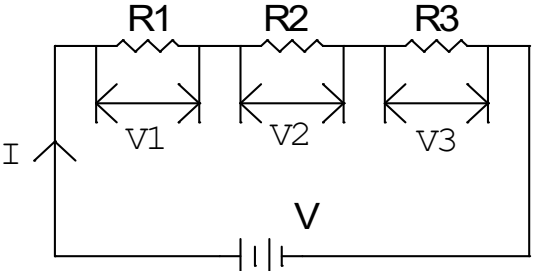
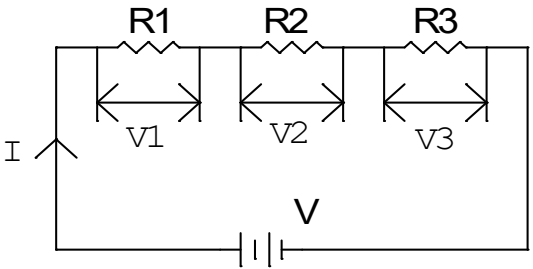
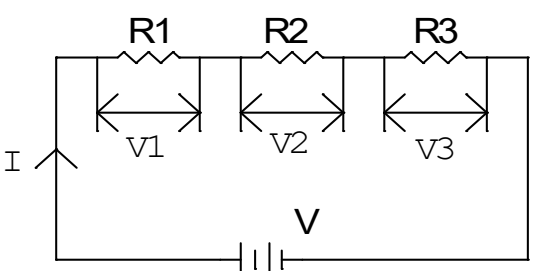
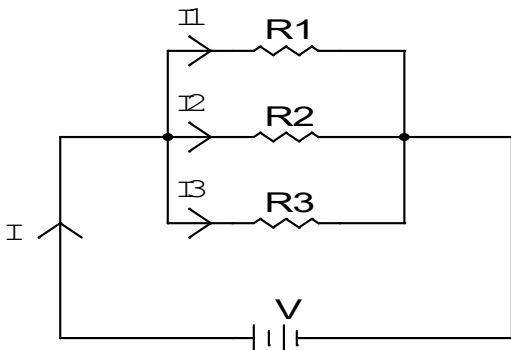


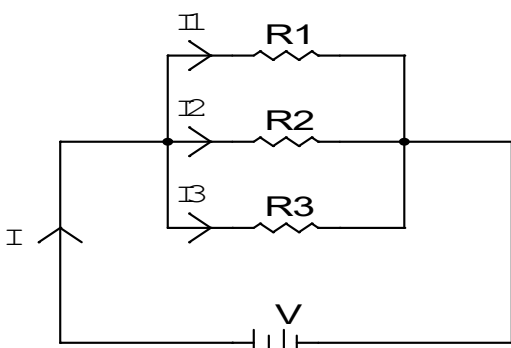
원래 있는 문제는 빨간색 박스, 추가 문제는 검정색 박스, 난이도와 중요도는 별표 참조

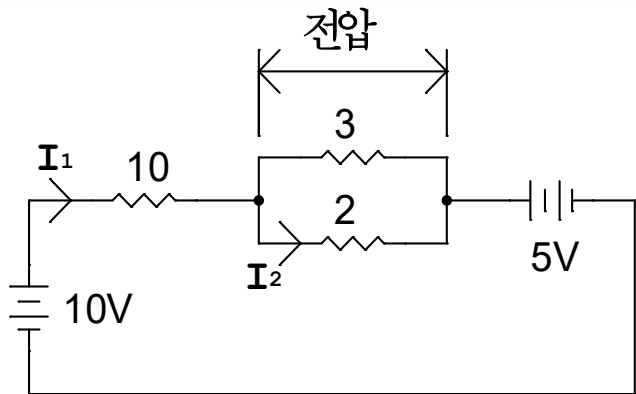
참조페이지	5~6 (★★★★☆)	정답
<div></div> <p><math>R1 = 5, R2 = 10, R3 = 15, V=90V</math> 일 때 합성저항 R, 전류 I, 전압 <math>V1, V2, V3</math>를 구하시오</p>		

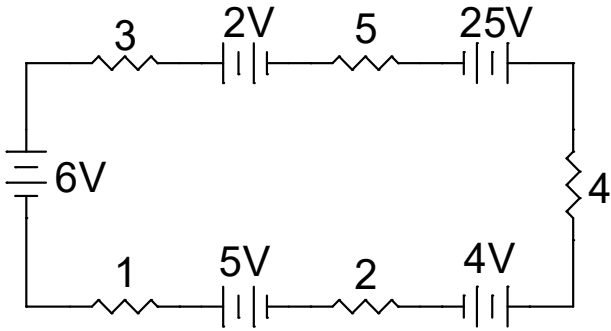
참조페이지	5~6 (★★★★☆)	정답
<div></div> <p>저항 직렬 접속 회로에서 <math>V=100V, R1 = 1, R2 = 2, I = 2A</math> 일 때 <math>R3</math> 값은?</p> <p>① 45 ② 46 ③ 47 ④ 48</p>		

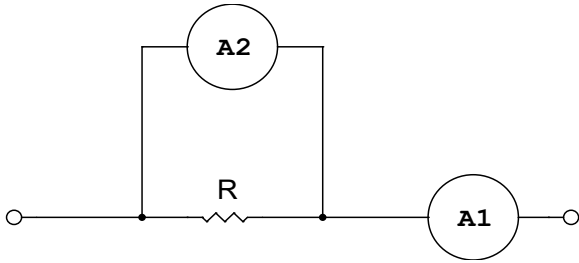
참조페이지	5~6 (★★★★☆)	정답
<div></div> <p>저항 직렬 접속 회로의 설명 중에서 잘못된 것은?</p> <p>① V는 <math>V1, V2, V3</math>의 합과 같다. ② I 값은 <math>R1, R2, R3</math>에 동일하게 흐른다. ③ <math>V1</math>의 전압은 <math>R1 \cdot I</math> 이다. ④ I 값은 <math>R1, R2, R3</math>에 분배되어 흐른다.</p>		

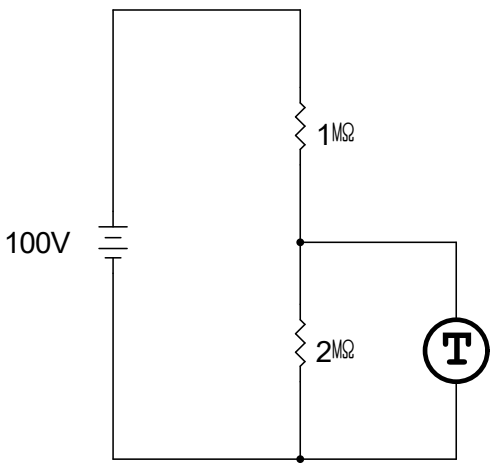
참조페이지	7~8 (★★★★☆)	정답
 <p> <math>R_1 = 10\Omega</math>, <math>R_2 = 5\Omega</math>, <math>R_3 = 15\Omega</math> <math>V = 30V</math> 일 때 합성저항 <math>R</math>과 전류 <math>I[A]</math>, <math>I_1</math>, <math>I_2</math>, <math>I_3</math> 를 구하시오.         </p>		

참조페이지	7~8 (★★★★☆)	정답
 <p>저항 병렬 접속 회로의 설명 중에서 잘못된 것은?</p> <p>             ① 전체 저항 <math>R</math>은 <math>R_1</math>, <math>R_2</math>, <math>R_3</math>의 합과 같다.              ② <math>I</math> 값은 <math>R_1</math>, <math>R_2</math>, <math>R_3</math>에 분배되어 흐른다.              ③ <math>R_1</math>, <math>R_2</math>, <math>R_3</math>에 공급되는 전압은 <math>V</math> 이다.              ④ <math>I_1</math>, <math>I_2</math>, <math>I_3</math>의 합은 <math>I</math>와 같다.         </p>		

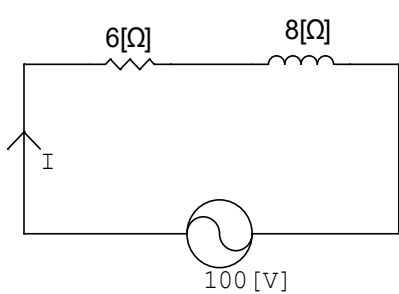
참조페이지	8 (★★★★☆)	정답
 <p>다음 회로에서 전류 <math>I_1</math>, <math>I_2</math>와 전압을 구하시오.</p>		<p>합성저항</p> $R = 10 + \frac{3 \times 2}{3 + 2} = 11.2[\Omega]$ <p>총 전류</p> $(I_1) = \frac{V}{R} = \frac{10 - 5[V]}{11.2[\Omega]}$ $= \frac{5}{11.2}[A]$ $I_2 = I_1 \times \frac{3}{3 + 2} = \frac{5}{11.2} \times \frac{3}{5}$ $= \frac{15}{56}[A]$

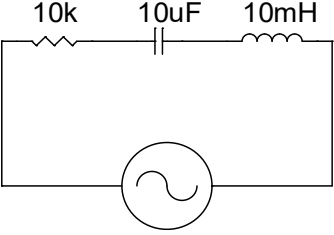
참조페이지	8~9 (★★★★☆☆)	정답
 <p>다음 회로에서 흐르는 전류는 얼마인가?</p>		<p>전압</p> $V = 6 - 2 + 25 - 4 + 5 = 30[V]$ <p>합성저항</p> $R = 3 + 5 + 4 + 1 + 2 = 15[\Omega]$ <p>전류</p> $I = V/R = 30/15 = 2[A]$

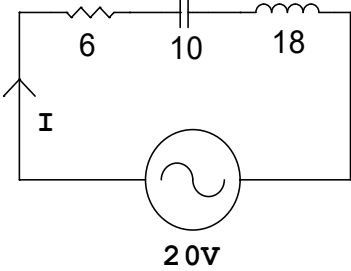
참조페이지	9 (★★★★☆☆)	정답
 <p>다음 그림에서 직류계의 지시가 <math>A_1</math>는 30[mA], <math>A_2</math>는 20[mA], 저항 R값은 <math>4[\Omega]</math>일 때 전류계 <math>A_2</math>의 내부저항 값은?</p>		<p>R에 흐르는 전류는 30[mA] - 20[mA]이고,</p> <p>R 양단의 전압 <math>E_R</math>은</p> $E_R = 10 \times 10^{-3} \times 4 = 40[mV]$ $r_{in} = \frac{40 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}} = 2[\Omega]$

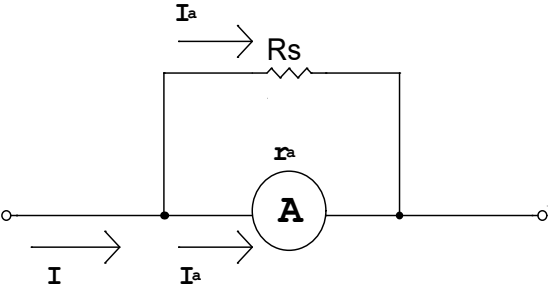
참조페이지	10 (★★★★☆☆)	정답
 <p>다음 그림과 같이 <math>2M\Omega</math> 양단의 전압 V.O.M(Tester)로 측정 했을 때 Tester의 지시값은? (단, V.O.M의 <math>\Omega/V</math>는 <math>10k\Omega/V</math>, 100[V] Range에서 측정하였다.)</p>		<p>T의 내부저항 = <math>10k\Omega/V \times 100[V]</math> = <math>1[M\Omega]</math></p> <p>이 회로의 합성저항 <math>R_T</math>는</p> $R_T = 1[M\Omega] + \frac{2[M\Omega] \times 1[M\Omega]}{2[M\Omega] + 1[M\Omega]}$ $= \frac{5}{3}[M\Omega]$ <p>전류 I는</p> $I = \frac{V}{R} = \frac{100}{\frac{5}{3}[M\Omega]} = \frac{100}{\frac{5}{3} \times 10^6}$ $= \frac{300}{5 \times 10^6} = 60[\mu A]$ <p><math>\therefore</math> T의 양단 전압</p> $= 60 \times 10^{-6} \times \frac{2}{3} \times 10^6 = 40[V]$

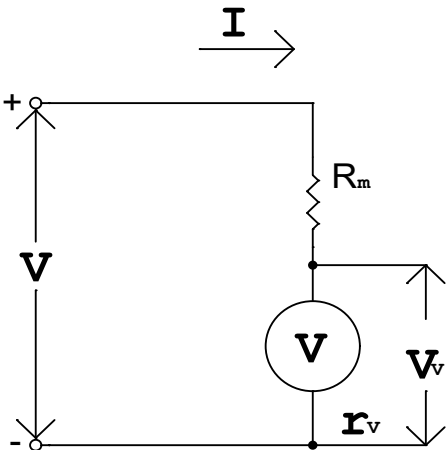
참조페이지	11 (★★☆☆☆)	정답
<p>80[Ω]의 저항과 60[Hz]의 교류에 대하여 60[Ω]의 용량 리액터를 갖는 콘덴서를 직렬로 접속한 RC 직렬 회로에서 60[Hz], 100[V]의 전압을 가했을 때, 회로의 임피던스 Z[Ω]와 전류의 크기 I[A] 및 전류가 전압보다 앞선각 θ를 구하고 또, 이 회로의 전압과 전류의 순시값 V와 I를 식으로 표현하여라.</p> <p>이 문제 .... 글썄....</p>		$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ $= \sqrt{80^2 + 60^2} = 100$ $I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{100} = 1[A]$ $\theta = \tan^{-1} \frac{\frac{1}{\omega C}}{R}$ $v(t) = V_m \sin 2\pi f t$ $= \sqrt{2} \times 100 \times \sin(2 \times 3.14 \times 60)t$ $= 100\sqrt{2} \sin 377t$ $\theta = \tan^{-1} \frac{-60}{80} = -36.87$ $i(t) = \{I_m \sin 2\pi f t - (-36.87)\}$ $= \sqrt{2} \times I \times \sin(2 \times 3.14 \times 60t + 36.87)$ $= \sqrt{2} \sin(\omega t + 36.87^\circ)$

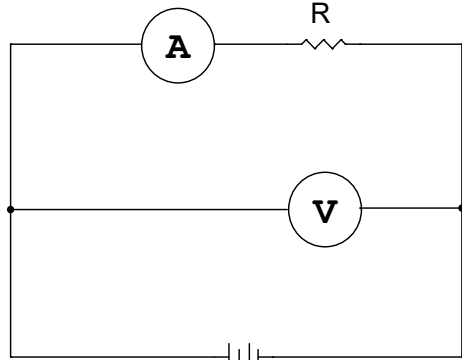
참조페이지	12 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음의 RL 직렬회로에서 회로의 전류(I), 저항에 걸리는 전압(V<sub>R</sub>), 코일에 걸리는 전압(V<sub>L</sub>) 및 역률을 구하시오.</p> 		<p>합성저항 <math>Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}</math></p> $Z = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10[\Omega]$ <ol style="list-style-type: none"> <li>전류 <math>I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{10} = 10[A]</math></li> <li><math>V_R = I \cdot R = 10 \times 6 = 60[V]</math></li> <li><math>V_L = I \cdot X_L = 10 \times 8 = 80[V]</math></li> <li>역률 <math>= \frac{R}{Z} = \frac{6}{10} = 0.6</math></li> </ol>

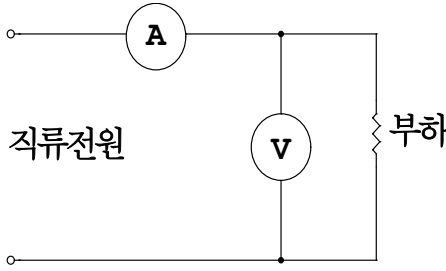
참조페이지	13 (★★☆☆☆)	정답
<p>직렬 공진 회로의 공진 주파수는 <math>\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}</math> 이다. 다음 회로의 공진 주파수를 구하시오.</p> 		<p>공진 주파수</p> $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2 \times 3.14 \sqrt{10 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-3}}}$ $\therefore \approx 16[\text{KHz}]$

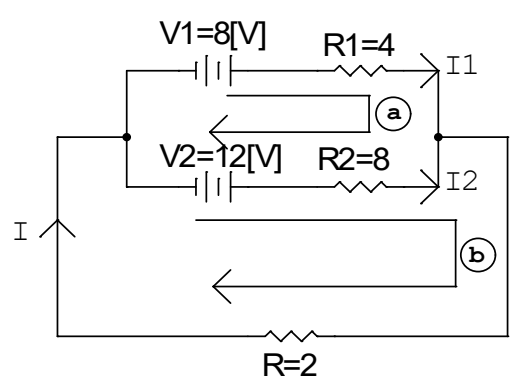
참조페이지	13~14 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로를 보고 물음에 답하시오(단위는 옴임)</p> 		<p>1) 합성 임피던스</p> $\text{합성저항 } Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ $Z = \sqrt{6^2 + (18 - 10)^2} = 10[\Omega]$ <p>2) 전류 I</p> $\text{전류 } I = \frac{V}{Z} = \frac{20}{10} = 2[\text{A}]$ <p>3) 역률</p> $\text{역률} = \frac{R}{Z} = \frac{6}{10} = 0.6$

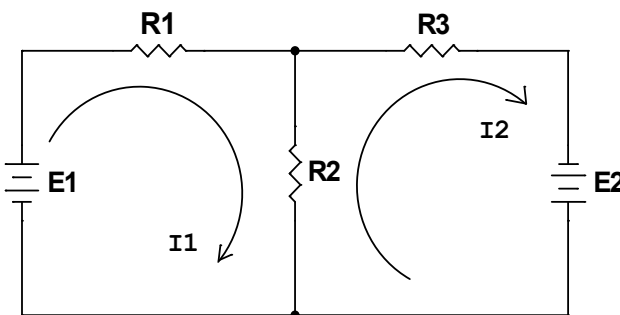
참조페이지	15 (★☆☆☆☆)	정답
<p>최대 눈금 10[mA]의 전류계로 50[A]까지의 전류를 측정하려면 몇 [<math>\Omega</math>]의 분류기가 필요한가?(단, 직류전류계 내부저항은 5[<math>\Omega</math>]이다.)</p> 		

참조페이지	16 (★☆☆☆☆)	정답
<p>내부저항 <math>10[k\Omega]</math>인 전압계의 최대지시 눈금이 <math>100[V]</math>였다면 이 전압계의 측정범위를 최대 <math>500[V]</math>로 하기위한 배율기의 저항은 얼마로 하면 되는가?</p> 		

