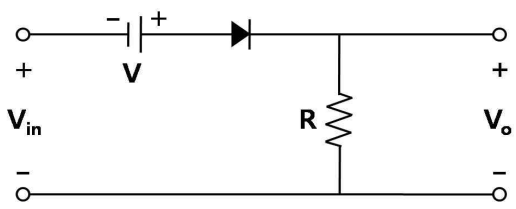
	R	V_O
①	300Ω	1V
②	300Ω	9V
③	1kΩ	1V
④	3kΩ	1V
⑤	3kΩ	9V

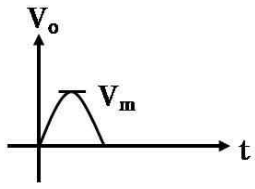
13. 다음 회로의 종속 전압원에서 공급한 전력[W]은?

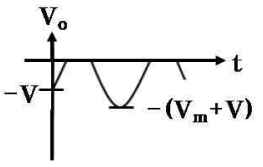


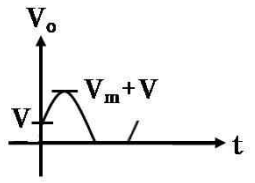
① -1,500
② -1,000
③ 1,000
④ 1,500
⑤ 2,000

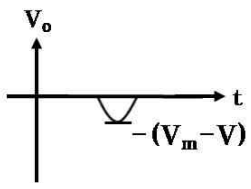
14. 다음 다이오드 회로에서 최댓값이 V_m인 정현파 입력 신호에 대한 출력 신호의 파형으로 옳은 것은? (단, 다이오드는 이상적이다)

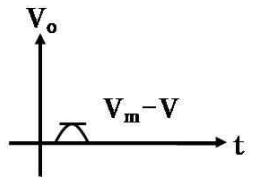


① 

② 

③ 

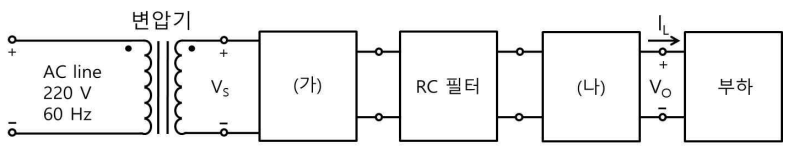
④ 

⑤ 

15. 다이오드 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 역방향 전압이 높아질수록 공핍층의 두께가 감소한다.
② 역방향 전압을 가하면 전류가 거의 흐르지 않는다.
③ 순방향 전압을 가할 경우 온도가 높아지면 동일전류 조건에서 다이오드 전압이 감소한다.
④ 순방향 전압을 가하면 0.7V 근처에서 전류는 전압의 크기에 지수함수적으로 비례하여 증가한다.
⑤ 쇼트키 다이오드는 문턱전압이 일반 다이오드보다 낮은 특성을 갖는다.

16. 다음은 직류전원 공급체계를 나타낸 흐름도이다. (가)와 (나)에 들어갈 회로로 옳은 것은?



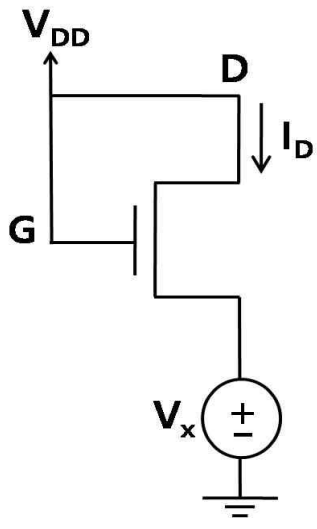
① 정류기, 레귤레이터
② 발진기, 정류기
③ 발진기, 인버터
④ 정류기, 발진기
⑤ 인버터, 레귤레이터

17. 다음과 같이 주어진 진리표로부터 출력 X를 옳게 표현한 것은?

입력			출력
A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

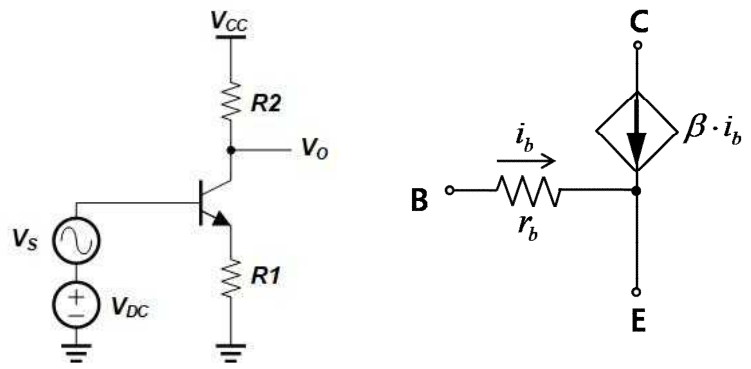
① $A\overline{B}+C$
② $A\overline{C}+\overline{B}$
③ $\overline{A}B+\overline{C}$
④ $A\overline{B}+\overline{C}$
⑤ $B\overline{C}+A$

18. 다음 NMOSFET 회로의 V_x=0.4[V]일 때 I_D의 값[mA]은? (단, $\mu_n C_{ox} W/L$=1[mA/V^2], 문턱전압 V_T=0.4[V], V_{DD}=1.8[V], MOSFET의 소스(source)와 기판(substrate)은 연결됨. μ_n: 전자의 이동도, C_{ox}: 게이트산화막의 정전용량, W: MOSFET의 채널폭, L: MOSFET의 채널길이)



① 0.5
② 0.7
③ 1
④ 1.4
⑤ 2

19. 다음 트랜지스터 회로(A)에서 소신호 증폭률(Vo/Vs)의 근삿값은? (단, 트랜지스터의 소신호 등가회로는 (B)와 같으며, r_b = 2.5[kΩ], β = 99, R1 = 100[Ω], R2 = 625[Ω]이다)



(A) (B)

① -1
② -2
③ -3
④ -4
⑤ -5

20. 디지털 회로에 대한 설명으로 옳은 것은?

① XNOR 게이트를 집합으로 표시하면 교집합이다.
② 전가산기는 두 개의 입력이 더해지는 값이다.
③ S-R 플립플롭 회로에서 S와 R 입력 신호가 1이면 이전 출력 상태를 유지한다.
④ 래치는 클록 입력 신호가 변경될 때 출력의 상태가 바뀐다.
⑤ 입력이 두 개인 XOR 게이트는 입력이 다르면 진리값이 참이다.