

전 자 공 학 개 론

1. 전계효과 트랜지스터(FET: Field Effect Transistor)에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

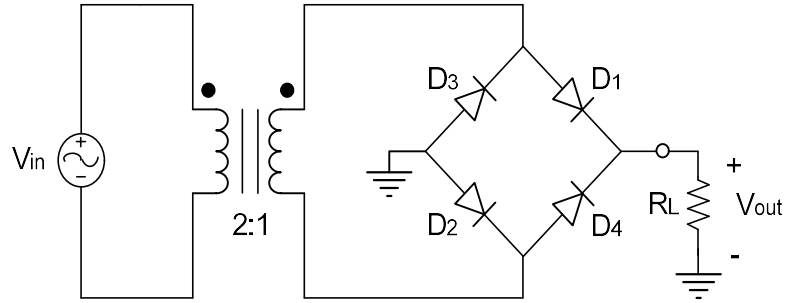
- ㄱ. N채널 JFET은 게이트-소스 전압(V_{GS})이 음(-)으로 증가할수록 채널폭 감소로 드레인 전류(I_D)가 증가한다.
 ㄴ. D-MOSFET는 공핍형 또는 증가형 중 어느 하나의 모드로 동작될 수 있다.
 ㄷ. E-MOSFET는 게이트-소스 전압(V_{GS})이 0V일 때 드레인 전류는 0보다 커야하며 제로 바이어스 회로를 구현할 수 있다.
 ㄹ. CMOS는 E-MOSFET의 N채널과 P채널을 직렬로 결합시킨 것이다.

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

2. 최고 주파수가 8kHz인 아날로그 신호를 240레벨로 양자화하여 디지털 전송하고자 한다. 아날로그 신호로 복원시 왜곡이 발생하지 않기 위한 최소 비트율[kbps]로 옳은 것은?

- ① 64
 ② 128
 ③ 256
 ④ 512
 ⑤ 1024

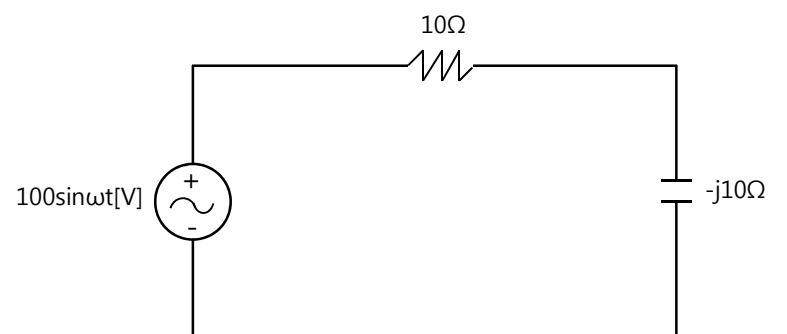
3. 다음 그림과 같은 전파 브리지 정류회로의 설명으로 옳은 것을 모두 고르면? (단, 입력전압(V_{in})의 주파수는 60Hz이고 피크값은 50V이다. 또한 다이오드가 순방향 바이어스될 때 장벽전위는 0.7V이다.)



- ㄱ. 정상적인 동작 상태에서 출력전압(V_{out})의 피크값은 23.6V이고 주파수는 120Hz이다.
 ㄴ. 입력신호가 양(+)의 반주기 동안 전류는 D_1 - R_L - D_3 순으로 흐른다.
 ㄷ. 입력신호가 음(-)의 반주기 동안 D_3 와 D_4 의 역방향 피크전압은 23.6V가 각각 걸린다.
 ㄹ. 다이오드 한 개가 개방(open) 고장이면 출력전압은 60Hz의 정류된 전압파형(맥동파)이 나타난다.