참조페이지	16 (★☆☆☆☆)	정답
<p>그림과 같은 회로에서 전류계 및 전압계의 지시값이 각각 <math>2[A]</math> 및 <math>10[V]</math>였다면 <math>R</math>값은 얼마인가?(단, 전류계의 내부저항은 <math>0.5\Omega</math>이다.)</p> 		$R = \frac{V}{I} - r_a = \frac{10}{2} - 0.5 = 4.5[\Omega]$

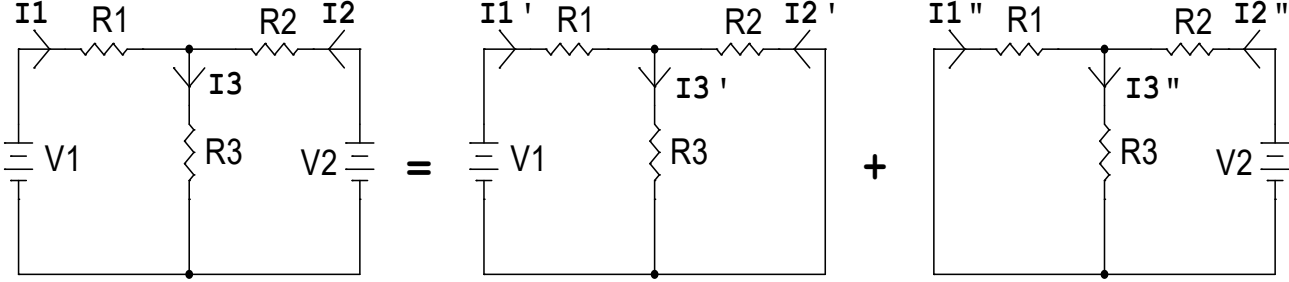
참조페이지	17 (☆☆☆☆☆)	정답
<p>전압계와 전류계를 그림과 같이 접속하고 부하전력을 측정하려고 한다. 이들 계기의 지시가 각각 100[V], 3[A]일 때 부하전력은?(단, 전압계 내부저항은 500[Ω]이다.)</p> 		$P = VI - \frac{V^2}{r_V} = (100 \times 3) - \frac{100^2}{500} = 280[W]$

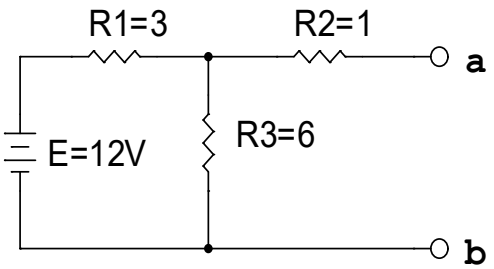
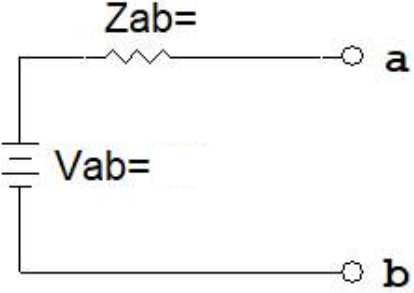
참조페이지	17~18 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 <math>I_1, I_2, I</math> 를 구하시오.</p> 		$I_1 + I_2 - I = 0 \quad \text{---①}$ <p>폐회로 a에서 제2법칙을 적용</p> $V_1 - V_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2$ $8 - 12 = 4I_1 - 8I_2 \quad \text{---②}$ <p>폐회로 b에서 제2법칙을 적용</p> $V_2 = I_2 R_2 + IR$ $12 = 8I_2 + 2I \quad \text{---③}$ <p>식①을 ③에 대입 <math>I_1 + 5I_2 = 6 \quad \text{---④}</math></p> <p>④×4-②를 하면 <math>28I_2 = 28</math></p> <p><math>\therefore I_2 = 1[A], I_1 = 1[A], I = 2[A]</math></p>

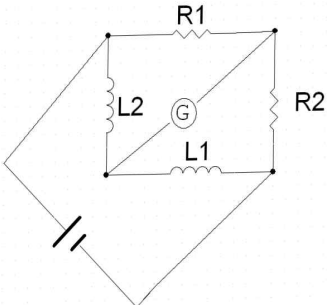
참조페이지	18~19 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 <math>R_2</math>에 흐르는 전류가 0이되기 위한 <math>\frac{R_1}{R_3}</math>의 값은? (단, <math>E_1=20[V]</math>, <math>E_2=10[V]</math> )</p> 		$E_1 = R_1 \cdot I_1 + R_2(I_1 - I_2) \quad - \textcircled{1}$ $E_2 = R_3 \cdot I_2 + R_2(I_2 - I_1) \quad - \textcircled{2}$ <p><math>R_2</math>에 흐르는 전류는 0이므로  <math>I_1 = I_2</math> 가 되므로 <math>\textcircled{1}</math>과 <math>\textcircled{2}</math>식은 다음과 같이 된다.</p> $E_1 = R_1 \cdot I_1 \quad - \textcircled{3}$ $E_2 = R_3 \cdot I_2 \quad - \textcircled{4}$ <p><math>\textcircled{3}</math>에서 <math>I_1 = \frac{E_1}{R_1}</math></p> <p><math>\textcircled{4}</math>에서 <math>I_2 = \frac{E_2}{R_3}</math></p> <p><math>I_1 = I_2</math> 이므로</p> $\frac{E_1}{R_1} = \frac{E_2}{R_3}$ $\therefore \frac{R_1}{R_3} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{20}{10} = 2$

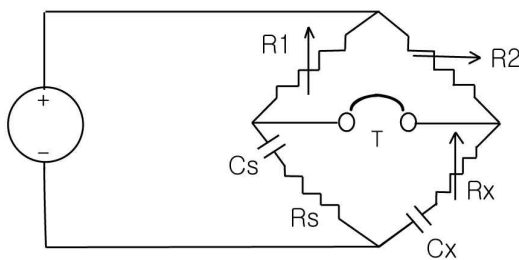
참조페이지	19 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음의 설명은 어떤 정리를 설명하고 있는 것인가?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>선형소자로 구성되어있는 폐회로에서 회로망 내에 두 개 이상의 전원 전압, 전류원이 동시에 동작이 되는 경우 회로 내의 임의의 점에서 흐르는 전류 또는 전압은 각각의 전류 혹은 전압원을 개별적으로 작용시켰을 때의 대수합과 같다.</p> </div> <p>① 중첩의 정리          ② 테브난의 정리          ③ 노튼의 정리          ④ 밀만의 정리</p>		



참조페이지	20 (★★★★☆)	정답
<p>중첩의 정리</p> <p><math>R_1 = 2\Omega, R_2 = 6\Omega, R_3 = \frac{1}{2}\Omega, V_1 = 2V, V_2 = 2V</math></p> <p>일 때 <math>I_2</math>를 구하시오.</p>		$I_1' = \frac{13}{16}A, I_2' = \frac{1}{16}A, I_1'' = -\frac{1}{16}A, I_2'' = \frac{5}{16}A$ $I_3' = \frac{3}{4}A, I_3'' = \frac{1}{4}A, I_2 = I_2'' + I_2' = \frac{5}{16} - \frac{1}{16} = \frac{4}{16}[A]$
		

참조페이지	21~22 (★★★★☆)	정답
<p>테브낭의 정리</p>  <p>위 회로의 등가회로를 그럭호 <math>Z_{ab}</math>와 <math>V_{ab}</math>를 구하시오.</p>		<p><math>Z_{ab} =</math></p>  $Z_{ab} = R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 1 + \frac{18}{9}$ $= 1 + 2$ $= 3$ $V_{ab} = \frac{R_3}{R_1 + R_3} E$ $= \frac{6}{9} \times 12$ $= 8(V)$

참조페이지	25 (★★★★☆☆)	정답
<p>휘트스톤 브릿지</p>  <p>위의 회로가 평형이 되었을 때 R1 값을 구하시오.</p>	$j\omega L1 \times R1 = j\omega L2 \times R2$ $R1 L1 = L2 R2$ $\therefore R1 = \frac{L2 R2}{L1}$	

참조페이지	26 (★★★★☆☆)	정답
<p>휘트스톤 브릿지</p>  <p>그림에서 <math>R1=500[\Omega]</math>, <math>R2=1000[\Omega]</math>, <math>R_s=10[\Omega]</math>, <math>C_s=2.2[\mu F]</math>일 때 평형을 이루었다. 이때의 <math>C_x=P[\mu F]</math>이고, <math>R_x=Q[\Omega]</math>이다. <math>P \cdot Q</math>의 값은 얼마인가?</p>		<p><math>R1, R2, R_s</math>의 값을 조절하여 평형을 취하면</p> $R1(Q+\frac{1}{j\omega P}) = R2(R_s+\frac{1}{j\omega c_s})$ <p>양변의 상수부와 허수부를 같게 놓으면</p> $R1Q+\frac{R1}{j\omega P} = R2R_s + \frac{R2}{j\omega c_s}$ $Q = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_s, P = \frac{R1}{R2} \cdot C_s$ $\therefore P \cdot Q = \frac{R_2}{R_1} \cdot R_s \cdot \frac{R_1}{R_2} \cdot C_s$ $= R_s \cdot C_s$ $= 10 \times 2.2 \times 10^{-6}$ <p>답 : <math>P \cdot Q=22 \times 10^{-6}</math></p>

참조페이지	27 (★★☆☆☆)	정답
전기저항 굵기가 일정한 어떤 도체가 있다. 체적은 변하지 않고 지름을 $\frac{1}{2}$ 로 되게 잡아 늘렸다면 저항은 몇 배가 되는가?		체적의 변화가 없으면 길이는 4배, 단면적은 $\frac{1}{4}$ 배가 된다. $\therefore R' = \rho \frac{4l}{\frac{1}{4}A} = \rho \frac{16l}{A} = 16R[\Omega]$

참조페이지	28 (★★☆☆☆)	정답
전기저항 길이 10cm인 도선의 저항이 10[Ω]이다. 이 도선을 20cm로 늘렸을 때 저항값은 얼마가 되는가?	$R = \rho \frac{l}{A} [\Omega]$ 에서 $l$ 이 2배로 되었으므로 $R' = \rho \frac{2l}{A} [\Omega] = 2R = 20 [\Omega]$	

참조페이지	28 (★☆☆☆☆)	정답
<p>소비전력</p> <p>1kw의 전력을 소비하는 전열기를 10시간 동안 연속하여 사용했을 때 전력량 W는 몇[Kwh]인가?</p>		$W = Pt = 1000[W] \times 10[h] = 10[kwh]$

참조페이지	29 (★☆☆☆☆)	정답
<p>전압의 각도 표시(호도법)</p> <p>도수법으로 60도인 각도는 호도법으로 환산하면?</p>		$360^\circ : 60 = 2\pi : x$ $x = \frac{60 \times 2\pi}{360} = \frac{\pi}{3} [rad]$

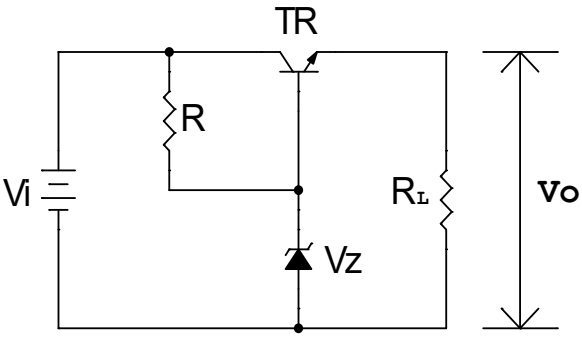
참조페이지	29 (★☆☆☆☆)	정답
<p>전압의 각속도 표시</p> <p>회전파가 1초에 60회전을 하면 각속도는 얼마인가?</p>		$60\text{회전의 각도 } \theta = 2\pi \times 60 = 120\pi [rad]$ $\text{각속도} = \frac{\theta}{t} = \frac{120\pi}{1} = 120\pi [rad/s]$

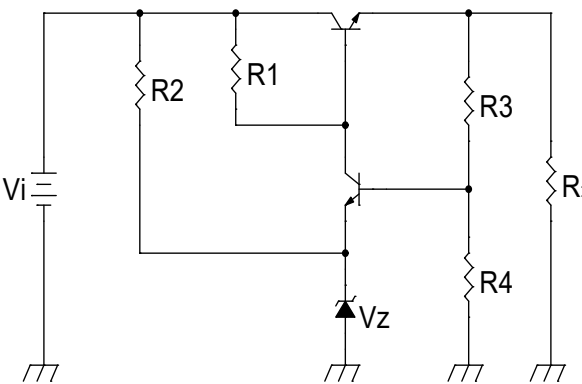
참조페이지	29,30 (★★★☆☆)	정답
<p>다음 중에서 전압의 표시 방법이 아닌 것은?</p> <p>① 순시값 ② 최솟값 ③ 평균값 ④ 실효값</p>		

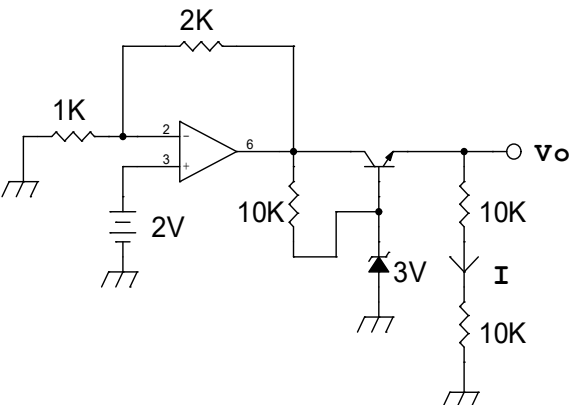
참조페이지	29,30 (★★★☆☆)	정답
<p>다음 중에서 전압의 표시 방법과 표시 형식을 서로 연결하시오.</p> <p>① 순시값                      ㉠ <math>V_a = \frac{2}{\pi} V_m</math>          ② 최댓값                      ㉡ <math>V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}</math>          ③ 평균값                      ㉢ <math>V_{p-p}</math>          ④ 실효값                      ㉣ <math>v = V_m \sin(\omega t + \theta) [V]</math></p>		

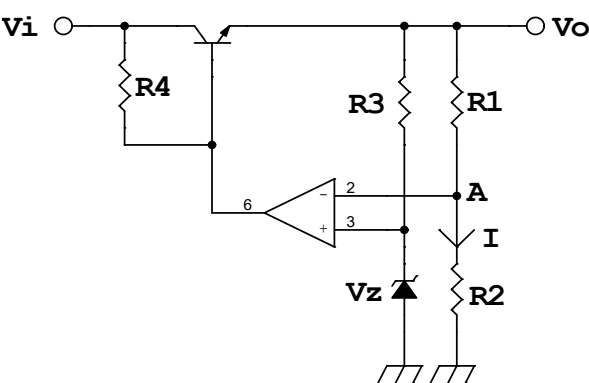
참조페이지	31 (★★☆☆☆)	정답
$R=4[\Omega]$ , $\omega L=3[\Omega]$ 을 직렬로 접속한 회로에 $V=100\sqrt{2}\sin \omega t+30\sqrt{2} \sin 3\omega t$ [V]의 전압을 가했을 때 흐르는 전류의 실효값을 구하여라.		<p>기본파에 대한 임피던스를 <math>Z_1</math>, 제 3고조파에 대한 임피던스를 <math>Z_3</math>라고 하면</p> $Z_1 = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5[\Omega]$ $Z_3 = \sqrt{R^2 + (3\omega L)^2} = \sqrt{4^2 + (3 \times 3)^2} = \sqrt{97}[\Omega]$ <p>이고, 기본파에 대한 전류의 실효값을 <math>I_1</math>, 제 3고조파에 대한 전류의 실효값을 <math>I_3</math>, 합성전류의 실효값을 <math>I</math>라고 하면</p> $I_1 = \frac{V}{Z_1} = \frac{100}{5} = 20[A]$ $I_3 = \frac{V_3}{Z_3} = \frac{30}{\sqrt{97}}[A]$ $I = \sqrt{I_1^2 + I_3^2} = \sqrt{20^2 + \frac{30^2}{97}} = \sqrt{409.3} = 20.23[A]$

참조페이지	32 (★★★★☆)	정답
<p>다음은 정전압 안정화 회로를 구성하는데 필요한 다양한 전자부품을 이용한 방법들을 기술한 내용이다. 정전압을 안정적으로 출력하는 방법이 올바르게 기술된 것을 모두 고르시오.</p> <p>① 입력 전압의 변동이 있어도 출력 전압을 일정하게 출력시켜 줄 수 있는 스위치 타입의 레귤레이터를 사용한다.</p> <p>② 78, 79 시리즈의 리니어 타입의 레귤레이터를 사용하고, 78 시리즈는 +전압에 사용하며, 79 시리즈는 -전압에 사용한다.</p> <p>③ 기준 전압과 변동하는 출력 전압의 차이를 검출하여 그 차이 값을 피드백하여 출력 전류를 조정함에 따라 출력 전압을 일정하게 안정시킬 수 있는 오차 증폭기 회로를 사용한다.</p> <p>④ 다이오드의 특성 중 하나인 역방향에서의 항복 전압을 이용하여 전압의 변동을 일정하게 제어할 수 있도록 제너 다이오드를 사용한다.</p>		

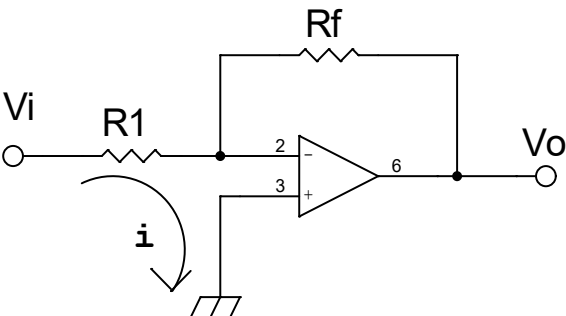
참조페이지	34 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 전압과 트랜지스터의 <math>V_{ce}</math> 값을 구하시오</p>  <p> <math>V_O = V_Z - V_{be}</math>          조건) <math>V_i = 20\text{ V}</math>, <math>R = 1\text{ K}\Omega</math>, <math>R_L = 10\text{ K}\Omega</math>  <math>V_{be} = 0.7\text{ V}</math>, <math>V_Z = 10\text{ V}</math> </p>		<p>① <math>V_O = V_Z - V_{be} = 10 - 0.7 = 9.3\text{ [V]}</math>          ② <math>TR</math>의 <math>V_{CE} = V_i - V_O = 20 - 9.3 = 10.7\text{ [V]}</math>          (<math>V_{ce}</math> : 트랜지스터의 Collector와 Emitter 양단의 전압 )</p>

