JEONGTONG EDU 합격

국가공무원 9급(방송통신직) 시험대비

전자공학개론

기출과정

과년도기출문제

(2010년~2026년)



합격 5단계 : 마무리과정
적중N제

합격 4단계 : 실전과정
실전동형모의고사

합격 3단계 : 기출과정
과년도기출문제

합격 2단계 : 핵심과정
개념정리 및 핵심문제

합격 1단계 : 기본과정
개념확인 및 출제경향확인문제

공저 김한기, 김영현

정통하였느냐 @JeongTongEDU @정통에듀
www.baraemedu.com | ☎ 02.854.8886

정통에듀 JEONGTONGEDU

출제경향분석

목 차	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	계	평 균
제1편 전자공학(Ⅰ)	13	13	15	17	15	14	16	15	15	15	148	14.8
1장 반도체 이론		1	1	2	2	2	3	2	1	1	15	1.5
2장 전원회로	1		1	1			1	2	1		7	0.7
3장 트랜지스터 증폭회로의 저주파 해석	2	1	2	3		2		2	3	2	17	1.7
4장 트랜지스터 증폭회로의 고주파 해석		1									1	0.1
5장 전계효과 트랜지스터	3	4	3	1	4	3	3	1	2	3	27	2.7
6장 다단증폭회로				1							1	0.1
7장 연산증폭회로	1	2	3	3	3	2	4	2	1	2	23	2.3
8장 동조형 증폭회로												
9장 전력 증폭기회로												
10장 발진회로		1	1	1	2	1	1		1	2	10	1
11장 펄스회로	1		1	1		1	1	2	1	1	9	0.9
12장 디지털논리회로	5	3	3	4	4	3	3	4	5	4	38	3.8
제2편 전자공학(Ⅱ)	7	7	5	3	5	6	4	5	5	5	52	5.2
1장 직류회로	1										1	0.1
2장 정현파 교류												
3장 기본 교류회로	1				1			1	1		4	0.4
4장 교류 전력		1	1		1	1		2			6	0.6
5장 유도 결합회로						1					1	0.1
6장 일반 선형 회로망		1	1	1			2		1	1	7	0.7
7장 2단자망												
8장 4단자망												
9장 분포정수 회로												
10장 라플라스 변환												
11장 과도현상		1						1		1	3	0.3
12장 전달함수	1					1					2	0.2
13장 기타출제경향(변복조, 필터, OSI7계층, dB, 통신이론)	4	4	3	2	3	3	2	1	3	3	28	2.8
합격점수	79점	65점	74점	70점	67점	81점	65점	63점	81점	79점		

목차

전자공학개론_기출문제_2010년 ····· p.11
전자공학개론_기출문제_2011년 ····· p.23
전자공학개론_기출문제_2012년 ····· p.33
전자공학개론_기출문제_2013년 ····· p.43
전자공학개론_기출문제_2014년 ····· p.55
전자공학개론_기출문제_2015년 ····· p.67
전자공학개론_기출문제_2016년 ····· p.77
전자공학개론_기출문제_2017년 ····· p.89
전자공학개론_기출문제_2018년 ····· p.101
전자공학개론_기출문제_2019년 ····· p.113
전자공학개론_기출문제_2020년 ····· p.125
전자공학개론_기출문제_2021년 ····· p.137
전자공학개론_기출문제_2022년 ····· p.149
전자공학개론_기출문제_2023년 ····· p.159
전자공학개론_기출문제_2024년 ····· p.169
전자공학개론_기출문제_2025년 ····· p.181
전자공학개론_기출문제_2026년 ····· p.191

국가공무원
9급(방송통신직)
전자공학개론
기출문제
2026년

[기출문제] 2026년 국가공무원 9급(방송통신직)

1. 다음 중 작은 저항값을 갖는 부하를 구동하기 위한 전압버퍼로 사용하기에 가장 적절한 증폭기는?