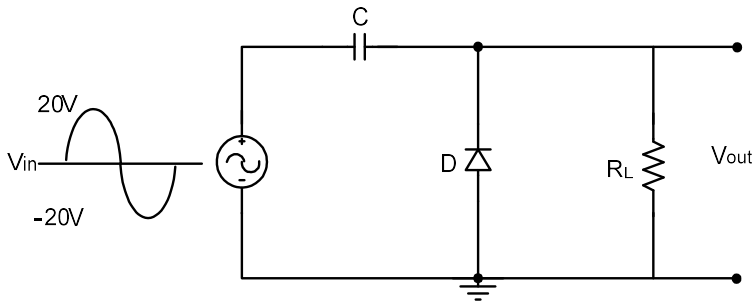
- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄹ
 ⑤ ㄷ, ㄹ

4. 다음 그림과 같이 직렬로 연결된 RC 회로에 교류 전압원을 연결하였을 때 설명으로 옳은 것은?



- ① 커패시터의 전압파형 위상이 저항의 전압파형 위상에 비해 90° 앞선다.
 ② 전원의 전압파형 위상이 저항의 전압파형 위상에 비해 45° 앞선다.
 ③ 커패시터의 전압파형 위상이 전원의 전압파형 위상에 비해 45° 뒤진다.
 ④ 저항의 전류파형 위상이 전원의 전류파형 위상에 비해 45° 뒤진다.
 ⑤ 커패시터의 전류파형 위상이 저항의 전류파형 위상에 비해 90° 뒤진다.

5. 다음 그림과 같은 회로의 출력 파형으로 옳은 것은?
(단, 시상수 $R_L C$ 는 입력신호 주기에 비해 매우 크고 다이오드의 장벽전위는 0.7V 이다.)

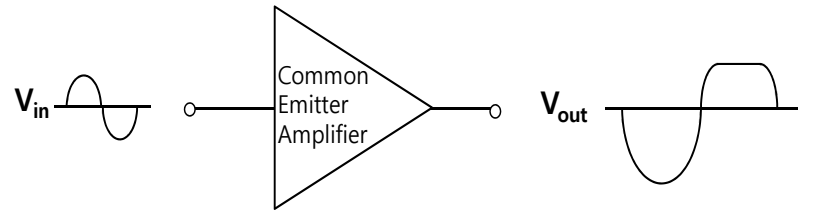


- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

6. 입력 및 출력 임피던스가 정합되었을 때 신호발생기의 신호전력이 10dBm이고 전력이득이 13dB인 선형증폭기에 입력되었다면 선형증폭기의 출력전력[mW]으로 옳은 것은?

- ① 10
② 20
③ 23
④ 100
⑤ 200

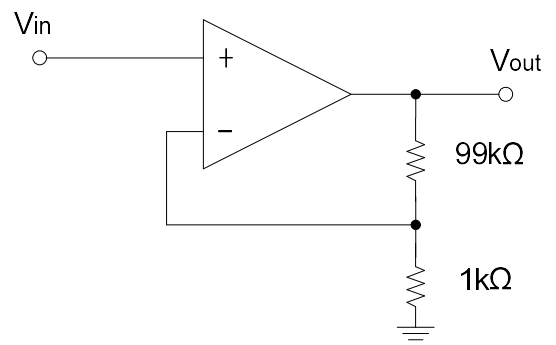
7. 다음 그림과 같은 공통 이미터(Common Emitter) 증폭기의 출력 전압 파형의 일부가 왜곡된 모양을 나타낸 것에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?



- ㄱ. 증폭기의 동작점이 차단점에 근접해 있으면 출력파형 중 양(+)의 반주기에서 왜곡이 발생한다.
ㄴ. 왜곡을 해결하기 위해서는 베이스(Base) 바이어스 전류 I_B 를 증가시켜야 한다.
ㄷ. 컬렉터(Collector) 전류 I_C 는 음(-)의 반주기에서 왜곡이 발생한다.