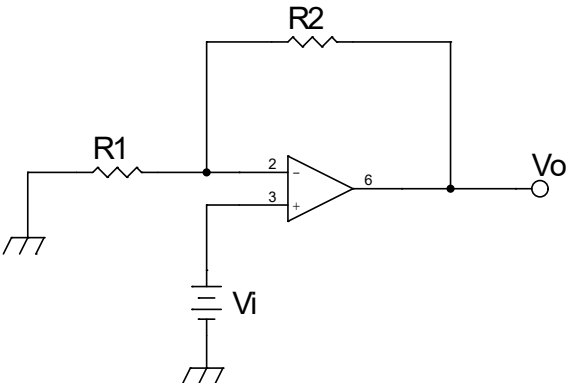
참조페이지	35 (★★☆☆☆)	정답
<p><math>R_4</math>와 <math>R_L</math>에 걸리는 전류와 전압을 구하시오.</p>  <p>         조건) <math>V_Z = 6\text{ V}</math>, <math>V_{be} = 0.6\text{ V}</math>, <math>R_3 = 5\text{ K}\Omega</math>,  <math>R_4 = 5\text{ K}\Omega</math>          (트랜지스터의 Base에 흐르는 전류는 무시한다.)       </p>		<p>1. <math>R_4</math>에 흐르는 전류  <math>R_4</math> 양단에 걸리는 전압 <math>= V_Z + 0.6 = 6.6\text{ V}</math>  <math>\therefore I = \frac{R_4 \text{ 양단 전압}}{R_4} = \frac{6.6}{5\text{ K}\Omega} = 1.32\text{ [mA]}</math></p> <p>2. <math>R_L</math>에 걸리는 전압  <math>I(R_3 + R_4) = 1.32\text{ [mA]} \times (5\text{ K}\Omega + 5\text{ K}\Omega)</math>  <math>= 13.2\text{ [V]}</math></p>

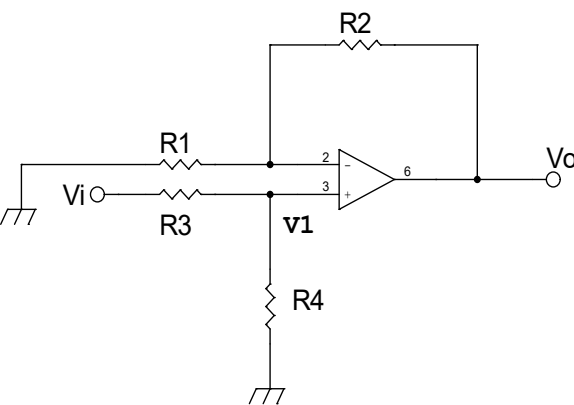
참조페이지	36 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로를 보고 <math>V_o</math>를 구하시오.</p>  <p>(조건) <math>V_{be} = 0.6V</math></p>		<p>컬렉터 전압 <math>V_C = (1 + \frac{2K}{1K}) \times 2V = 6V</math></p> <p><math>V_O = 3V - 0.6 = 2.4V</math></p> <p><math>I = \frac{2.4V}{20K} = 0.12mA</math></p>

참조페이지	37 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로를 보고 <math>V_o</math>를 구하시오.</p>  <p>(조건) A점의 전압은 OP-AMP의 회로 해석상 입력 단자를 동전위보고 해석하므로 <math>V_Z</math>가 된다.</p>		$I = \frac{V}{R_2} = \frac{V_Z}{R_2}$ $\therefore V_O = I(R_1 + R_2) = \frac{V_Z}{R_2} (R_1 + R_2)$ $= \frac{(R_1 + R_2)}{R_2} V_Z$

참조페이지	38 (★★★★☆)	정답
다음 중에서 이상적인 OP-AMP의 특징이 아닌 것은? ① 입력 임피던스 무한대 ② 전압 증폭도 무한대 ③ 출력 임피던스 무한대 ④ 대역폭 무한대		

참조페이지	38 (★★★★☆)	정답
다음 반전 증폭기의 출력 전압 $V_o$ 를 구하시오.		
		<p>출력 전압</p> $V_o = -iR_f = -\frac{R_f}{R_1} V_i \quad \therefore A_{vf} = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_f}{R_1}$

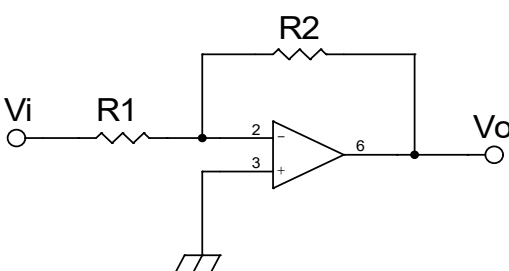
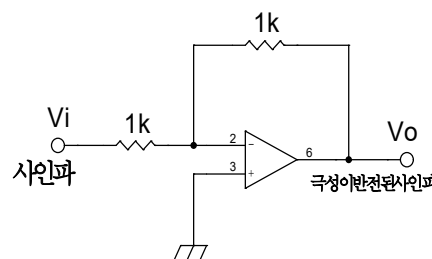
참조페이지	39 (★★★★☆)	정답
다음 비반전 증폭기의 출력 전압 $V_o$ 를 구하시오.		
		$V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_i$ $\therefore \frac{V_o}{V_i} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

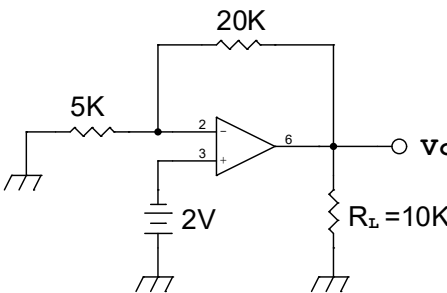
참조페이지	41 (★★★★☆)	정답
다음 회로의 출력 전압을 계산하시오.		
		<p>1. 증폭도 : OP-AMP의 입력 전압은 pin3에 걸리는 전압이므로 인가되는 <math>V_i</math>가 저항 <math>R_3</math>, <math>R_4</math>에 분배되어 나타나는 <math>V_1</math> 전압이 된다.</p> $V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_1$ <p>여기서 <math>V_1 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} V_i</math></p> $\therefore V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4}\right) V_i$

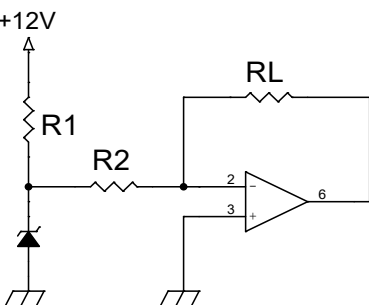
참고

$A_{vf}$  (Amplitude Voltage feedback) 전압 궤환 증폭도

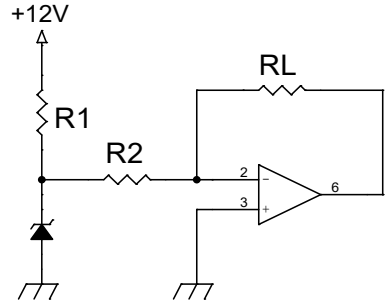
$$\text{증폭도 } A_{vf} = \frac{V_o}{V_i} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4}\right)$$

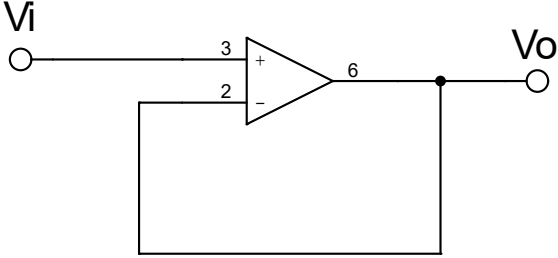
참조페이지	42 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 출력 전압을 구하고 회로의 용도를 쓰시오.</p> 	<p><math>R_1 = R_2</math>의 값을 선정하면 입력의 극성을 바꾸는 회로가 된다.</p> $V_i \left( -\frac{R_2}{R_1} \right) = V_o \text{ 에서}$ $\frac{R_2}{R_1} = 1 \text{ 이므로}$ $\therefore V_o = -V_i$ 	

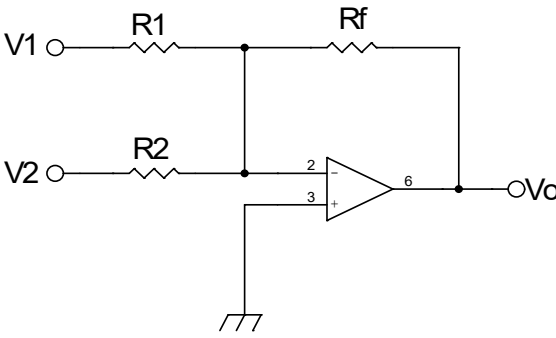
참조페이지	43 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 부하 <math>R_L</math>에 흐르는 전류의 값은?</p> 	$V_o = V_i \left( 1 + \frac{R_2}{R_1} \right) = -2 \left( 1 + \frac{20}{5} \right)$ $= -10[V]$ $\therefore \text{전류} = \frac{V_o}{R_L} = \frac{-10V}{10K} = -1[mA]$	

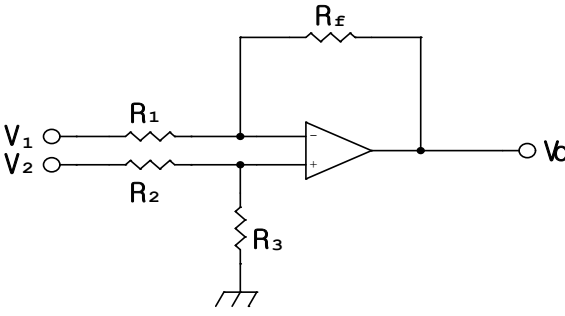
참조페이지	43 (★★★★☆)	정답
<p>아래의 OP-AMP 회로에서 부하저항 <math>R_L</math>에 흐르는 전류 <math>I_L</math>값을 계산 하시오.</p>  <p>조건) <math>V_Z = 6V</math></p>	$I_L = V_Z / R_2$ $= 6V / 300\Omega$ $= 20mA$	

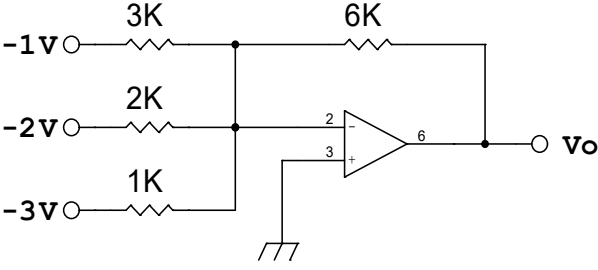


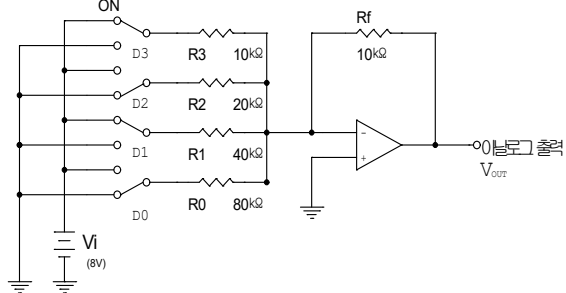
참조페이지	44 (★★★★☆)	정답
<p>아래의 OP-AMP 회로에서 부하저항 <math>R_L</math>에 흐르는 전류 <math>I_L</math>값을 계산 하시오.</p>  <p>조건) <math>V_Z = 6V</math></p>		$  \begin{aligned}  I_L &= V_Z / R_2 \\  &= 6V / 300\Omega \\  &= 20mA  \end{aligned}  $

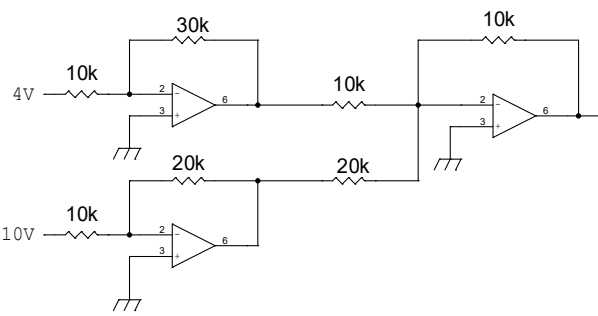
참조페이지	45 (☆☆☆☆☆)	정답
<p>다음 회로에 대한 설명으로 잘못된 것은?</p>  <p>① 완충 증폭기          ② 전압이득 = 1          ③ 입력 저항이 높아지고 출력저항은 낮아져 임피던스 매칭용으로 사용된다.          ④ 전류 Follower</p>		

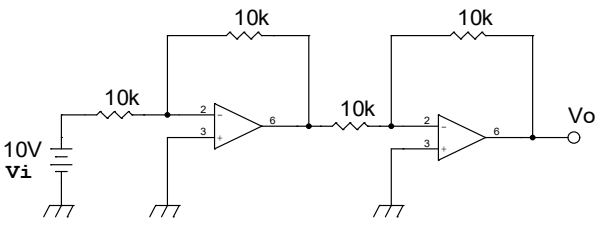
참조페이지	46 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음 회로의 출력 전압을 구하고 회로명을 쓰시오.</p>  <p>조건)</p> <p><math>R_1 = 10K\Omega, R_f = 10K\Omega</math></p> <p><math>R_2 = 10K\Omega, V_1 = 2V, V_2 = 3V</math></p>	<p>두 입력이 들어오므로 두 회로를 각각 계산하여 더 하면 된다.</p> $V_o = -\frac{R_f}{R_1} V_1 - \frac{R_f}{R_2} V_2$ $V_o = -2 - 3 = -5[V]$ <p>회로명 : 가산기</p>	

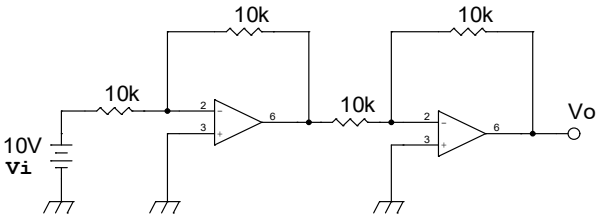
참조페이지	46 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력전압(<math>V_o</math>)을 구하시오.</p>  <p>조건) (<math>V_1 = 10V</math>, <math>V_2 = 20V</math>, <math>R_1 = R_f = 10K\Omega</math>, <math>R_2 = 5K\Omega</math>, <math>R_3 = 15K\Omega</math>)</p>	<p>중첩의 원리에 의해</p> <p>1) <math>V_2 = 0</math></p> <p>OP-Amp는 반전 증폭기로 동작하므로</p> $V_{o1} = -\left(\frac{R_f}{R_1}\right) V_1 = -10[V]$ <p>2) <math>V_1 = 0</math></p> <p>OP-AMP는 비반전 증폭기로 동작하므로</p> $V_{o2} = \left(1 + \frac{R_f}{R_1}\right) \left(\frac{R_3}{R_2 + R_3}\right) V_2$ $= (1 + 1) \times \left(\frac{15}{5 + 15}\right) \times 20$ $= 30$ $\therefore V_o = V_{o1} + V_{o2} = 30 - 10 = 20[V]$	

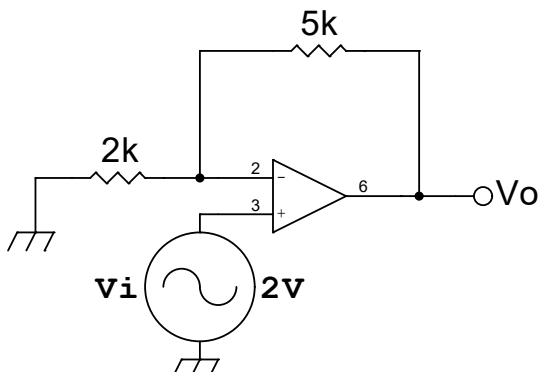
참조페이지	47 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력전압(<math>V_o</math>)을 구하시오.</p> 		$V_o = -\frac{6K}{3K} \times (-1V) - \frac{6K}{2K} \times (-2V) - \frac{6K}{1K} \times (-3V)$ $= 2V + 6V + 18V$ $\therefore = 26[V]$

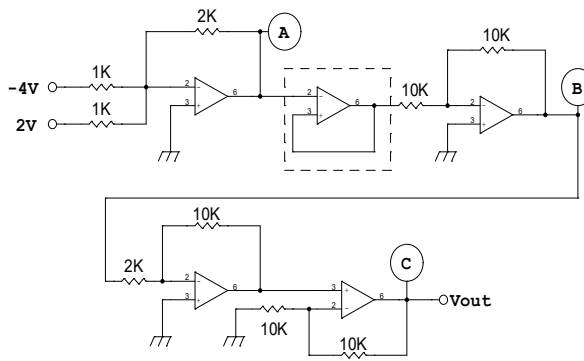
참조페이지	49 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음 그림에서 2진입력 D3, D2, D1, D0의 입력을 다음과 같이 설정했을 때 출력전압 <math>V_{OUT}</math>을 구하시오.</p>  <p>(D3, D1 : ON    D2, D0 : OFF)</p>		$V_{out} = -\frac{R_f}{R_0}V_i - \frac{R_f}{R_1}V_i - \frac{R_f}{R_2}V_i - \frac{R_f}{R_3}V_i$ <p>에서 주어진 조건을 대입하면</p> $V_{out} = -\frac{10}{80} \times 0 - \frac{10}{40} \times 8 - \frac{10}{20} \times 0 - \frac{10}{10} \times 8$ $= -10[V]$

참조페이지	50 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음 회로를 보고 출력전압을 구하시오.</p> 		<p>출력전압 <math>V_o</math></p> $= -\frac{10K}{10K} \left( -\frac{30K}{10K} \times 4V \right) - \frac{10K}{20K} \left( -\frac{20K}{10K} \times 10V \right)$ $= 12V + 10V$ $\therefore = 22[V]$

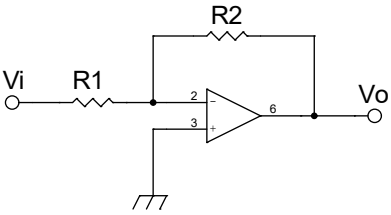
참조페이지	51 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 증폭도를 구하시오.</p> <p>(OP-AMP의 전원= <math>\pm 20V</math>)</p> 		$V_o = V_i \left(-\frac{10}{10}\right) \left(-\frac{10}{10}\right) = V_i$ $\therefore A_{vf} = \frac{V_o}{V_i} = \frac{10}{10} = 1$