① 캐스코드증폭기
② 공통컬렉터증폭기
③ 공통이미터증폭기
④ 공통베이스증폭기

해설
① 캐스코드 증폭기 : 공통이미터와 공통베이스를 결합한 형태로, 고주파 특성이 좋고 출력 저항이 매우 높다. 고주파 증폭기로 적합하다.
② 공통컬렉터 증폭기 : 입력 임피던스는 높고 출력 임피던스는 매우 낮아, 전압 손실 없이 낮은 저항 부하를 구동하는 전압버퍼(Voltage Buffer)로 가장 적합하다.
③ 공통이미터 증폭기 : 높은 전압 및 전류 이득, 중간 정도의 입력/출력 임피던스.
④ 공통베이스 증폭기 : 높은 전압이득과 낮은 전류이득이 1에 가까워 전류 버퍼용으로 사용, 낮은 입력 임피던스 및 높은 출력 임피던스를 갖는다.

【정답】 ②

2. 10진수 −15를 8비트 2의 보수 형태로 표현하면?

① 11110000 ② 11110001
③ 11110010 ④ 11110011

해설 고정소수점 표현 방식(음의 표현 방식 3가지)

음의 표현 방식	부호							
부호와 절대치	1	0	0	0	1	1	1	1
부호와 1의 보수	1	1	1	1	0	0	0	0
부호와 2의 보수	1	1	1	1	0	0	0	1

【정답】 ②

3. OSI(open system interconnection) 계층 중 송신 프로세스와 수신 프로세스를 서로 연결하는 기능을 수행하는 것으로서, 프로세스를 구분하기 위해 포트 번호를 부여하는 계층은?

① 세션(session) 계층
② 전송(transport) 계층
③ 네트워크(network) 계층
④ 데이터링크(data link) 계층

해설
① 세션 계층 : 프로세스 간의 대화(세션)를 제어하고 동기화(체크포인트)를 관리한다.
② 전송 계층 :
㉠ 포트 번호(Port Number, 16비트) 사용 : IP 주소가 특정 컴퓨터를 찾는다면, 포트 번호는 그 안에서 실행 중인 특정 프로세스(애플리케이션)를 식별한다. (예: HTTP는 80, FTP는 21)
㉡ 종단 간 연결(End-to-End) : 송신측과 수신측의 프로세스를 직접 연결하여 신뢰성 있는 데이터 전송을 보장한다.
㉢ 대표 프로토콜 : TCP(신뢰성 중시), UDP(속도 중시)
③ 네트워크 계층 : IP 주소를 기반으로 최적의 경로(라우팅)를 설정한다. (단위: 패킷)
④ 데이터링크 계층 : 인접한 노드 간의 전송과 물리적 매체의 오류 제어를 담당한다. (단위: 프레임)

【정답】 ②

4. FM 송신단에 사용되는 프리엠퍼시스(pre-emphasis) 필터와 FM 수신단에 사용되는 디엠퍼시스(de-emphasis) 필터를 바르게 연결한 것은?

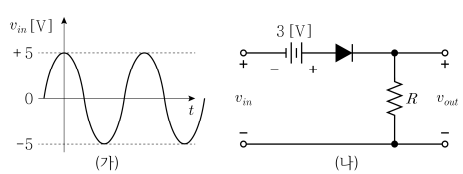
	프리엠퍼시스	디엠퍼시스
①	고역통과필터	저역통과필터
②	고역통과필터	고역통과필터
③	저역통과필터	저역통과필터
④	저역통과필터	고역통과필터

해설

FM 송신단에서는 고주파 잡음을 줄이기 위해 높은 주파수 성분을 강조하는 프리엠퍼시스(Pre-emphasis) (고역통과필터,HPF)를 사용하고, 수신단에서는 이를 원래대로 되돌리기 위해 높은 주파수 성분을 감쇄시키는 디엠퍼시스(De-emphasis) (저역통과필터, LPF)를 사용한다.

【정답】 ①

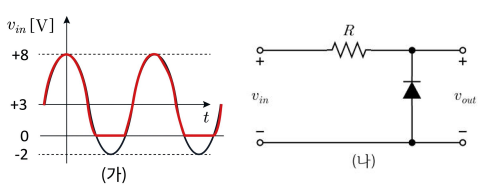
5. 다음 (가) 입력 v_{in}을 (나) 회로에 인가했을 때, 출력 전압 v_{out}의 최댓값과 최솟값의 합[V]은? (단, 다이오드는 이상적이다.)