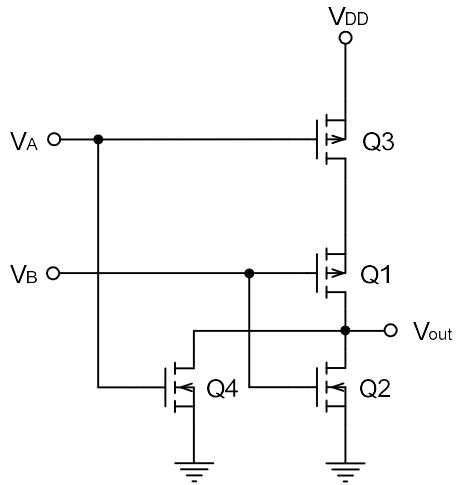
- ① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음 그림과 같은 연산증폭기회로에서 단위이득 주파수(f_T)가 100MHz인 경우 대역폭(Bandwidth) 주파수로 옳은 것은?
(단, 증폭기는 상측 차단주파수 이상에서는 20dB/decade의 롤-오프(roll-off) 특성을 갖는다.)



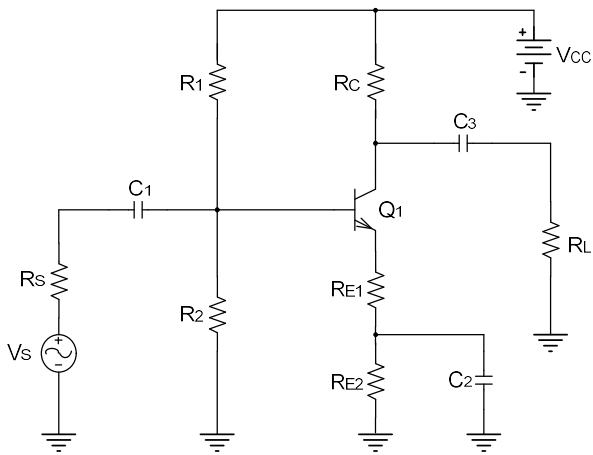
- ① 1 kHz
② 10 kHz
③ 100 kHz
④ 1 MHz
⑤ 10 MHz

9. 다음 그림과 같은 CMOS를 이용한 회로에서 입력단자(V_A)=0101, 입력단자(V_B)=1001이 순차적으로 인가될 때 출력전압의 상태값으로 옳은 것은? (단, 상태값 0=0V, 상태값 1= V_{DD} 이고 $V_{GS(th)}$ 보다 크다.)



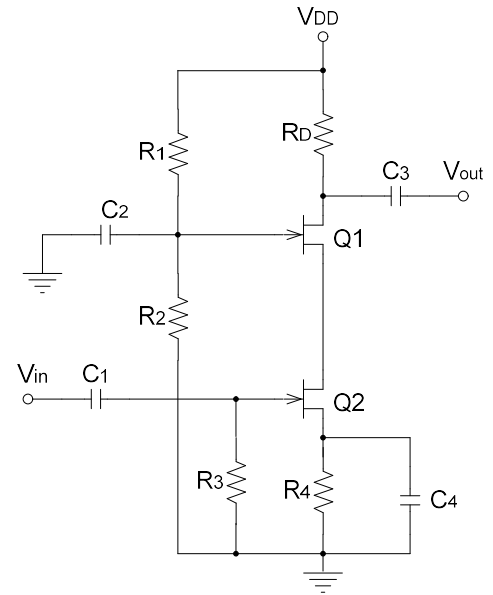
- ① 1101
② 0110
③ 1010
④ 0010
⑤ 1011

10. 다음 그림과 같은 공통 이미터(Common Emitter) 증폭기에서 바이패스(bypass) 커패시터(C_2)의 고장에 대한 영향으로 옳지 않은 것은?