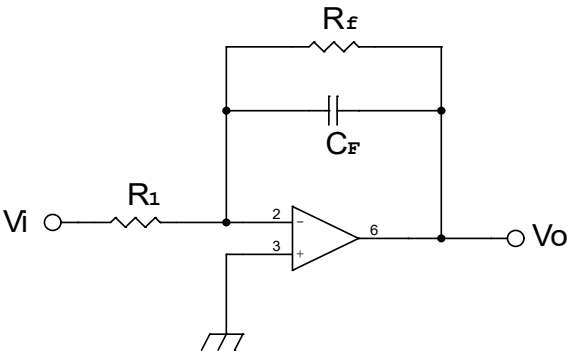
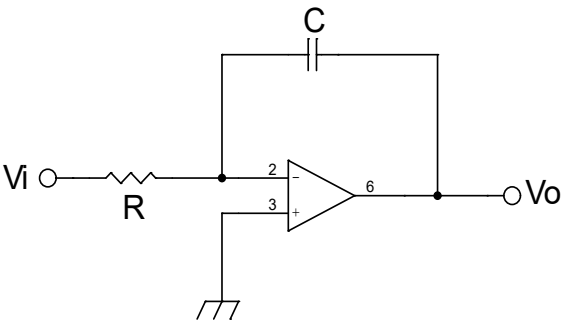
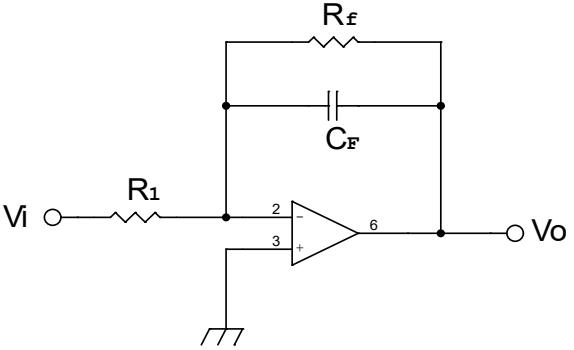
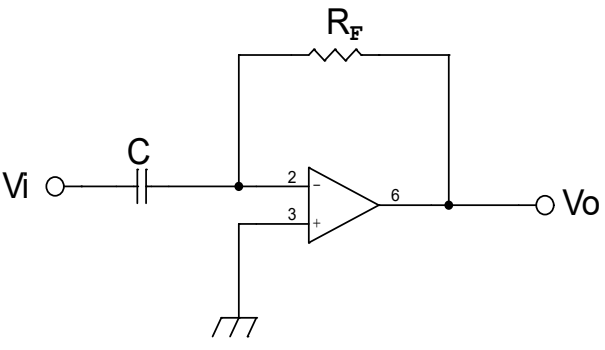
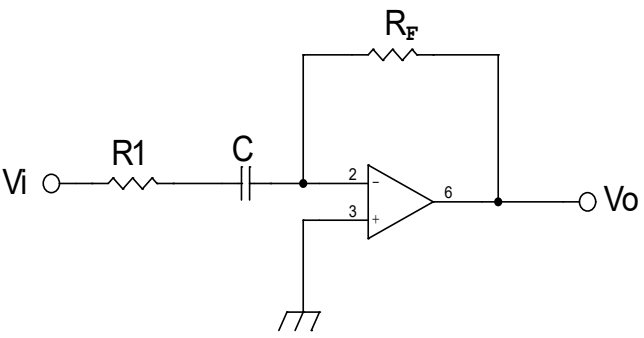
참조페이지	51 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 <math>V_o</math>를 구하시오.</p> <p>(OP-AMP의 전원= <math>\pm 8V</math>)</p> 		$V_o = V_i \left(-\frac{10}{10}\right) \left(-\frac{10}{10}\right) = V_i = 10[V]$ <p>그러나, 전원이 8V이므로 출력 전압은 8V로 Clipper됨.</p>

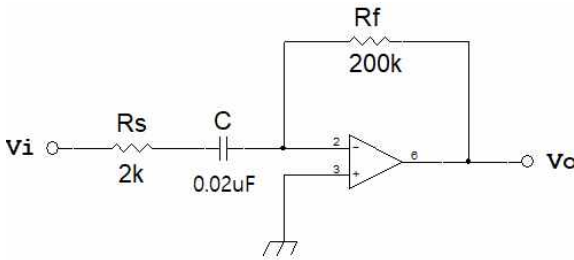
참조페이지	52 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로의 증폭도를 구하시오.</p> 		$V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_i = \left(1 + \frac{5}{2}\right) \times 2$ $= 3.5 \times 2 = 7[V]$

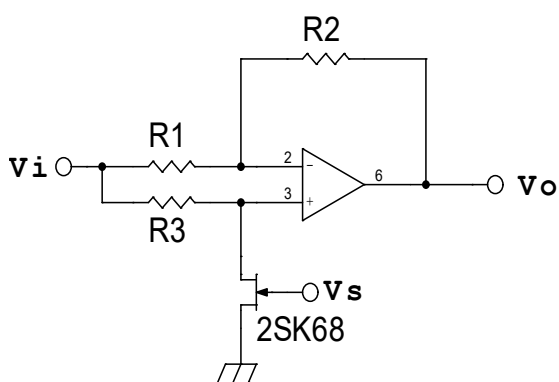
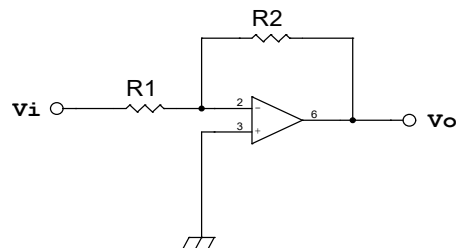
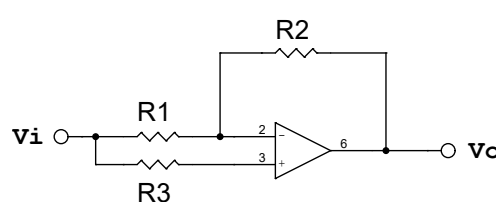
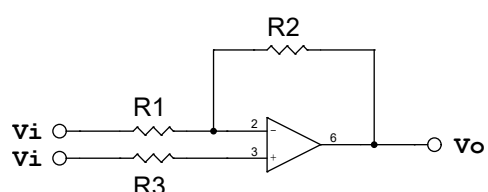
참조페이지	52 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로를 보고 A점의 전압, B점의 전압, C 점의 전압을 구하고, 점선안의 회로 명칭은 무엇인지 답하시오.</p> 	<p>가. ㉠점의 전압:</p> $\text{㉠점의 전압} = -\frac{2K}{1K} \times (-4V) - \frac{2K}{1K} \times 2V$ $= 8 + (-4) = 4[V]$ <p>나. ㉡점의 전압:</p> $\text{㉡점의 전압} = \left(-\frac{10K}{10K}\right) \times 4V$ $= -4[V]$ <p>다. ㉢점의 전압:</p> $\text{㉢점의 전압} = \left(1 + \frac{10K}{10K}\right) \times \left(-\frac{10K}{2K}\right) \times (-4V)$ $= 2 \times (-5) \times (-4V)$ $\therefore = 40[V]$ <p>라. 점선안의 회로 명칭</p> <p>완충 증폭기(BUFFER), 전압 Follower</p>	

참조페이지	52 (★★★★☆)	정답
아래 회로에서 Vo는?		$V1 = -\frac{15}{5k} \times 10V = -30V$ $V2 = -\frac{10k}{5k} \times (-5V) = +10V$ <p>Point A에서의 전류 방정식 ( KCL )</p> $\frac{V1 - Vo}{10} + \frac{V2 - Vo}{25} = \frac{Vo}{15}$ $\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{25}\right) Vo = \frac{V1}{10} + \frac{V2}{25}$ $Vo = -2.6V / \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{25}\right)$ $\therefore Vo \doteq -1.3[V]$

참조페이지	55~56 (★★★★☆)	정답
<p>다음 그림의 회로는?</p>  <p>① 반전증폭기 ② 비반전증폭기 ③ 차동증폭기 ④ 전압팔로워</p>	①	
<p>반전 증폭기의 전압이득은 어떤가?</p> <p>① 1보다 작다 ② 1과 같다 ③ 1보다 크다 ④ 위의 모든 항이 해당 된다.</p>	①	
<p>반전 증폭기의 출력 신호는 그 입력신호와 어느 정도의 위상차를 갖는가?</p> <p>① 0도 ② 90도 ③ 180도 ④ 270도</p>	③	
<p>비반전 증폭기의 전압이득은 어떤가?</p> <p>① 1보다 작다. ② 1과 같다. ③ 1보다 크다. ④ 위의 모든 항이 해당된다.</p>	③	
<p>비반전 증폭기의 출력 신호는 그 입력신호와 어느 정도의 위상차를 갖는가?</p> <p>① 0도 ② 90도 ③ 180도 ④ 270도</p>	①	

참조페이지	57 (★★★★★)	정답
<p>다음 회로의 특징은 무엇인가?</p>  <p>① 입력전압의 시간에 따라서 누적 합에 비례하는 출력전압을 발생한다.          ② 시간의 변화에 따라서 전압의 변화가 있을 때만 출력이 나온다.          ③ 입력저항이 높아지고 출력저항은 더욱 낮아진다.          ④ Vo는 Vi과는 관계가 있으나 CF 값과는 관계가 없다.</p>		
<p>적분 회로</p>  <p>보상 적분 회로</p> 	<p>미분 회로</p>  <p>보상 미분 회로</p> 	

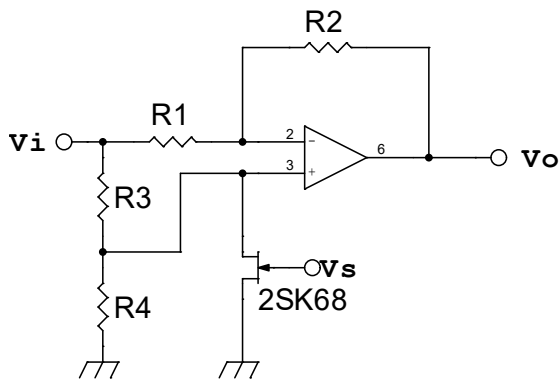
참조페이지	61 (★★★★☆)	정답
출력 파형의 전압을 구하시오		$R_f = 200k\Omega$ $C = 0.02\mu F$ (단, 삼각파의 $t_1=t_2$ 이며 주파수는 100Hz이다.) $f=100\text{Hz}$ $t=0.01\text{sec}$ $\therefore t_1=t_2=0.005\text{sec}$ $V_o(t_1) = -R_f C (2V_m/t_1)$ $= \frac{-(200k\Omega)(0.02\mu F)(2)(1V)}{(0.005\text{sec})} = 1.6[V]$ $V_o(t_2) = R_f C (2V_m/t_2) = 1.6V$

참조페이지	62~64 (★★☆☆☆)	정답
<p>FET의 동작 상태에 따라 출력에서 나오는 전압을 계산하시오 (R1=R2임), &lt;단, 저항은 모두 같다.&gt;</p> 	<p>1. 2SK68 동작 Vs(Gate전압) = 0이면 ON Vs = -V이면 OFF</p> <p><u>Vs가 0V 일 때, Vs가 -V 일 때 2 경우를 계산하면 됨</u></p>	<p>Vs=0이면</p>  <p>반전 회로가 되므로</p> $V_o = -V_i \frac{R_2}{R_1} = -V_i$ <p>Vs=-V이면</p>  <p>↓ ↓ ↓ ↓ ↓</p>  <p>중첩의 원리에 의해</p> $V_o = -V_i \frac{R_2}{R_1} + V_i \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$ $= -V_i + 2V_i = V_i$



FET의 동작 상태에 따라 출력에서 나오는 전압을 계산하시오

( $R_1=R_2$ 임), <단, 저항은 모두 같다.>



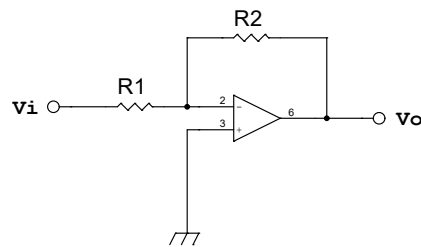
1. 2SK68 동작

$V_s(\text{Gate 전압}) = 0$ 이면 ON

$V_s = -V$ 이면 OFF

$V_s$ 가 0V 일 때,  $V_s$ 가 -V 일 때 2 경우를 계산하면 됨

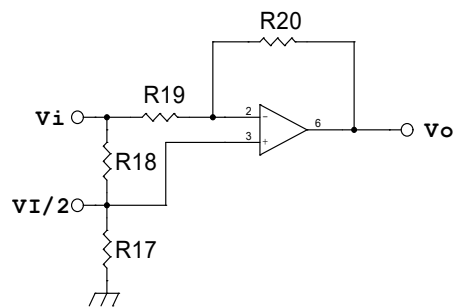
$V_s=0$ 이면



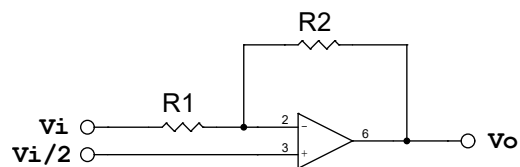
반전 회로가 되므로

$$V_o = -V_i \frac{R_2}{R_1} = -V_i$$

$V_s=-V_o$ 이면



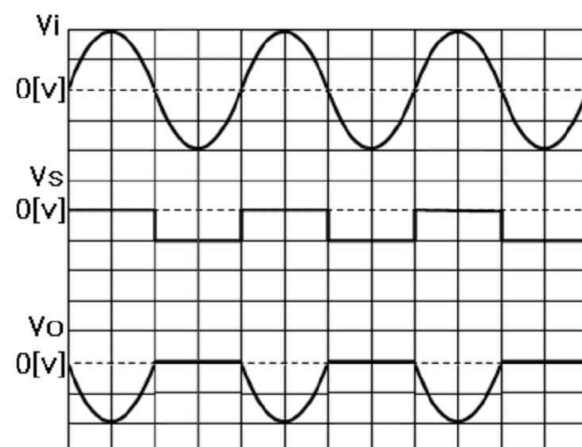
↓ ↓ ↓ ↓ ↓



중첩의 원리에 의해

$$V_o = -V_i \frac{R_2}{R_1} + \frac{V_i}{2} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

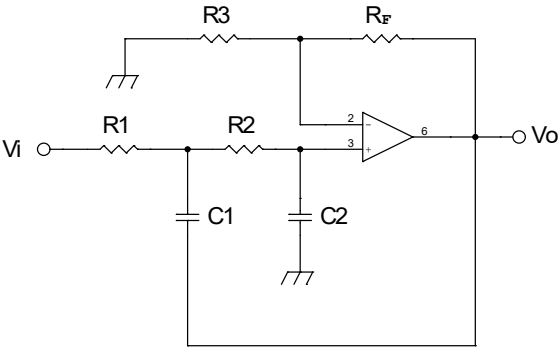
$$= -V_i + V_i = 0$$

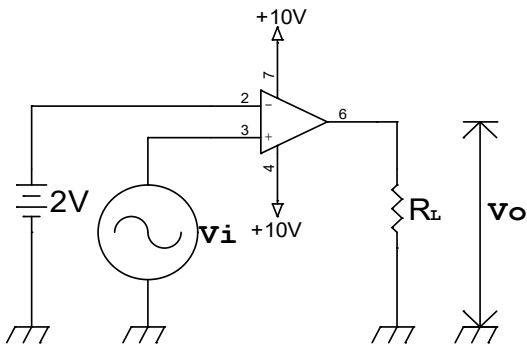
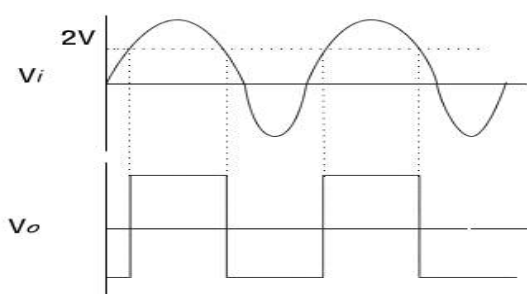


참조페이지	68 (★★★★☆)	정답
<p>다음 능동필터 회로를 설명한 것 중 잘못된 것은?</p> <p>① 저역통과필터는 저주파는 통과하고 차단 주파수 이상의 주파수는 차단한다.</p> <p>② 고역통과필터는 고주파는 통과하고 차단주파수 미만의 주파수는 차단한다.</p> <p>③ 대역통과필터는 설정된 대역 주파수는 통과하고, 차단주파수 미만과 이상의 주파수는 차단한다.</p> <p>④ 대역차단필터는 설정된 대역 주파수를 차단하고, 차단주파수 미만과 이상의 주파수는 차단한다.</p>		

참조페이지	69 (★★★★☆)	정답
<p><math>C=0.015\mu F</math>, <math>R=10K\Omega</math> 일 때 차단 주파수를 구하십시오.</p>		<p>저주파 신호는 통과하고 차단 주파수 이상의 주파수는 차단한다.</p> $f_H = \frac{1}{2\pi RC} \text{ (고역 차단 주파수)}$

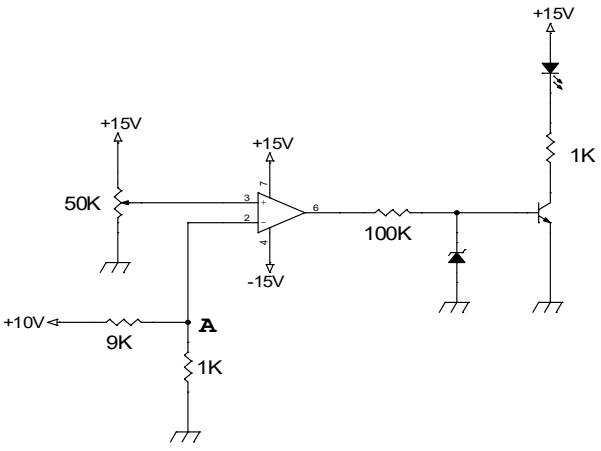
참조페이지	71 (★★★★☆)	정답
<p><math>C=0.015\mu F</math>, <math>R=10K\Omega</math> 일 때 차단 주파수를 구하십시오.</p>		$f_L = \frac{1}{2\pi RC} \text{ (저역 차단 주파수)}$ <p>저역 차단 주파수 이하는 차단시키고 이상은 통과시킨다.</p>