① −8 ② −5

③ 5 ④ 8

해설



【정답】 ④

6. 다음 진리표를 갖는 출력 F의 논리식은? (단, ×는 무관항이다)

A	B	C	D	F
0	0	0	0	×
0	0	0	1	1
0	0	1	0	×
0	0	1	1	1
0	1	0	0	×
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	×
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

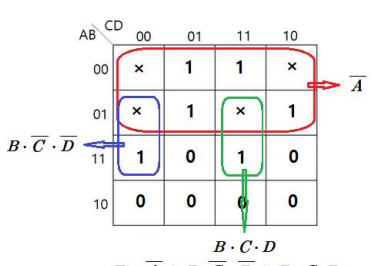
① $\overline{A} + B \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + B \cdot C \cdot D$

② $\overline{A} + \overline{B} \cdot C \cdot \overline{D} + \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot D$

③ $A + B \cdot \overline{C} \cdot D + B \cdot C \cdot \overline{D}$

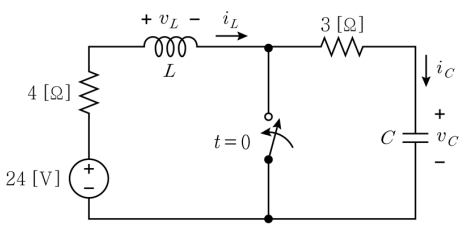
④ $A + \overline{B} \cdot C \cdot \overline{D} + \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot D$

해설



【정답】 ①

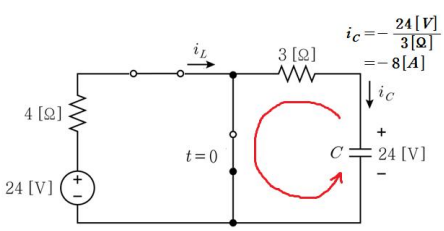
7. 다음 회로에서 스위치가 오랜 시간 동안 열린 상태에 있다가 $t = 0$ [s]일 때 닫힌다면 $i_C(0^+)$ [A], $v_C(\infty)$ [V], $i_L(\infty)$ [A]는?



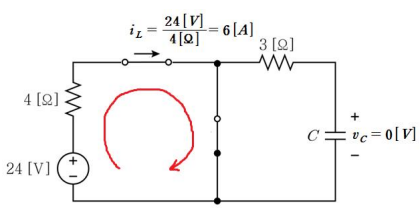
	$i_C(0^+)$	$v_C(\infty)$	$i_L(\infty)$
①	−8	0	6
②	−8	6	0
③	8	0	6
④	8	6	0

해설

① $i_C(0^+)$일 때



② $v_C(\infty), i_L(\infty)$일 때 즉, 정상상태



【정답】 ①

8. 반도체 다이오드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 순방향 바이어스에서는 주로 확산(diffusion)에 의해서 전류가 흐른다.

② 동작 온도가 올라가면 역방향 바이어스 영역의 동일 전압에서 흐르는 전류 절댓값이 커진다.

③ GaAs 화합물 다이오드는 Si 다이오드보다 전하이동도가 우수하여 고속 동작에 주로 이용된다.

④ 제너 다이오드는 순방향 바이어스 영역의 항복현상을 이용하여 전원 안정화 회로에 사용된다.

해설

① 순방향 바이어스를 걸면 전위 장벽이 낮아져 다수 캐리어(P형의 정공, N형의 전자)가 접합면을 가로질러 확산하며 전류가 흐르게 된다.