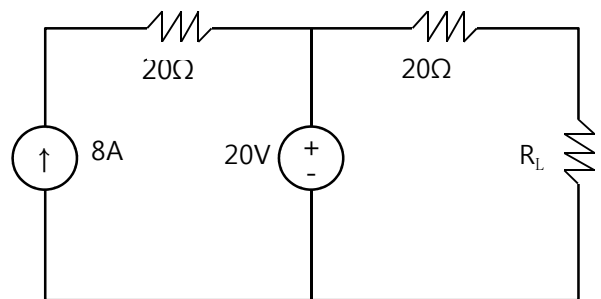
- ① 커패시터 C_2 가 개방(open) 고장이면 온도에 대한 안정도는 증가한다.
② 커패시터 C_2 가 개방(open) 고장이면 전압이득은 증가한다.
③ 커패시터 C_2 가 단락(short) 고장이면 전압이득은 변하지 않는다.
④ 커패시터 C_2 가 단락(short) 고장이면 직류컬렉터전류(I_C)는 증가한다.
⑤ 커패시터 C_2 가 단락(short) 고장이면 교류입력저항($R_{in(base)}$)은 변하지 않는다.

11. 다음 그림과 같은 JFET를 이용한 캐스코드(Cascode) 증폭기 회로의 전압이득을 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, Q1과 Q2는 동일한 소자이며 순방향 전달 컨덕턴스는 g_m 이다.)



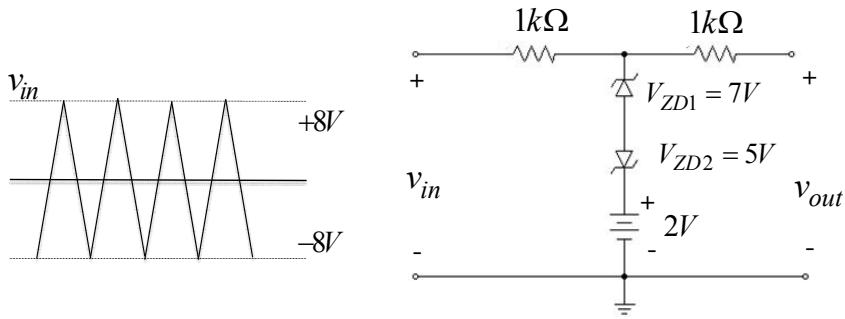
- ① $g_m R_D$
② $g_m^2 R_D$
③ $(g_m R_D)^2$
④ $\frac{R_D}{g_m}$
⑤ $\left(\frac{R_D}{g_m}\right)^2$

12. 다음 그림과 같은 회로에서 최대전력전달을 위한 부하저항 R_L 값과 전달되는 최대전력값이 각각 옳은 것은?



- ① 20Ω , 5W
② 20Ω , 10W
③ 10Ω , 10W
④ 10Ω , 5W
⑤ 40Ω , 20W

13. 다음 그림과 같은 회로에서 입력전압이 V_{in} 일 때 출력전압 V_{out} 파형으로 옳은 것은? (단, 다이오드와 제너다이오드는 이상적인 경우이다. 따라서, 순방향 전압 강하는 0이다.)



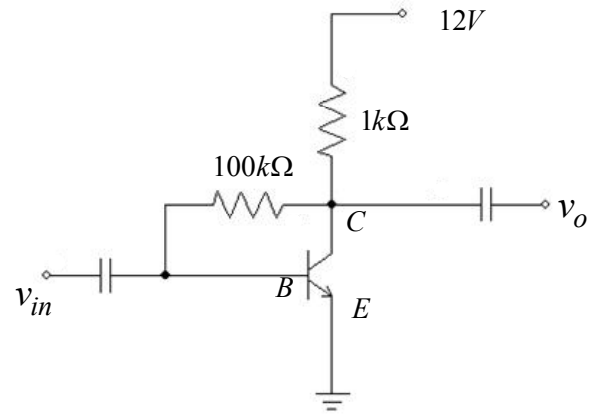
- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

14. 부울함수 $F(A, B, C, D) = \overline{B}C + \overline{A}C$ 의 아래 카르노맵(Karnaugh map)에서 1이 들어갈 자리로 옳은 것은?