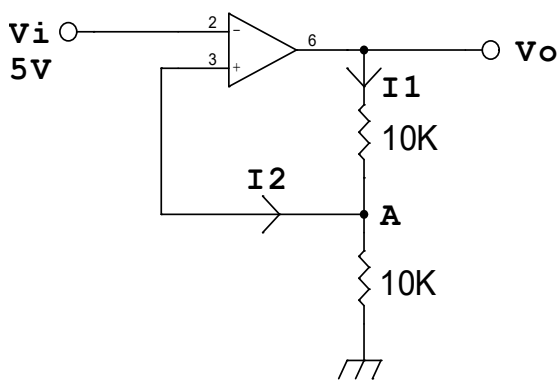
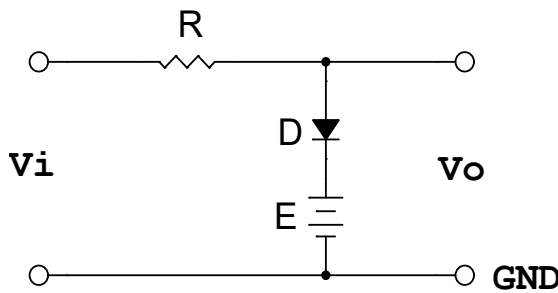
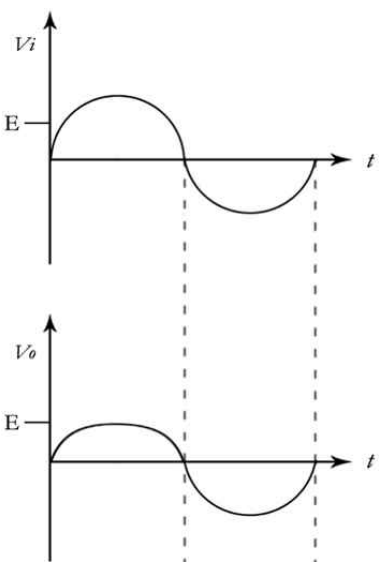
참조페이지	72 (★★★★☆)	정답
$R_1 = 10K$ $R_2 = 10K$ $C_1 = 0.015\mu F$ $C_2 = 0.015\mu F$ 일 때 고역차단 주파수 값을 구하라.		$R_1 = R_2 = R$ $C_1 = C_2 = C$ 를 만족할 때 $f_H = \frac{1}{2\pi RC}$ $f_H = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$ ( $C_1 = C_2, R_1 = R_2$ 의 값이 다를 때)

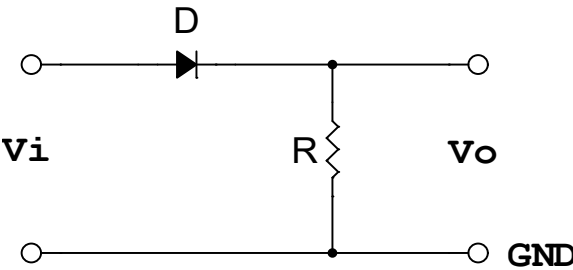
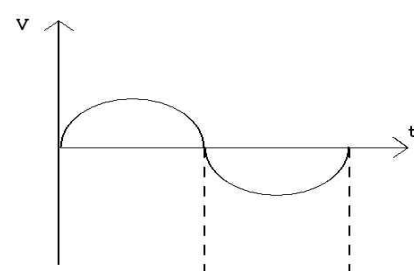
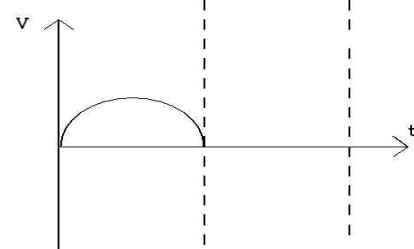
참조페이지	74 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 출력 <math>V_o</math>을 구하시오.</p>  		$V_i > 2V \quad V_o = +15V$ $V_i < 2V \quad V_o = -15V$

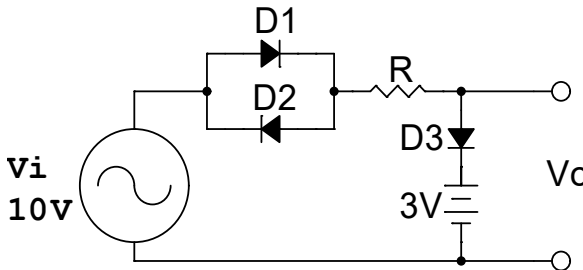
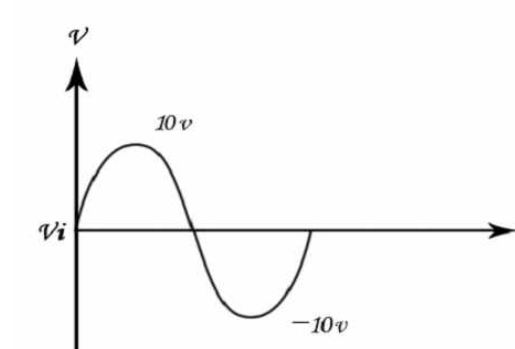
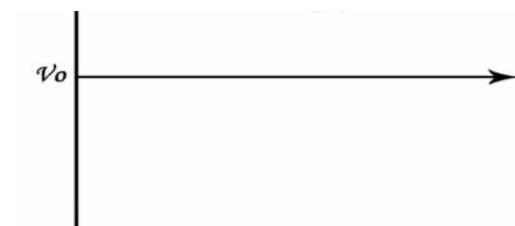
참조페이지	75 (★★★★☆)	정답
<p>LED1, LED2의 동작하는 조건을 알아보자</p> <p>A점의 전위 = <math>\frac{3}{8.2 + 2 + 1} \times 9 = 2.4 [V]</math></p> <p>B점의 전위 = <math>\frac{1}{8.2 + 2 + 1} \times 9 = 0.8 [V]</math></p>		<p>① <math>V_i &gt; 2.4V</math> LM358 pin1 출력이 +9V가 되어 LED1 동작</p> <p>② <math>V_i &lt; 0.8V</math> LM358 pin7 출력이 +9V가 되어 LED2 동작</p> <p>③ <math>2.4V &gt; V_i &gt; 0.8V</math> LM358 pin1, 7번의 출력이 0가 되어 LED1, 2가 동작되지 않는다.</p>

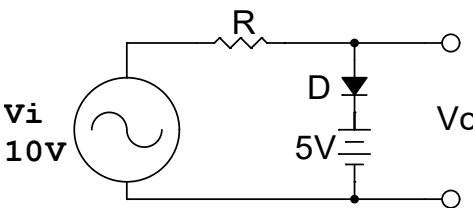
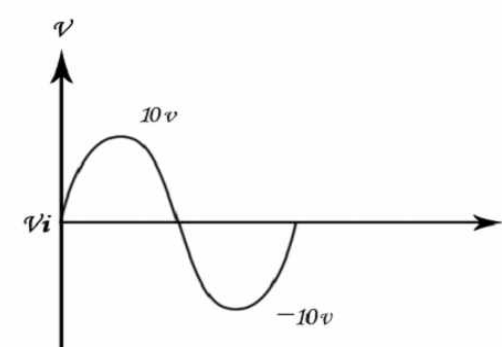
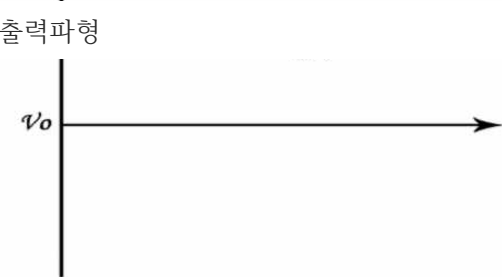
참조페이지	75 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 동작 상태를 해석한 것으로 옳바르지 않은 것은?</p> <p>① <math>V_i &gt; 2.4V</math> LM358 pin1 출력이 +9V가 되어 LED1이 동작한다</p> <p>② <math>V_i &lt; 0.8V</math> LM358 pin7 출력이 +9V가 되어 LED2가 동작한다</p> <p>③ <math>2.4V &gt; V_i &gt; 0.8V</math> LM358 pin1, 7번의 출력이 0V가 되어 LED1, 2가 동작되지 않는다.</p> <p>④ <math>2.4V &gt; V_i &gt; 0.8V</math> LM358 pin1, 7번의 출력이 5V가 되어 LED1, 2가 동작된다.</p>		

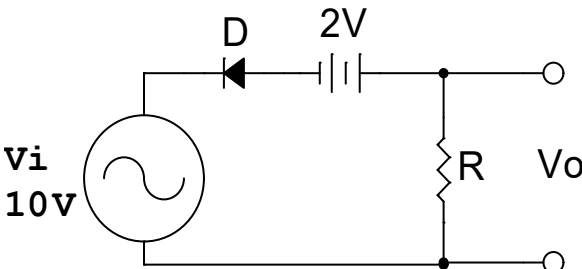
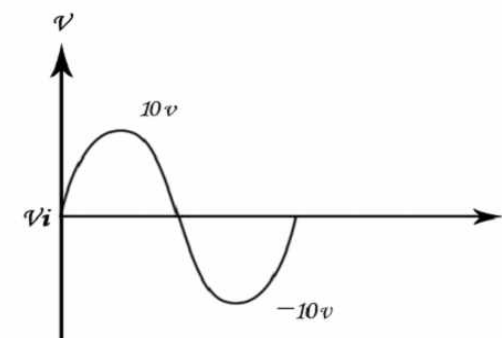
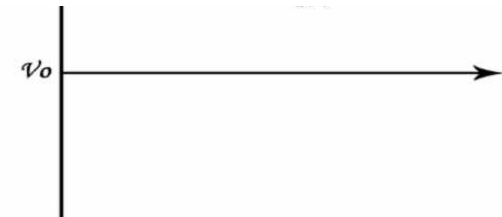
참조페이지	76 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 동작 상태를 해석한 것으로 옳바르지 않은 것은?</p>  <p>① A점의 전압은 <math>10 \times \frac{1}{9+1} = 1[V]</math></p> <p>② 가변저항 50K을 조절하여 OP-AMP의 pin3번의 전압이 +1V보다도 크면 pin6번은 +15V가 된다.</p> <p>③ pin6번의 전압은 제너다이오드에서 일정전압 Clipper된 후 Transistor의 Base에 인가되어 TR을 ON시키면 LED는 작동한다.</p> <p>④ 가변저항 50K을 조절하여 OP-AMP pin3번 전압이 +1V 보다 크더라도 pin6번이 0V가 출력되어 LED는 동작하지 않는다.</p>		

참조페이지	78 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로를 설명한 것 중 올바른 것은?</p>  <p>① <math>V_A = 5V</math> OP-AMP의 입력 단자는 동전위로 해석하여 <math>\therefore I_1 = \frac{5}{10K} = 0.5[mA]</math> 이다</p> <p>② <math>V_O</math>의 값  <math>V_O = I_1 (10K + 10K) = 0.5mA \times 20K\Omega = 10[V]</math></p> <p>③ <math>I_2</math>의 값 OP-AMP의 입력 임피던스는 0이므로 <math>I_2 = \text{무한대}</math></p> <p>④ 증폭도 <math>Avf = \frac{V_O}{V_i} = \frac{10}{5} = 2</math></p>		
참조페이지	80 (★★☆☆☆)	정답
<p>출력파형을 그리시오(단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p>  <p><math>V_i &gt; E \quad D : ON \quad V_O = E</math>  <math>V_i &lt; E \quad D : OFF \quad V_O = V_i</math></p>		

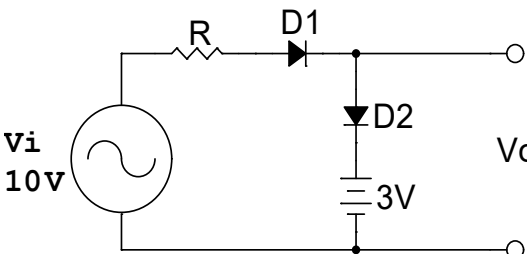
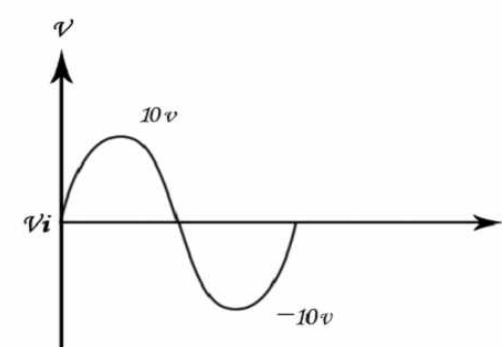
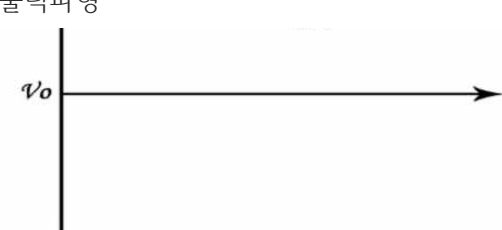
참조페이지	81 (★★★★☆☆)	정답
<p>출력파형을 그리시오(단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p>  <p><math>V_i &gt; 0 \quad D : ON \quad V_o = V_i</math> <math>V_i &lt; 0 \quad D : OFF \quad V_o = 0</math></p>	<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 	

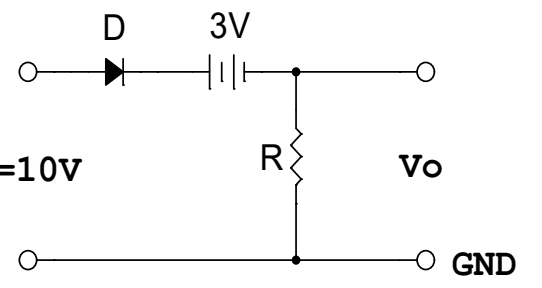
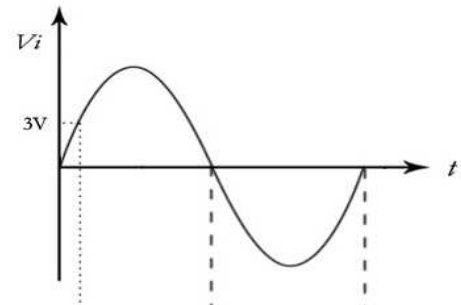
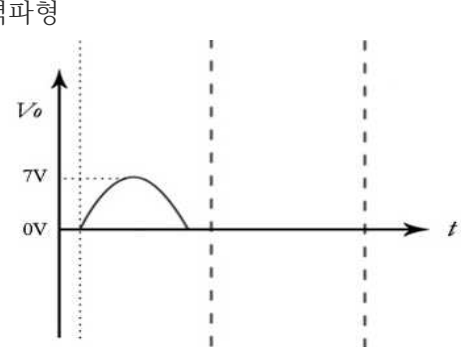
참조페이지	82 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 파형을 그리시오. (단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p> 	<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 	

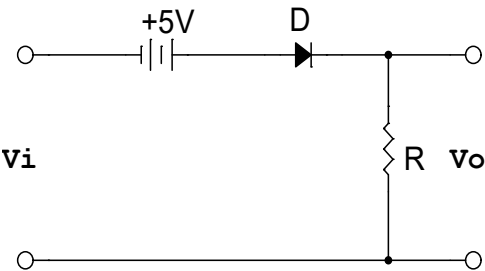
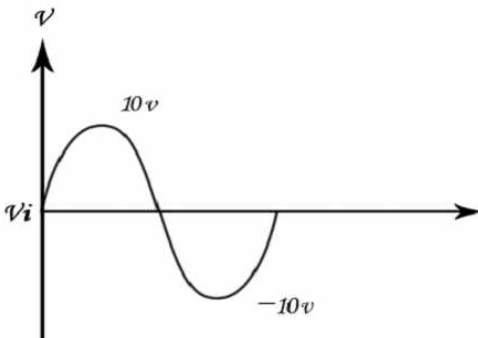
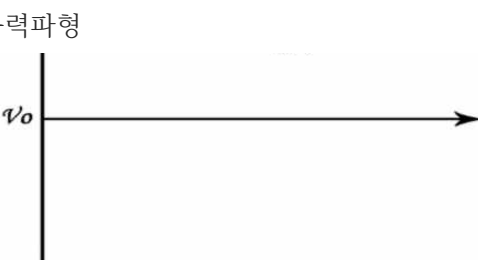
참조페이지	83 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 파형을 그리시오. (단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p> 		<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 

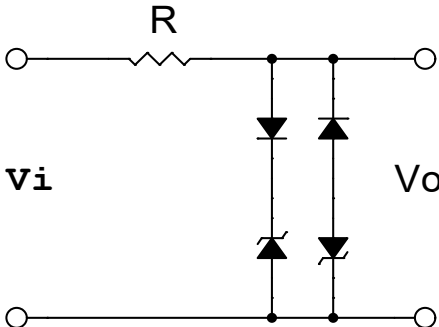
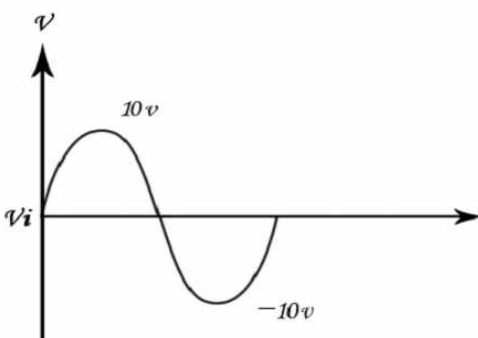

참조페이지	84 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 파형을 그리시오. (단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p> 		<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 



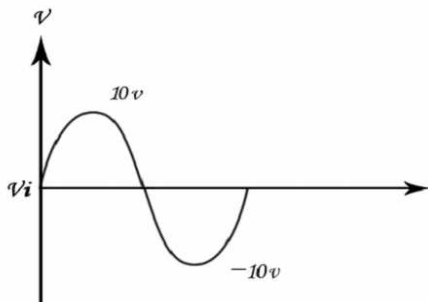
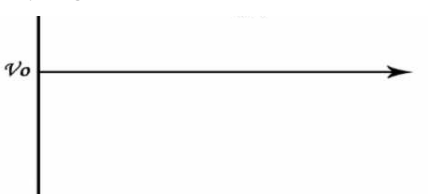
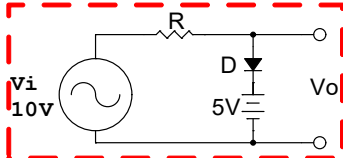
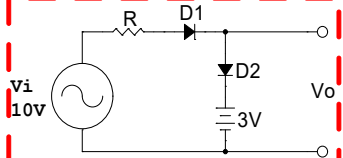
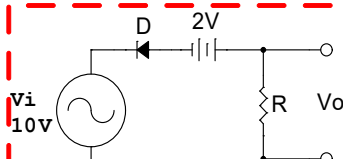
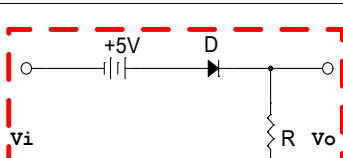
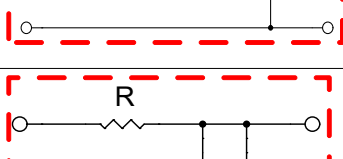
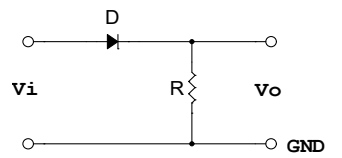
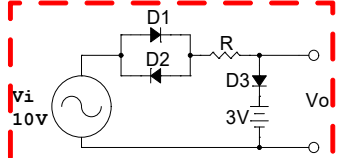
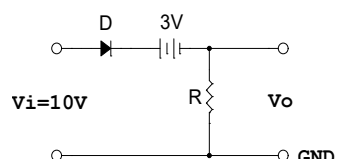
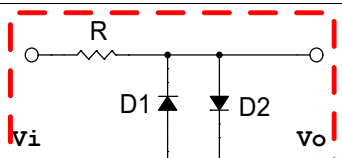
참조페이지	85 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 파형을 그리시오. (단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p> 	<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 	