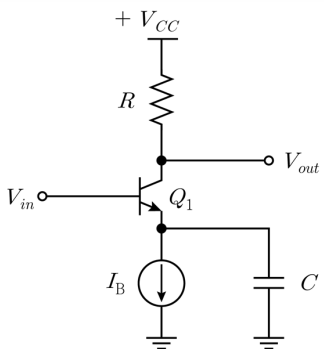
② 온도가 상승하면 열적으로 생성되는 소수 캐리어의 수가 증가하여, 역방향 포화 전류(I_0)의 크기가 커지게 된다. ($10^\circ C \rightarrow$약2배 상승)

③ 갈륨비소(GaAs)는 실리콘(Si)보다 전자 이동도가 훨씬 빨라 고주파 및 고속 스위칭 소자에 유리하다.

④ 제너 다이오드는 순방향이 아니라 역방향 바이어스 영역에서 일어나는 항복(Breakdown) 현상을 이용한다. 이 특성을 통해 전압을 일정하게 유지하는 전압 조정기(Regulator) 역할을 수행한다.

【정답】 ④

9. 다음 증폭기 회로의 전압이득 $\left|\frac{V_{out}}{V_{in}}\right|$에 비례하는 것으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, I_B는 이상적인 정전류원이고 $C = \infty$, BJT Q_1은 활성영역에서 동작한다.)



ㄱ. 저항 R
ㄴ. Q_1의 이미터 면적
ㄷ. 바이어스 전류 I_B
ㄹ. 바이어스 전압 V_{CC}

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

해설

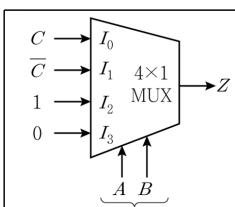
$$CE : A_v = -\frac{R_C}{r_e} = -\frac{R \cdot I_E}{26\text{㎷}} = -\frac{R \cdot I_B}{26\text{㎷}}$$

참고 $r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{26\text{㎷}}{I_E}$

열전압(Thermal Voltage, V_T)은 외부 전압이 아닌, 온도에 의해 전하 입자(전자, 정공)가 갖는 에너지를 전압 단위로 환산한 값이다.

【정답】 ②

10. 다음 4×1 멀티플렉서에서 출력 Z의 논리식은? (단, 데이터선택 입력의 순서는 다음과 같다.)



A	B	Z
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

① $A \cdot \overline{C} + B \cdot \overline{C}$

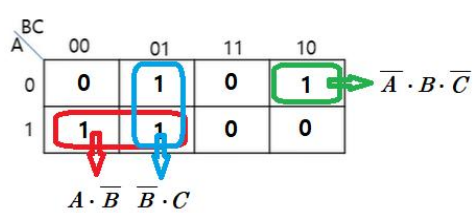
② $A \cdot \overline{B} + \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$

③ $A \cdot \overline{C} + B \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C$

④ $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$

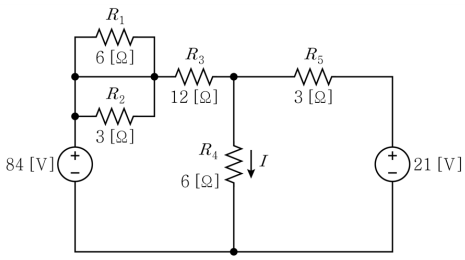
해설

A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0



【정답】 ②

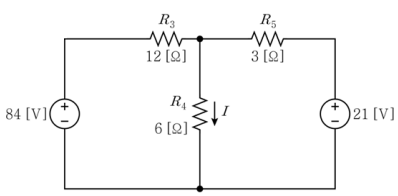
11. 다음 회로에서 R_4에 흐르는 전류 I[A]는?



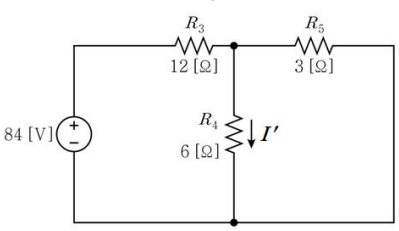
① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