A \ BC	00	01	11	10
0	㉠	1	㉡	㉢
1	㉣	1	0	㉤

- ① ㉠
② ㉣
③ ㉡
④ ㉢
⑤ ㉤

15. 다음 그림과 같은 회로에서 직류 바이어스 전압 $V_{CE}[V]$ 의 값으로 옳은 것은? (단, $V_{BE}=0.7V$, $\beta=100$ 임.)



- ① 3
② 5.3
③ 6.3
④ 7.3
⑤ 12

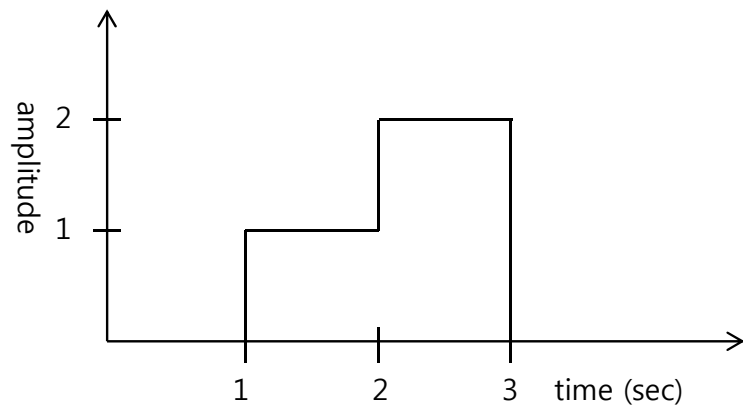
16. 공기 속에 길이가 1m인 두 도선이 0.2m의 간격으로 평행하게 놓여있고, 각각 2A, 3A의 전류가 같은 방향으로 흐르고 있을 때 두 도선 사이에 작용하는 힘의 크기[N]를 구한 것으로 옳은 것은?

- ① 12×10^{-6}
② 6×10^{-6}
③ 12×10^{-5}
④ 6×10^{-5}
⑤ 12×10^{-4}

17. 크기 10A, 위상 0인 전류와 크기 10A, 위상 $\frac{\pi}{2}$ 인 전류의 합성전류의 크기[A], 위상값[rad]으로 각각 옳은 것은?

- ① $10\sqrt{2}$, $\frac{\pi}{4}$
② 20, $\frac{\pi}{4}$
③ $10\sqrt{2}$, $\frac{\pi}{2}$
④ 20, $\frac{\pi}{2}$
⑤ 20, 0

18. 다음 그림과 같은 파형을 라플라스(Laplace) 변환한 수식으로 옳은 것은?



- ① $e^{-s}/s + e^{-2s}/s$
- ② $e^{-s}/s + e^{-2s}/s - e^{-3s}/2s$
- ③ $e^{-s}/s - 2 \cdot (e^{-3s}/2s)$
- ④ $e^{-s}/s + e^{-2s}/2s - e^{-3s}/s$
- ⑤ $e^{-s}/s + e^{-2s}/s - 2 \cdot (e^{-3s}/s)$

19. 다음 논리식 중에서 $\overline{X}Z + X\overline{Z} + X\overline{Y}$ 와 동일한 논리식으로 옳은 것은?

- ① $\overline{X}Z + X\overline{Z} + \overline{Y}Z$
- ② $\overline{X}Z + X\overline{Z} + \overline{Y}\overline{Z}$
- ③ $\overline{X}Z + \overline{X}\overline{Z} + \overline{Y}Z$
- ④ $XZ + X\overline{Z} + \overline{Y}Z$
- ⑤ $\overline{X}Z + XZ + \overline{Y}Z$

20. 16진수 0x8A를 그레이(Gray) 코드로 변환한 것으로 옳은 것은?

- ① 10011110
- ② 10011111
- ③ 11001101
- ④ 10001011
- ⑤ 11001111