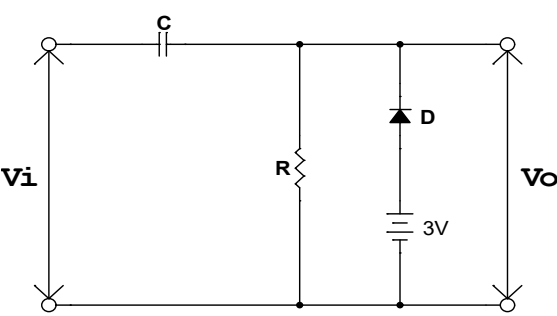
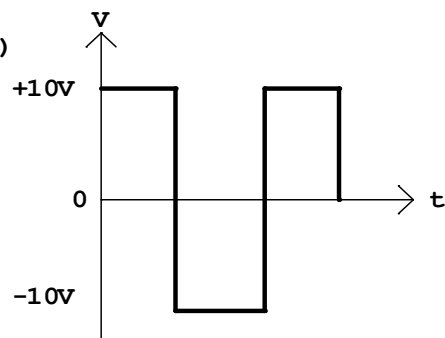
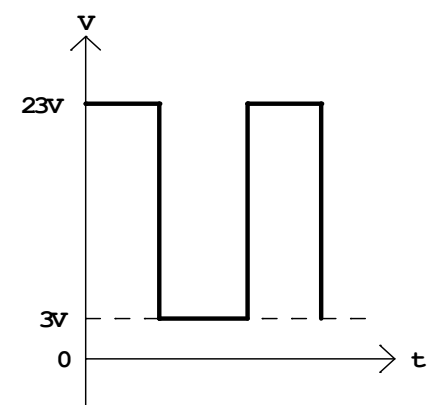
참조페이지	86 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 파형을 그리시오. (단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p> <div></div> <div><math>V_i &gt; E \quad D : ON \quad V_O = V_i - E</math> <math>V_i &lt; E \quad D : OFF \quad V_O = 0</math></div>		<p>입력파형</p> <div></div> <p>출력파형</p> <div></div>

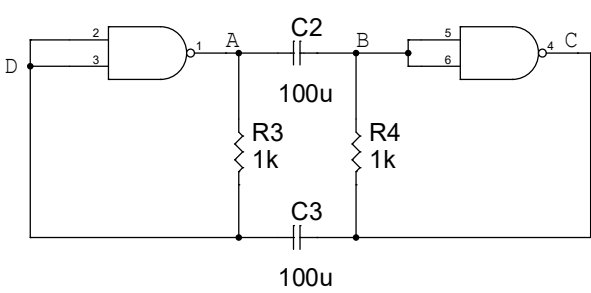
참조페이지	87 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음 회로에서 출력 파형을 그리시오. (단, Diode가 도통되었을 때 전압강하는 없는 것으로 한다)</p> 	<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 	

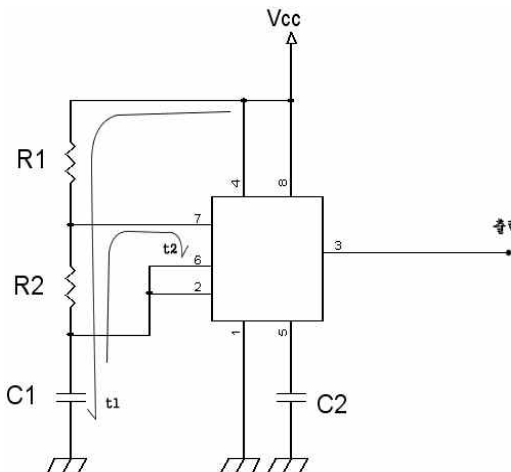
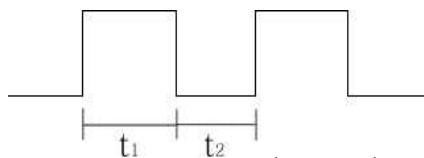
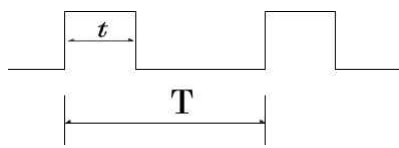
참조페이지	88 (★★☆☆☆)	정답
<p>리미트 회로</p> <p>그림과 같은 회로의 입력측에 정현파를 가할 때 출력 파형을 그리시오.(단, <math>V_i=10\sin\omega t</math>, <math>V_z=5V</math>)</p>  <p>(Diode 도통시 전압강하는 0V이다.)</p>	<p>입력파형</p>  <p>출력파형</p> 	

참조페이지		89 (★★★★☆)	정답												
<p>슬라이스 회로</p> <p>그림과 같은 회로의 입력측에 정현파를 가할 때 출력 파형을 그리시오.</p> <p><math>V_i &gt; V_{R2} &gt; V_{R1}</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>입력신호</th> <th>출력신호</th> <th>다이오드 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>V_i &lt; V_{R1}</math></td> <td><math>V_o = V_{R1}</math></td> <td>D1: ON , D2: OFF</td> </tr> <tr> <td><math>V_{R1} &lt; V_i &lt; V_{R2}</math></td> <td><math>V_o = V_i</math></td> <td>D1: OFF , D2: OFF</td> </tr> <tr> <td><math>V_i &gt; V_{R2}</math></td> <td><math>V_o = V_{R2}</math></td> <td>D1: OFF , D2: ON</td> </tr> </tbody> </table>			입력신호	출력신호	다이오드 상태	$V_i < V_{R1}$	$V_o = V_{R1}$	D1: ON , D2: OFF	$V_{R1} < V_i < V_{R2}$	$V_o = V_i$	D1: OFF , D2: OFF	$V_i > V_{R2}$	$V_o = V_{R2}$	D1: OFF , D2: ON	<p>입력파형</p> <p>출력파형</p>
입력신호	출력신호	다이오드 상태													
$V_i < V_{R1}$	$V_o = V_{R1}$	D1: ON , D2: OFF													
$V_{R1} < V_i < V_{R2}$	$V_o = V_i$	D1: OFF , D2: OFF													
$V_i > V_{R2}$	$V_o = V_{R2}$	D1: OFF , D2: ON													

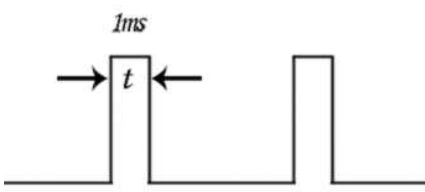
참조페이지	80~89 (★★★★☆)	회로 (정답)	
<p>다음 그래프와 같이 출력이 발생하는 회로 모두를 골라라.</p> <div><p>입력파형</p><p>출력파형</p></div>		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	

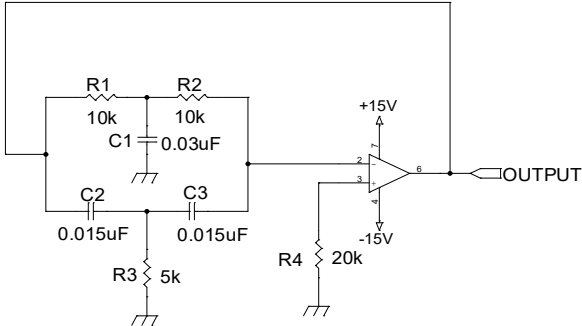
참조페이지	91 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로의 명칭을 쓰고 출력파형을 그리시오.</p> 		<p>1) 회로명칭 : 클램프 회로 (파형의 모양은 그대로 유지하면서 기준점만 이동시키는 것 : +3V가 기준점이 됨)</p> <p>2) 출력파형</p> <div><p><math>V_i</math> (입력파형)</p></div> <div><p><math>V_o</math> (출력파형)</p></div>

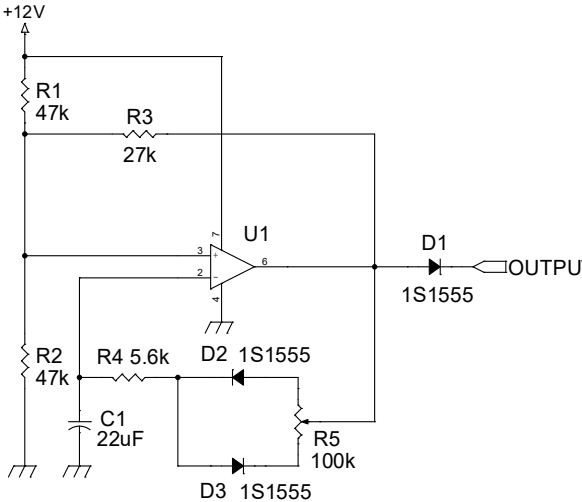
참조페이지	92 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로는 NAND게이트를 이용한 비안전 멀티바이브레이터 회로이다. 발진 주기와 발진 주파수를 계산하시오.</p> 		<p>1) 발진주기 : <math>T \approx 1.4CR[\text{sec}]</math> (단, <math>C_1=C_3=C</math>, <math>R_3=R_4=R</math>)</p> <p>2) 발진 주파수</p> $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.4CR} = \frac{0.72}{CR} \frac{1}{1 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6}} = 10[\text{Hz}]$

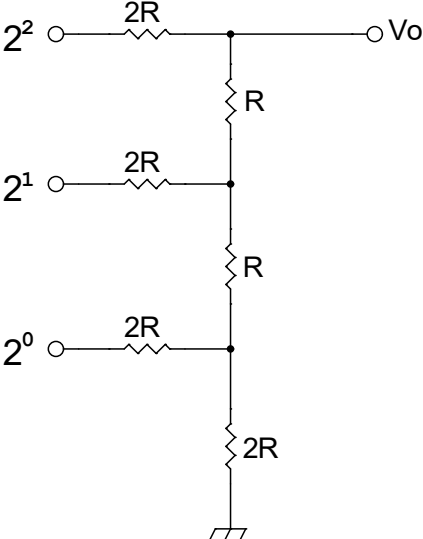
참조페이지	93~94 (★★★★★)	정답
<p>다음 회로는 NE555를 이용한 비안전 멀티바이브레이터 회로이다.</p> 	<p>(충전) <math>t_1 \doteq 0.693(R_1 + R_2)C_1</math> (방전) <math>t_2 \doteq 0.693 R_2 C_1</math></p>  <p><math>\therefore T = t_1 + t_2 = 0.693(R_1 + R_2)C_1 + 0.693R_2C_1</math> <math>= 0.693(R_1 + 2R_2)C</math></p> <p>Duty Cycle</p> $= \frac{t}{T} = \frac{t_1}{0.693(R_1 + 2R_2)C} = \frac{0.693(R_1 + R_2)C_1}{0.693(R_1 + 2R_2)C_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2R_2}$ <p>● Duty Cycle (듀티 사이클) : <b>충격계수</b> Pulse 파형의 한 주기 동안에 실제로 Energy를 송출할 수 있는 시간의 비이다.</p>  <p><math>D = \frac{t}{T} \times 100[\%]</math></p>	

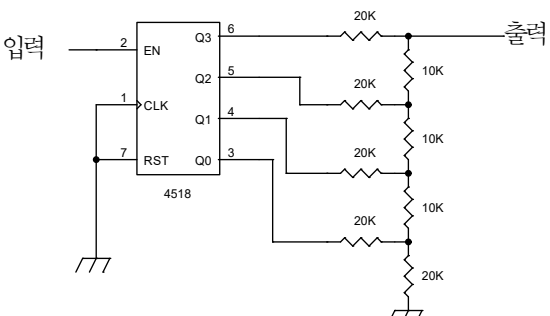
참조페이지	94 (★★★★★)	정답
Frequency가 1Khz인 파형의 충격계수가 50%라고 할 때 펄스폭 T1, T2의 크기를 구하라.		

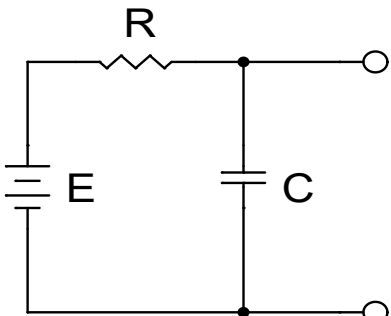
참조페이지	95 (★★★★★)	정답
<p>다음 파형에서 Duty Cycle(충격계수)는</p> $D = \frac{t}{T} = \frac{\text{펄스폭}}{\text{주기}}$ <p>으로 정의한다.</p> <p>다음 파형의 Duty Cycle의 값은? (단, 주파수는 100hz임)</p> 		$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01[s]$ $\therefore D = \frac{t}{T} = \frac{0.001}{0.01} = 0.1$

참조페이지	96 (★★★★★)	정답
<p>다음 회로에서 출력 주파수(<math>f_o</math>)를 구하시오. (소수점 2자리까지)</p> 		<p><math>f_o = \frac{1}{2\pi R_1 C_2} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 10^4 \times 0.015 \times 10^{-6}} = 1.06 [kHz]</math></p> <p>[답]</p> <p><math>f_o = 1.06 [kHz]</math></p> <p>왼쪽의 회로명칭(병렬 T 발진회로)은 무엇인지, 다른 멀티바이브레이터 회로와 변경/대체하여 어떻게 사용할 수 있을지 고민해볼 필요 있음.</p>

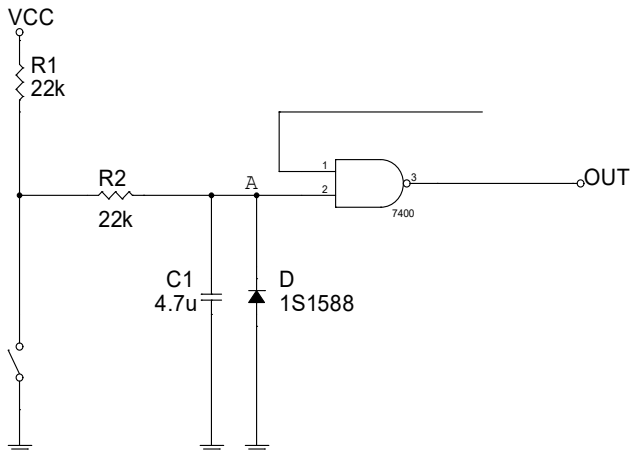
참조페이지	98 (★★★★★)	정답
<p>아래 회로에서 듀티비 50%일 경우 발진주파수(<math>f</math>)를 구하시오. (단, 소수점 2째 자리까지 구하시오.)</p> 		<p>[풀이] R5를 중앙에 놓으면 듀티비 50%의 정사각형파가 얻어지므로</p> $f_o = \frac{1}{2C1(R4 + \frac{R5}{2})}$ $= \frac{1}{2 \times 22 \times 10^{-6} \times (5.6k \times 50k)}$ $= \frac{1}{2446.4 \times 10^{-6} \times 10^3} = 0.41 [Hz]$ <p>[답] <math>f=0.41[Hz]</math></p> <p>왼쪽의 회로명칭(회로명칭이 없을 수도 있음)은 무엇인지, 다른 멀티바이브레이터 회로와 변경/대체하여 어떻게 사용할 수 있을지 고민해볼 필요 있음. 또한 약간의 변형을 통해 듀티비의 변화도 고려해 볼 수 있음</p>

참조페이지	99 (★★★★☆)	정답
<p>다음은 DA 변환회로중에서 R-2R 회로에 대한 설명인데, 이해하기 바랍니다.</p> 		<p>① <math>2^2 2^1 2^0 = 100</math>일 때 출력 전압은? (단, 디지털 신호의 크기는 5V이다.)</p> <p>3bit이므로 나눌 수 있는 값은 <math>2^3 = 8</math>이므로 5V를 8로 나누면 0.625V가 된다. 그러므로 <math>2^2 2^1 2^0 = 100</math>의 크기는 4이므로 <math>0.625 \times 4 = 2.5[V]</math>가 된다.</p> <p>② <math>2^2 2^1 2^0 = 110</math>이면 <math display="block">V_o = \frac{(2^2 + 2^1) \times 5}{2^3} = \frac{6 \times 5}{2^3} = 3.75[V]</math></p>

참조페이지	100 (★★★★☆)	정답
<p>입력 CLK이 4개 들어왔을 때 출력 전압을 구하시오. (단, 4518의 Vcc는 5V이다)</p> 		

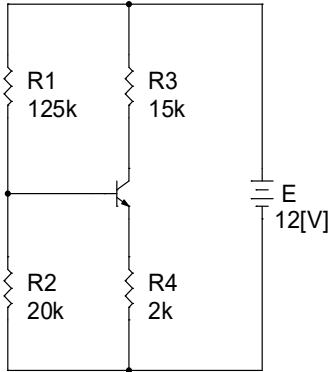
참조페이지	101 (★★☆☆☆)	정답
<p><math>R = 10K\Omega</math>, <math>C = 0.47\mu F</math> 인 직렬 회로에 10V의 직류 전압을 가했을 때의 시상수는?</p> 		

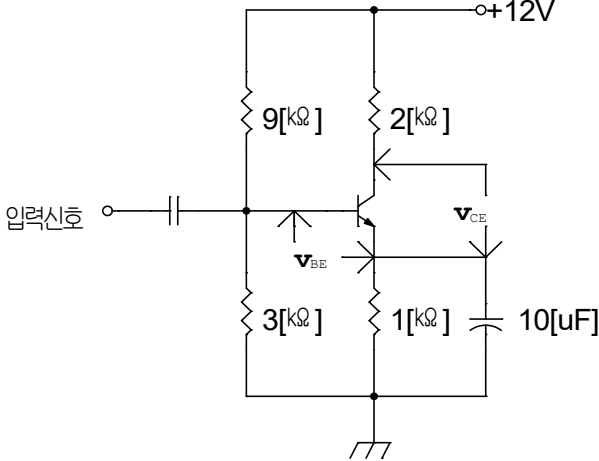


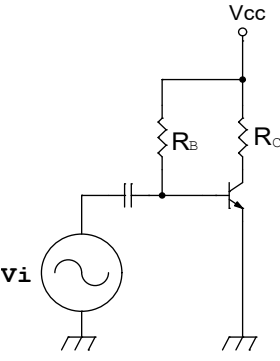
참조페이지	104 (★★☆☆☆)	정답
<p>PUSH 스위치에 의한 풀업 회로에서 스위치를 눌렀을 때 시상수, 스위치를 떼었을 때 시상수를 구하라</p> 		<p>스위치를 눌렀을 때 충전 시상수 : <math>T=C1(R1,R2)[\text{sec}]</math> 스위치를 떼었을 때 방전 시상수 : <math>T=C1 \cdot R2[\text{sec}]</math> <b>위의 공식을 사용하여 계산해야 함.</b></p>