해설

①



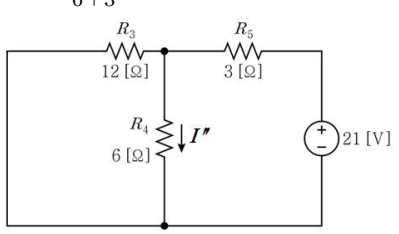
②



$$R_T = 12 + \frac{6\times 3}{6+3} = 14[\Omega],\ I_T = \frac{84[V]}{14[\Omega]} = 6[A],$$

$$\therefore I' = \frac{3}{6+3}\times 6 = 2[A]$$

③



$$R_T = 3 + \frac{6\times 12}{6+12} = 7[\Omega], I_T = \frac{21[V]}{7[\Omega]} = 3[A],$$

$$\therefore I'' = \frac{12}{6+12}\times 3 = 2[A]$$

$$\therefore I = I' + I'' = 2+2 = 4[A]$$

【정답】 ④

12. MOSFET과 BJT의 특징으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. MOSFET은 BJT보다 전력 소모가 크다.
ㄴ. MOSFET은 전계효과로 전류가 제어된다.
ㄷ. MOSFET은 게이트 단자가 절연되어 있다.
ㄹ. MOSFET와 BJT 모두 전자와 정공 두 종류의 캐리어에 의해 전류가 형성된다.

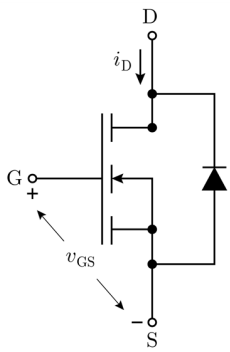
① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

해설

ㄱ. MOSFET은 BJT보다 전력 소모가 적다.
ㄴ. MOSFET은 게이트에 인가된 전압에 의한 전계효과를 이용해 채널의 전류를 제어하는 전압 제어 방식 소자이다.
ㄷ. MOSFET은 게이트와 채널 사이에 얇은 산화막(Oxide layer)이 있어 물리적으로 절연되어 있다. 입력 임피던스가 매우 높다.
ㄹ. BJT는 전자와 정공 두 가지 캐리어를 모두 사용하는 쌍극성 소자이다. 반면, MOSFET은 전자 또는 정공 중 한 가지 캐리어만 사용하는 단극성(Unipolar) 소자이다.

【정답】 ③

13. 다음 전력용 MOSFET에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 소스-드레인 사이의 PN 다이오드는 제조공정에서 만들어지는 내장된 내부 다이오드이다)



① 턴오프 상태일 때는 내부 다이오드로 전류가 흐를 수 없다.

② 드레인(D), 소스(S), 게이트(G)의 3단자로 이루어진 반도체 스위칭 소자이다.

③ 내부 다이오드의 역회복시간(reverse recovery time)이 상대적으로 느리기 때문에 고속 스위칭 회로에는 외부에 고속 다이오드를 추가한다.

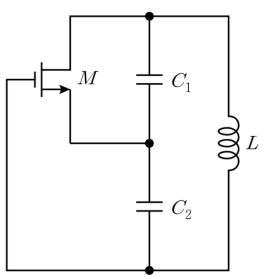
④ 게이트-소스 전압 v_{GS}에 문턱전압(threshold voltage)보다 큰 양의 전압을 인가하면 드레인과 소스 사이는 턴온 상태로 전류 i_D가 흐르게 된다.

해설

① 전력용 MOSFET 내부에는 드레인(Drain)과 소스(Source) 사이에 기생 PN 다이오드(바디 다이오드, Body Diode)가 존재한다. MOSFET이 턴오프(OFF) 상태일 때, 드레인 전압이 소스 전압보다 낮아지는 역방향 전압이 걸리면 이 내부 다이오드가 순방향 바이어스되어 소스에서 드레인으로 전류가 흐를 수 있다.
이러한 특성 때문에 발생하는 몇 가지 주요 현상은 다음과 같다.
㉠ 역방향 전류 허용 : 별도의 다이오드 없이도 역방향 전류를 흘릴 수 있어, 인버터나 컨버터 회로에서 회생 전류(Freewheeling current)를 흘려주는 통로로 활용된다.
㉡ 단방향 저지 능력의 한계 : 일반적인 BJT와 달리 MOSFET은 구조상 역방향 전압을 차단(Blocking)하지 못하고 전류를 흘려버리는 특징이 있다.
㉢ 스위칭 손실 : 이 내부 다이오드의 역회복 시간 동안 발생하는 손실이 고속 스위칭 시 효율을 떨어뜨리는 원인이 되기도 한다.

【정답】 ①

14. 다음 발진기 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 발진기의 전압이득은 A, 귀환 계수는 β이다)



① $|\beta| = \dfrac{C_2}{C_1}$ 이다.

② 콜피츠발진기 회로이다.

③ $A\beta > 1$일 때 발진이 시작된다.

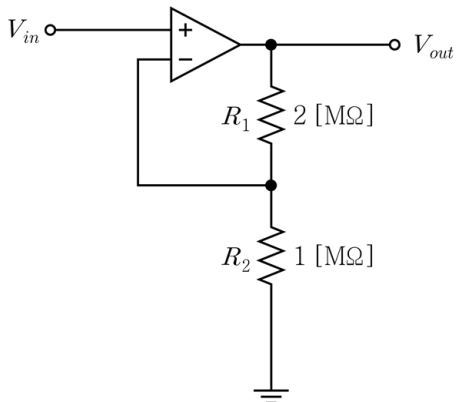
④ 발진주파수 $f_r = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L(\dfrac{C_1 C_2}{C_1 + C_2})}}$ [Hz]이다.

해설

$$A = \frac{Z_o}{Z_i} = \frac{\frac{1}{j\omega C_1}}{\frac{1}{j\omega C_2}} = \frac{C_2}{C_1}, \beta = \frac{1}{A} = \frac{C_1}{C_2}$$

【정답】 ①

15. 다음 증폭기 회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 연산증폭기의 개방루프이득은 1,000이고 차단주파수는 1 [kHz]이다.)



① 반전증폭기 회로이다.

② 전압이득 $\left|\frac{V_{out}}{V_{in}}\right|$은 약 2이다.

③ 대역폭(bandwidth)은 약 330 [kHz]이다.

④ 단위이득주파수(unit-gain frequency)는 약 2 [MHz]이다.

해설

① 비반전증폭기 회로이다.

② 전압이득 $\left|\frac{V_{out}}{V_{in}}\right|$은 약 3이다.

→ $A_v = \left(1+\frac{2}{1}\right) = 3$

③ 대역폭(bandwidth)은 약 330 [kHz]이다.

→ $G \times B = 3 \times B = f_T = 1000[\text{㎑}]$,

$\therefore B = \frac{1}{3} \times 1000[\text{㎑}] \fallingdotseq 333[\text{㎑}]$

④ 단위이득주파수(unit-gain frequency)는 약 1 [MHz]이다.

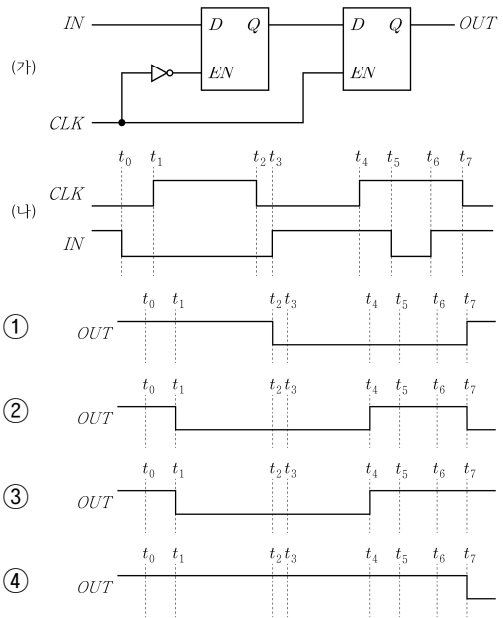
→ $G \times B = f_T$(단위이득주파수)