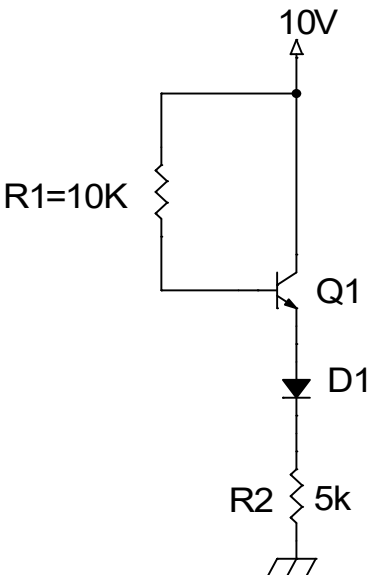
참조페이지	105~108 (★★★★☆)	정답
<p>다음은 변조회로의 설명이다 잘못 설명된 것은?</p> <p>①AM(Amplitude Modulation) : 정보 신호에 따라 진폭을 변화한다</p> <p>②PAM(Pulse Amplitude Modulation) : 정보 신호에 따라 주파수를 변화한다.</p> <p>③PWM(Pulse Width Modulation) : 정보 신호에 따라 펄스폭을 변화시킨다.</p> <p>④PNM(Pulse Number Modulation) : 정보 신호에 따라 펄스의 수를 변화시킨다.</p>		

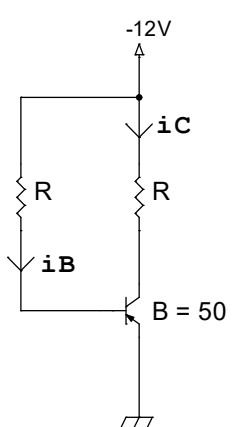
참조페이지	108~110 (★★☆☆☆)	정답
<p>다음의 반도체 소자 설명 중 잘못된 것은?</p> <p>① 써미스터(Thermistor) : 빛에 의해 전기 저항이 급히 변하는 소자</p> <p>② 바이스터(Varistor) : 전압에 따라서 저항이 변하는 전압-전류 특성이 비직선적인 소자</p> <p>③ 광도전셀 : 주로 CDS로 만들어지며 이러한 물질에 빛을 쏘여주면 전기를 통할 수 있는 전자/정공이 생기고 이에 따라서 저항이 줄어드는 소자</p> <p>④ 포토다이오드 : 역바이어스된 PN접합 다이오드가 큰 저항을 나타내는 성질을 이용하여 빛을 가하면 도통되는 다이오드</p> <p>⑤ 포토 트랜지스터 : 트랜지스터 Base에 빛을 인가하면 Collector와 Emitter 사이에 전류가 흐르는 소자</p>		1

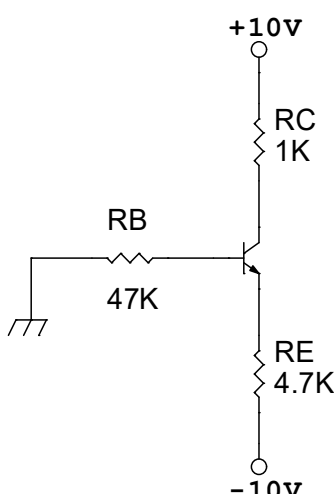
참조페이지	112 (★★★☆☆)	정답
<p>아래 회로에서 콜렉터에 흐르는 전류 (<math>I_C</math>)는 얼마인가? (단, <math>h_{fe} = 180</math>, <math>V_{BE} = 0.6[V]</math>로 한다.)</p> 		<p>[풀이]</p> <p>① <math>R_2</math> 양단에 걸리는 전압 <math>V_{R_2}</math>는</p> $V_{R_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times E = \frac{20K}{125K + 20K} \times 12 = 1.65[V]$ <p>② <math>V_{R_2} = V_{BE} + V_{RE}</math> <math>V_{R_4} \doteq R_4 I_C</math></p> <p>③</p> $I_C = \frac{V_{R_2} - V_{BE}}{R_4} = \frac{1.65 - 0.6}{2 \times 10^3} = 0.525[mA]$ <p>[답] <math>I_C = 0.525[mA]</math></p>

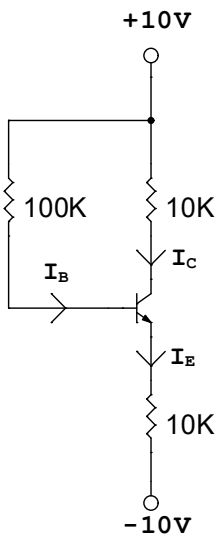
참조페이지	113 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음 트랜지스터 회로에서 <math>V_{BE}</math> 및 <math>V_{CE}</math> 의 값을 각각 구하시오. (단, <math>I_C \approx I_E=2[\text{mA}]</math>가 흐른다.)</p> 		<p>[ 풀 이 ]</p> <p>9[kΩ] 양단에 9[V], 3[kΩ] 양단에 3[V]의, 전압강하가 생김으로</p> $V_{BE} = 3[\text{V}] - 1[\text{k}\Omega] \times 2[\text{mA}] = 3 - 2 = 1[\text{V}]$ $V_{CE} = 12[\text{V}] - R_C I_C - R_E I_E$ $= 12 - 2[\text{k}\Omega] \times 2[\text{mA}] - 1[\text{k}\Omega] \times 2[\text{mA}]$ $= 12 - 4 - 2$ $= 6[\text{V}]$

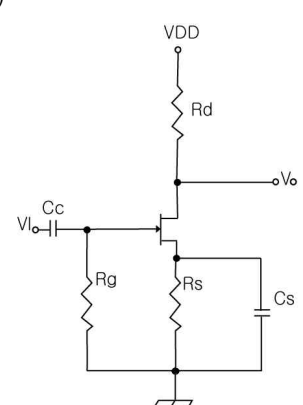
참조페이지	114 (★★★★☆☆)	정답
<p><math>I_B</math> 와 전류증폭률을 구하시오.</p>  <p> <math>V_{CC} = 6V</math>  <math>V_{BE} = 0.6V</math>  <math>R_C = 2K</math>  <math>R_B = 100K</math> </p>	$V_{CC} = i_B R_B + 0.6$ $\therefore i_B = \frac{V_{CC} - 0.6}{R_B} = \frac{6 - 0.6}{100K} = \frac{5.4}{100K} = 54[mA]$	

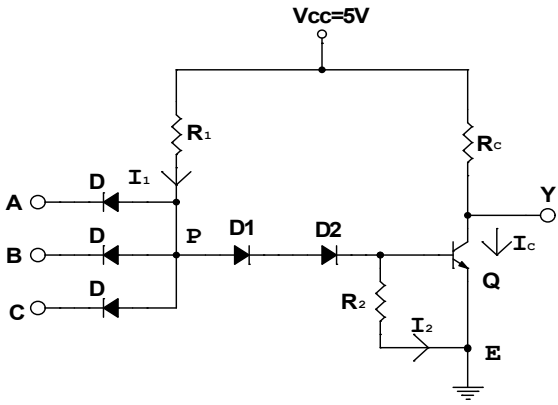
참조페이지	115 (★★★★☆☆)	정답
<p>베이스 전류를 구하시오</p>  <p> <math>R1 = 10K</math>  <math>R2 = 5k</math> </p>	<p>Transistor의 <math>V_{be} = 0.6V</math>, Diode의 도통 순방향 전압이 <math>0.6V</math>일 때 베이스 전류를 구하시오. (단, <math>I_E</math>는 <math>1mA</math>로 가정한다.)</p> $V_E = I_E \times R_2 + \text{다이오드의 도통 전압}$ $= 1mA \times 5K + 0.6 = 5.6[V]$ $\therefore 10 = I_B R_1 + V_{be} + V_E = I_B R_1 + 0.6 + 5.6$ $I_B R_1 = 10 - 6.2$ $\therefore I_B = \frac{3.8}{R_1} = \frac{3.8[V]}{10K} = 0.38[mA]$	

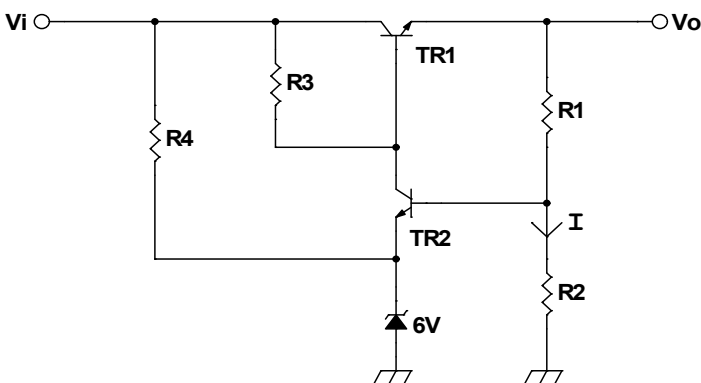
참조페이지	116 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 콜렉터 전류 <math>I_C</math>를 구하라.(단, <math>R=24K</math>, <math>V_{be}=0.7V</math>이다.)</p> 		<p>베이스 전류 <math>i_B = \frac{-12 - (-0.7)}{24k\Omega}</math></p> $= -\frac{11.3V}{24k\Omega} = -0.471[mA]$ <p><math>\therefore i_C = \beta i_B = 50 \times (-0.471[mA]) = -23.55[mA]</math></p> <p>즉, <math>V_{CC}</math>전원이 -이므로 반대로 흐른다.</p>

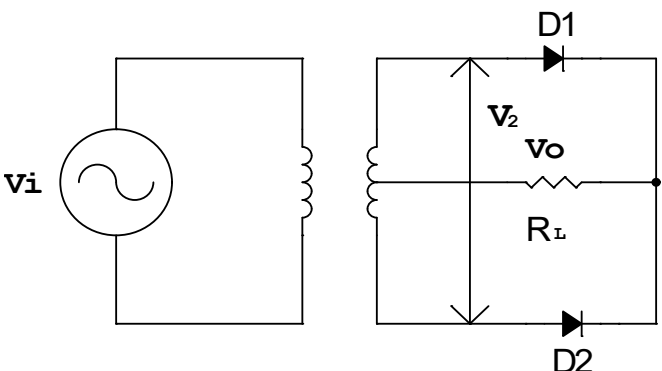
참조페이지	117 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 <math>I_E, I_C, V_{CE}</math>를 구하시오.</p> 		<p>[풀이]</p> $V_E = -V_{BE} = -0.7V$ $I_E = \frac{V_2 - V_{EE}}{R_E} = \frac{-0.7 - (-10V)}{4.7K\Omega} = \frac{9.3V}{4.7K\Omega}$ $= 1.98[mA]$ $I_C = I_E = 1.98[mA]$ $V_C = V_{CC} - I_C R_C$ $= 10V - (1.98mA)(1K\Omega)$ $= 8.2[V]$ $V_{CE} = V_C - V_E$ $= 8.02V - (-0.7V) = 8.72[V]$

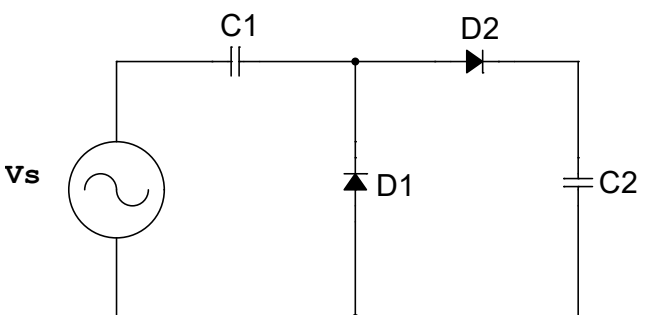
참조페이지	119 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 <math>I_B</math>, <math>I_C</math>, <math>I_E</math>, <math>hfe</math>를 각각 구하시오. (단, <math>V_{CE} = 2V</math>임)</p> 		<p>1) <math>I_B</math></p> $V_{RE} = 0.9mA \times 10K = 9V$ $V_E = -1V$ $V_B = (-1V) + 0.7V = -0.3V$ $V_{RB} = 10V - (-0.3V) = 10.3V$ $\therefore I_B = \frac{10.3V}{100K} = 0.103mA$ <p>2) <math>I_C</math></p> $I_C \approx I_E$ $10V = I_C R_C + V_{CE} + I_C R_E - 10V$ $10V = I_C (R_C + R_E) + V_{CE} - 10V$ $10V = I_C (10K + 10K) + 2V - 10V$ $18V = I_C \times 20K$ $I_C = \frac{18K}{20V}$ $\therefore I_C = 0.9mA$ <p>3) <math>I_E</math></p> $I_C \approx I_E$ $I_E \approx 0.9mA$ <p>4) <math>hfe</math></p> $hfe = \frac{I_C}{I_B}$ $hfe = \frac{0.9mA}{0.103mA} = 8.7 \approx 9배$

참조페이지	120 (★★★★☆)	정답
<p>그림의 증폭기 회로에서 회로소자 <math>R_d=10[K\Omega]</math>, <math>R_g=1[M\Omega]</math>, <math>R_s=420[\Omega]</math>, <math>V_{DD}=30[V]</math>이고 <math>C_s</math>와 <math>C_c</math>는 매우 크다. 또한 <math>I_{DSS}=5[mA]</math>, <math>V_p=1.9[V]</math>일 때 동작 전압 <math>V_{DS}</math>는? (단, <math>I_D=1.8[mA]</math>이다.)</p> 		$V_{DD} = I_D R_D + I_D R_S + V_{DS}$ $= V_{DS} + I_D (R_D + R_S)$ $\therefore V_{DS} = V_{DD} - I_D (R_d + R_s)$ $= 30 - 1.8 \times 10^{-3} (10 \times 10^3 + 420)$ $= 11.24[V]$

참조페이지	121 (★★★★☆)	정답
<p>그림에서 <math>V_{BE(sat)} = 0.8[V]</math>, Q의 한계전압 <math>V_R = 0.5[V]</math>, <math>V_{CE(sat)} = 0.2[V]</math> 도통 다이오드 전압 <math>V_{th}=0.7[V]</math>이다. 전류증폭률 <math>h_{fe}(\min)</math>의 값을 구하시오. 또 이 회로의 명칭은 무엇인가? (<math>R_1=5K\Omega</math>, <math>R_2=5K\Omega</math>, <math>R_C=2K\Omega</math>)</p> 		<p>1) 회로명칭 : NAND gate</p> <p>2) 전류증폭률 : <math>h_{fe}(\min)</math>의 값</p> $V_P = 0.7 + 0.7 + 0.8 = 2.2[V]$ $I_1 = \frac{V_{CC} - V_P}{R_1} = \frac{5 - 2.2}{5 \times 10^3} = 0.56[mA]$ $I_2 = \frac{V_{BE}}{R_2} = \frac{0.8}{5 \times 10^3} = 0.16[mA]$ $I_B = I_1 - I_2 = 0.56 - 0.16 = 0.4[mA]$ $I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{5 - 0.2}{2 \times 10^3} = 2.4[mA]$ $\therefore \text{전류증폭률 } h_{fe}(\min) = \frac{I_C}{I_B} = \frac{2.4}{0.4} = 6$

참조페이지	122 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로를 보고 다음을 구하시오.</p> <p>가. <math>R_2</math>에 흐르는 전류 <math>I</math>의 값</p> <p>나. 출력전압 <math>V_o</math></p> <p>다. TR1의 <math>V_{ce}</math></p> <p>(<math>V_{be}=0.6V</math>, <math>R_1=30K\Omega</math>, <math>R_2=20K\Omega</math>, <math>R_3=100K\Omega</math>, <math>R_4=100K\Omega</math>, <math>V_i=20V</math> 단, TR2의 Base 전류는 무시한다.)</p> 		<p>가. TR2의 Base 전압 = <math>6 + 0.6[V]</math></p> $\therefore I = \frac{6.6}{R_2} = \frac{6.6}{20 \times 10^3} = 0.33[mA]$ <p>나.</p> $V_o = I(R_1 + R_2)$ $= 0.33 \times 10^{-3} \times (30 + 20) \times 10^3$ $= 16.5[V]$ <p>다. <math>V_{ce} = V_i - V_o = 20 - 16.5 = 3.5[V]</math></p>

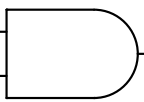
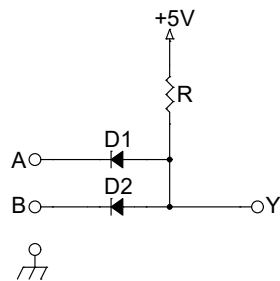
참조페이지	124 (★★★★☆)	정답
$V_2 = 12.0[V]$ 일 때 전파 정류 회로의 $V_{O(peak)}$ 와 $V_{O(dc)}$ 의 값을 계산하고 출력파형을 그리시오.		
		

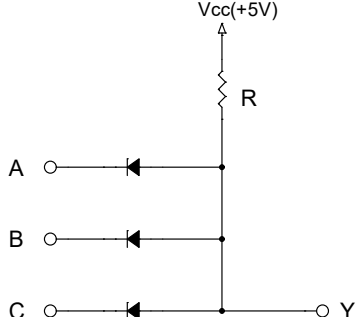
참조페이지	124 (★★★★☆)	정답
다음의 회로에서 $V_s = 200\sqrt{2}\sin(\omega t)[V]$ 일 때 정상 상태에서 $C_2$ 양단의 전압은 몇 [V]인가?(단, $D_1, D_2$ 는 정상적인 다이오드이다.)		
		배전압 전류회로 이므로 $200\sqrt{2} \times 2 = 400\sqrt{2}[V]$

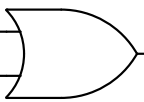
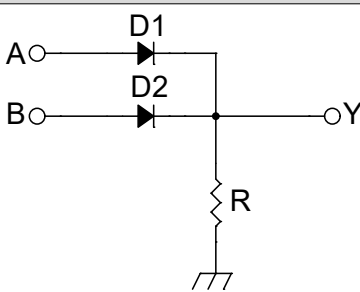
참조페이지	125 (★★★★☆)	정답
다음의 디지털 직접회로 TTL, CMOS의 설명 중에서 잘못된 것은? ① TTL은 트랜지스터의 구성으로 되어 있으며 일반적으로 74시리즈의 IC를 말한다. ② CMOS는 FET의 구성으로 되어 있으며 일반적으로 4000 시리즈의 IC를 말한다. ③ TTL의 동작전압은 5V 이고 팬아웃이 적고, 문턱전압이 높다. ④ CMOS의 동작전압은 3~18V이고 팬아웃이 많으며 문턱전압이 높다.		