$= 1000 \times 1[\text{㎑}]$

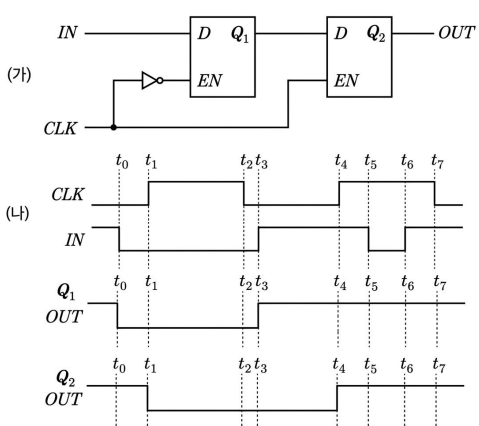
$= 1[\text{㎒}]$

【정답】 ③

16. 다음 (가) D-래치 2개를 연결한 마스터-슬레이브 회로에서 CLK와 IN의 파형이 (나)와 같을 때, OUT의 파형으로 옳은 것은? (단, t_0 이전에 OUT = 'HIGH' 였으며 D-래치와 인버터의 지연은 없다.)

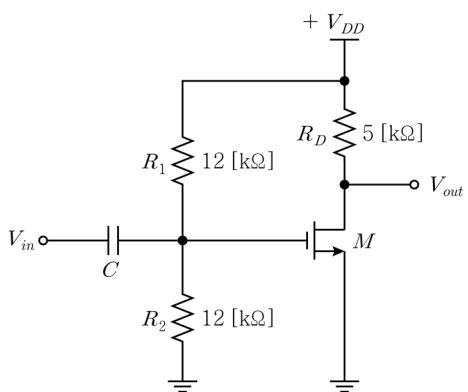


해설



【정답】 ③

17. 다음 MOSFET 증폭기 회로의 전압이득 $\left|\frac{V_{out}}{V_{in}}\right|$은? (단, MOSFET의 전달컨덕턴스 g_m = 1 [mA/V], $C = \infty$, 교류 출력저항 $r_o = \infty$이다)



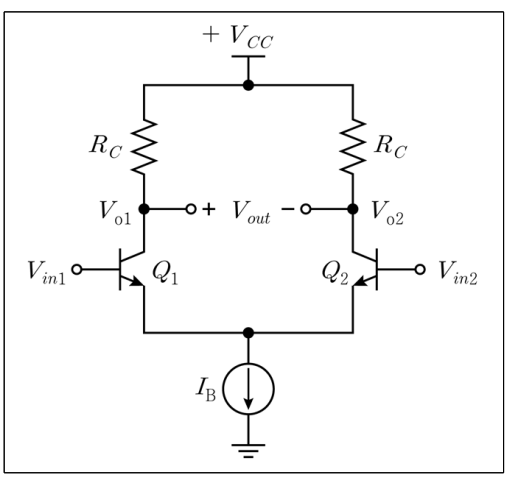
① 1 ② 2.5
③ 5 ④ 7.5

해설

CS의 $A_v = -g_m \cdot R'_D$
$= -1 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^3$
$= -5$

【정답】 ③

18. 다음 차동증폭기 회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, I_B는 이상적인 정전류원이고, 트랜지스터 Q_1과 Q_2는 활성영역에서 동작하고, 공통모드이득은 매우 작은 값으로 일정하다고 가정한다)



① I_B가 증가할 때 차동모드이득의 절댓값이 감소한다.
② I_B가 증가할 때 공통모드제거비(CMRR)가 감소한다.
③ R_C가 증가할 때 차동모드이득의 절댓값이 증가한다.
④ R_C가 증가할 때 직류 출력전압 V_{o1}과 V_{o2}가 증가한다.

해설

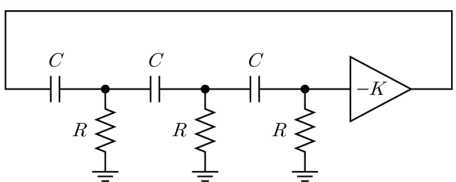
$CMRR = \frac{A_d}{A_c} = \frac{R_E}{r_e}$, $A_d = \frac{R_C}{r_e}$, $r_e = \frac{26\text{㎷}}{I_E} = \frac{26\text{㎷}}{I_B}$

$A_c = \frac{R_C}{2R_E} \times 2 = \frac{R_C}{R_E}$, $A_d = \frac{R_C}{2r_e} \times 2 = \frac{R_C}{r_e}$

① I_B가 증가할 때 차동모드이득의 절댓값이 증가한다.
② I_B가 증가할 때 공통모드제거비(CMRR)가 증가한다.
③ R_C가 증가할 때 차동모드이득의 절댓값이 증가한다.
④ R_C가 증가할 때 직류 출력전압 V_{o1}과 V_{o2}가 감소한다.

【정답】 ③

19. 다음 3단 귀환 RC 회로와 전압이득이 $-K$인 증폭기로 구성된 발진기 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, K는 양수이다)



① 위상편이발진기 회로이다.

② 발진주파수 $f_r = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{3}}$ [Hz]이다.

③ 발진주파수에서 3단 귀환 RC 회로의 귀환계수 $|\beta| = \frac{1}{29}$이다.

④ 3단 귀환 RC 회로의 전체 위상편이가 180°가 되는 경우에 발진 조건을 만족한다.

해설

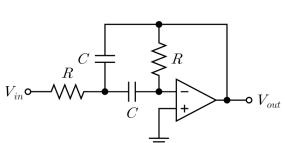
■ 발진주파수 : $f_r = \frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$[Hz]

【정답】 ②

20. 다음 (가) 2차 대역통과필터의 전달함수에 대응하는 (나) 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)

$$\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{K\left(\frac{\omega_o}{Q}\right)s}{s^2 + \frac{\omega_o}{Q}s + \omega_o^2}$$

(가)



(나)

① 양호도(quality factor) $Q = \frac{1}{2}$이다.

② 중심 각주파수 $\omega_o = \frac{1}{RC}$ [rad/s]이다.

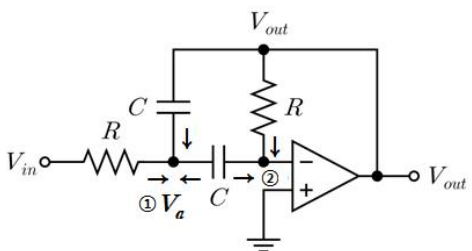
③ 중심 각주파수에서 전압이득 $|K| = 2$이다.

④ 대역폭(bandwidth) $BW = \frac{1}{\pi RC}$ [Hz]이다.

해설

$$H(S) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-\frac{1}{RC}S}{S^2 + \frac{2}{RC}S + (\frac{1}{RC})^2}$$

해설



① $\frac{V_{in} - V_a}{R} + \frac{V_{out} - V_a}{1/SC} + \frac{-V_a}{1/SC} = 0$,

$\frac{V_{in} - V_a}{R} + SC(V_{out} - V_a) - SCV_a = 0$

$V_{in} - V_a + SCR(V_{out} - V_a) - SCRV_a = 0$,

$V_{in} + SCRV_{out} = V_a(1 + 2SCR)$

② $\frac{V_a}{1/SC} = \frac{-V_{out}}{R}$, $\therefore V_a = \frac{-V_{out}}{SCR}$

③ $V_{in} + SCRV_{out} = \frac{-V_{out}}{SCR} \times (1 + 2SCR)$

$\rightarrow H(S) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-\frac{1}{RC}S}{S^2 + \frac{2}{RC}S + (\frac{1}{RC})^2}$,

$\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{K\left(\frac{\omega_o}{Q}\right)s}{s^2 + \frac{\omega_o}{Q}s + \omega_o^2}$

④ 특성방정식

: $S^2 + aS + b = 0$, $S^2 + \frac{2}{RC}S + \left(\frac{1}{RC}\right)^2 = 0$

㉠ $b = \omega_0^2$, $\omega_0 = \frac{1}{RC}[rad/\sec]$,

㉡ $a = BW = \frac{2}{RC}$[rad/sec], $a = BW = \frac{1}{\pi RC}$[Hz]

⑤ $Q = \frac{\omega_0}{BW} = \frac{\frac{1}{RC}}{\frac{2}{RC}} = \frac{1}{2}$

⑥ 중심 각주파수에서 전압이득 $|K| = \left|-\frac{1}{2}\right| = \frac{1}{2}$이다.

【정답】 ③