참조페이지	129 (★☆☆☆☆)	정답
$A + \overline{B} \cdot C$ 의 보수를 구하시오.		$\overline{A + \overline{B} \cdot C} = \overline{A} \cdot \overline{(\overline{B} \cdot C)} = \overline{A} \cdot (\overline{\overline{B}} + \overline{C})$ $= \overline{A} \cdot (B + \overline{C})$

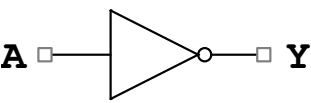
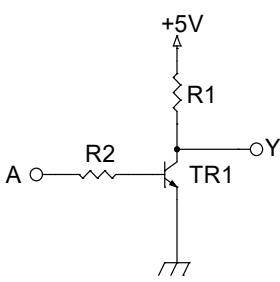
파란색 박스는 이론에는 있고 문제는 없지만 매우 중요한 내용

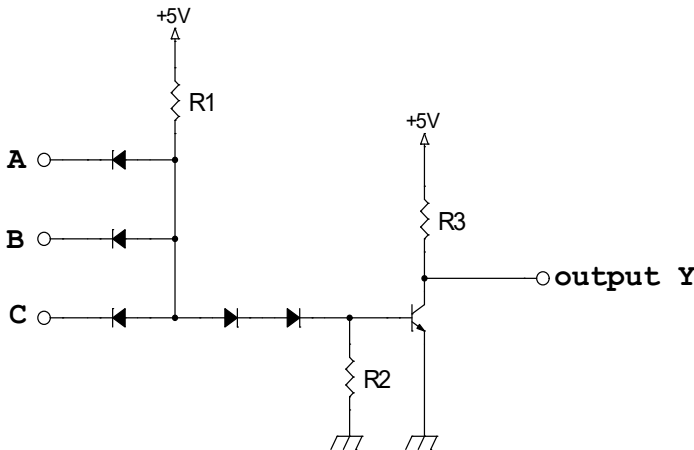
참조페이지	130 (★★★★★)	정답
<p><b>A</b> □  □ <b>Y</b></p> <p><b>B</b> □</p> <p>다이오드 AND 회로로 변경하시오</p>		

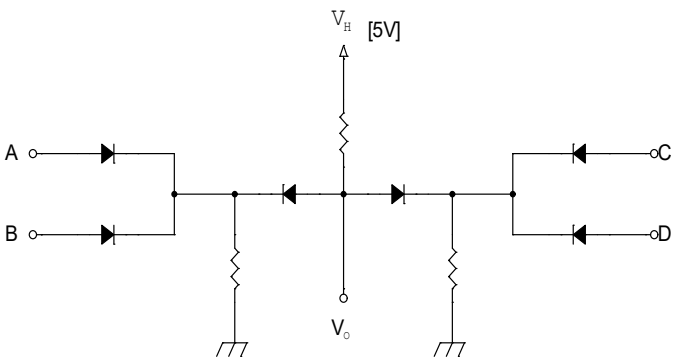
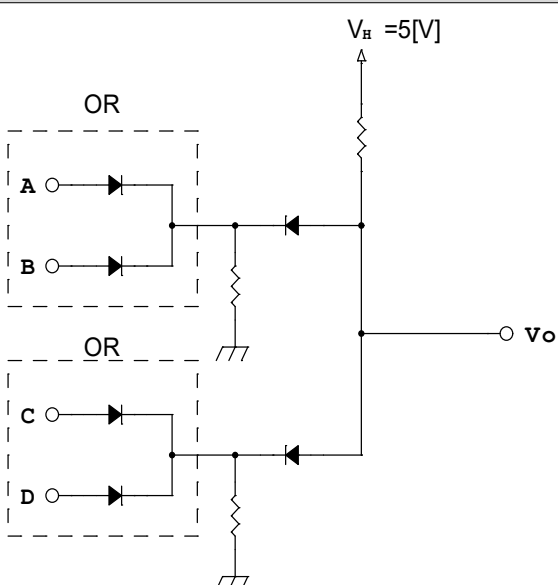
참조페이지	131 (★★★★☆)	정답																								
다음 회로의 동작 상태를 설명하고 진리표를 작성하시오.																										
		<table><tr><th colspan="3">입력</th><th>출력</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr></table>	입력			출력	A	B	C	Y	0	0	0		0	0	1		0	1	0		1	1	1	
입력			출력																							
A	B	C	Y																							
0	0	0																								
0	0	1																								
0	1	0																								
1	1	1																								

참조페이지	133 (★★★★★)	정답
<p><b>A</b> □  □ <b>Y</b></p> <p><b>B</b> □</p> <p>다이오드 OR 회로로 변경하시오</p>		



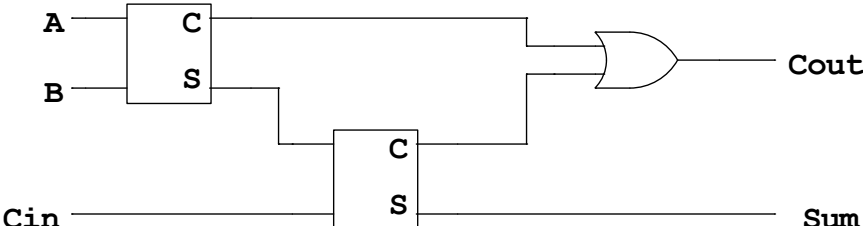
참조페이지	134 (★★★★★)	정답
 <p>트랜지스터 NOT 회로로 변경하시오</p>		

참조페이지	135 (★★★★★)	정답																																				
<p>다음 회로는 무슨 gate회로인가?</p> 		<p>NAND</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	Y	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
A	B	C	Y																																			
0	0	0	1																																			
0	0	1	1																																			
0	1	0	1																																			
0	1	1	1																																			
1	0	0	1																																			
1	0	1	1																																			
1	1	0	1																																			
1	1	1	0																																			

참조페이지	139 (★★★★★)	정답
<p>그림과 같은 정논리 회로의 출력은? (단, A, B, C, D는 입력 단자이고 출력은 Vo이다.)</p> 		 <p>출력 (<math>V_o</math>) = <math>(A+B) \cdot (C+D)</math></p>

참조페이지	142 (★★★★☆☆)	정답																																																																																					
4입력 NAND게이트와 2입력 NAND게이트를 이용하여 4입력 EXCLUSIVE NOR 논리 회로를 설계하시오.		① 진리표를 구성한다. <table><tr><td>D</td><td>C</td><td>B</td><td>A</td><td>X</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	D	C	B	A	X	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
D	C	B	A	X																																																																																			
0	0	0	0	1																																																																																			
0	0	0	1	0																																																																																			
0	0	1	0	0																																																																																			
0	0	1	1	0																																																																																			
0	1	0	0	0																																																																																			
0	1	0	1	0																																																																																			
0	1	1	0	0																																																																																			
0	1	1	1	0																																																																																			
1	0	0	0	0																																																																																			
1	0	0	1	0																																																																																			
1	0	1	0	0																																																																																			
1	0	1	1	0																																																																																			
1	1	0	0	0																																																																																			
1	1	0	1	0																																																																																			
1	1	1	0	0																																																																																			
1	1	1	1	1																																																																																			
		② 카르노도 MAP을 이용하여 논리식을 만든다. <table><tr><td>BA \ DC</td><td>0 0</td><td>0 1</td><td>1 1</td><td>1 0</td></tr><tr><td>0 0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0 1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1 1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1 0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	BA \ DC	0 0	0 1	1 1	1 0	0 0	1	0	0	0	0 1	0	0	0	0	1 1	0	0	1	0	1 0	0	0	0	0																																																												
BA \ DC	0 0	0 1	1 1	1 0																																																																																			
0 0	1	0	0	0																																																																																			
0 1	0	0	0	0																																																																																			
1 1	0	0	1	0																																																																																			
1 0	0	0	0	0																																																																																			
		③ 논리식에 의한 논리회로 작성																																																																																					

참조페이지	144 (★★★★☆)	정답
<p>반가산기를 수행하는 논리회로를 NAND Gate 5개를 이용하여 그리시오.</p>		

참조페이지	145 (★★★★★)	정답																																																		
<p>입력 A, B 두 개의 binary digit와 이전의 더하기에서 발생한 carry를 서로 더하는 전가산기 회로를 그리시오.</p>		<table><tr><th colspan="3">입력</th><th colspan="2">출력</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>Cin</th><th>SUM</th><th>CARRY</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	입력			출력		A	B	Cin	SUM	CARRY	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
		입력			출력																																															
		A	B	Cin	SUM	CARRY																																														
		0	0	0	0	0																																														
		0	0	1	1	0																																														
		0	1	0	1	0																																														
		0	1	1	0	1																																														
		1	0	0	1	0																																														
		1	0	1	0	1																																														
		1	1	0	0	1																																														
1	1	1	1	1																																																
$\begin{aligned} \text{SUM} &= \overline{A} \overline{B} C_{in} + \overline{A} B \overline{C_{in}} + A \overline{B} \overline{C_{in}} + A B C_{in} \\ &= C_{in}(\overline{A} \overline{B} + A B) + \overline{C_{in}}(\overline{A} B + A \overline{B}) \\ &= C_{in}(\overline{A \oplus B}) + \overline{C_{in}}(A \oplus B) \\ &= C_{in} \oplus (A \oplus B) \end{aligned}$																																																				
$\begin{aligned} \text{Cout} &= \overline{A} B C_{in} + A \overline{B} C_{in} + A B \overline{C_{in}} + A B C_{in} \\ &= C_{in}(\overline{A} B + A \overline{B}) + A B (\overline{C_{in}} + C_{in}) \\ &= C_{in}(A \oplus B) + A B \end{aligned}$																																																				
																																																				

참조페이지	149 (★★☆☆☆)	정답
<p>동기 입력이 첨가된 RS-F/F에서 S, R 및 CK의 입력에 대한 파형이 주어졌을 때 Q 출력 파형을 그리시오.[단, F/F의 초기 상태는 리셋으로 가정하시오.]</p>		

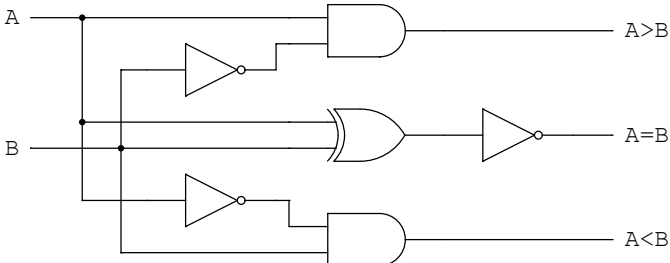
참조페이지	149~151 (★★★★☆☆)	정답
<p>다음의 플립플롭 설명중에서 알맞은 것들끼리 연결하시오.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>① RS 플립플롭</p> <p>② JK 플립플롭</p> <p>③ D 플립플롭</p> <p>④ T 플립플롭</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>㉠ 클록형 RS 플립플롭 또는 JK 플립플롭을 변형시킨 것으로, 데이터 입력 신호 D가 그대로 출력 Q에 전달되는 특성으로 데이터의 일시적인 보존이나 디지털 신호의 지연 등에 사용</p> <p>㉡ RS 플립플롭에서 R=S=1의 경우 동작이 불확실한 상태로 되는데, RS 플립플롭에서 Q를 R로 <math>\overline{Q}</math>를 S로 되먹임시켜 불확실한 상태가 없도록 한 회로</p> <p>㉢ S(set)와 R(reset)의 2개의 입력과 2개의 출력 Q, <math>\overline{Q}</math>를 가지며, 2진 데이터를 저장하는 레지스터(register)나 기억(memory)소자로서 이용</p> <p>㉣ JK 플립플롭의 입력 J 및 K를 서로 묶어서 하나의 데이터 입력으로 한다.</p> </div> </div>		

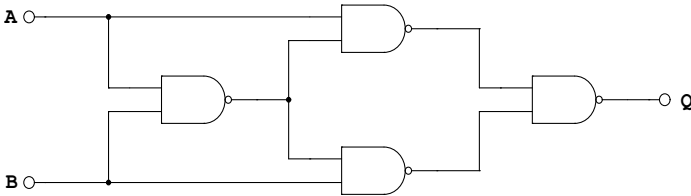
참조페이지	151 (★★★★☆☆)	정답						
T-F/F의 출력 파형을 그리시오.								
<div><div><div>1</div><div>입력</div></div><div><div>J</div><div>c</div><div>K</div><div>Q</div><div>Q̄</div></div></div> <div><table><tr><th>입력</th><th><math>Q_{n+1}</math></th></tr><tr><td>0</td><td><math>Q_n</math></td></tr><tr><td>1</td><td><math>\overline{Q_n}</math></td></tr></table><div><div>T</div><div>Q</div><div>Q̄</div></div></div>		입력	$Q_{n+1}$	0	$Q_n$	1	$\overline{Q_n}$	<div><div>CK</div><div>Q</div><div>Q'</div></div>
입력	$Q_{n+1}$							
0	$Q_n$							
1	$\overline{Q_n}$							

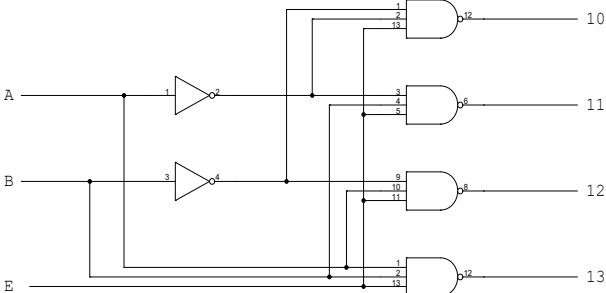
참조페이지	153 (★★★★☆)	정답				
$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$ 를 간략히 하시오.		AB \ CD	00	01	11	10
		00	1			1
		01				
		11				
		10	1			1
		$\therefore Y = \overline{B}\overline{D}$				

참조페이지	155 (★★★★☆)	정답																													
<p>카르노도표를 이용하여 다음 논리식을 간략화 하시오.</p> $Y = \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + AB\overline{C}D + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}CD + \overline{A}BCD + ABCD + \overline{A}BC\overline{D} + ABC\overline{D}$		<table><tr><th>CD \ AB</th><th>0 0</th><th>0 1</th><th>1 1</th><th>1 0</th></tr><tr><th>0 0</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>0 1</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><th>1 1</th><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><th>1 0</th><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr></table>					CD \ AB	0 0	0 1	1 1	1 0	0 0		1	1	1	0 1		1	1	1	1 1	1	1	1		1 0		1	1	
		CD \ AB	0 0	0 1	1 1	1 0																									
		0 0		1	1	1																									
		0 1		1	1	1																									
		1 1	1	1	1																										
		1 0		1	1																										
$Y = \overline{A}CD + B + A\overline{C}$																															
$\therefore Y = \overline{A}CD + B + A\overline{C}$																															

참조페이지	157 (★★★★☆)	정답																																																																					
<p>0에서 7까지 2진수로 변환된 데이터를 읽어 system에 입력하여 출력시킬 때, 홀수는 출력되고 짝수는 0으로 출력시키는 system을 설계하시오.</p>		<p>1. 진리치표</p> <table><tr><th colspan="3">입력</th><th colspan="3">출력</th><th rowspan="2">상태</th></tr><tr><th>X2</th><th>X1</th><th>X0</th><th>Y2</th><th>Y1</th><th>Y0</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1(홀수)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2(짝수)</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>3(홀수)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4(짝수)</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>5(홀수)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6(짝수)</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>7(홀수)</td></tr></table> <p>2. 논리식</p> <p><math>Y0 = X0, Y1 = X1X0, Y2 = X2X0</math></p> <p>3. 논리회로</p>	입력			출력			상태	X2	X1	X0	Y2	Y1	Y0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1(홀수)	0	1	0	0	0	0	2(짝수)	0	1	1	0	1	1	3(홀수)	1	0	0	0	0	0	4(짝수)	1	0	1	1	0	1	5(홀수)	1	1	0	0	0	0	6(짝수)	1	1	1	1	1	1	7(홀수)
입력			출력			상태																																																																	
X2	X1	X0	Y2	Y1	Y0																																																																		
0	0	0	0	0	0	0																																																																	
0	0	1	0	0	1	1(홀수)																																																																	
0	1	0	0	0	0	2(짝수)																																																																	
0	1	1	0	1	1	3(홀수)																																																																	
1	0	0	0	0	0	4(짝수)																																																																	
1	0	1	1	0	1	5(홀수)																																																																	
1	1	0	0	0	0	6(짝수)																																																																	
1	1	1	1	1	1	7(홀수)																																																																	

참조페이지	158 (★★★★☆)	정답																														
<p>두 수의 비교기는 한 수가 다른 수보다 큰지, 작 은지 또는 같은지를 결정하는 반비교기 조합 논리 회로를 그리시오.</p>		(1) 진리치표																														
		<table><tr><th colspan="2">입력</th><th colspan="3">출력</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>A&gt;B</th><th>A=B</th><th>A&lt;B</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	입력		출력			A	B	A>B	A=B	A<B	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
		입력		출력																												
		A	B	A>B	A=B	A<B																										
		0	0	0	1	0																										
0	1	0	0	1																												
1	0	1	0	0																												
1	1	0	1	0																												
(2) 논리식																																
$(A > B) = A \overline{B}$ $(A = B) = \overline{A} \overline{B} + A B = \overline{A \oplus B}$ $(A < B) = \overline{A} B$																																
(3) 논리회로																																
																																

참조페이지	161 (★★☆☆☆)	정답
<p>XOR 게이트의 진리치표를 만족하는 논리식을 NAND Gate 4개를 사용하여 작성하고 논리회로를 구현하시오. (단, NAND Gate 4개가 적용된 논리식을 쓰시오.)</p>		<p>1) 논리식</p> $Q = \overline{A}B + A\overline{B} = \overline{A}B + \overline{B}B + A\overline{B} + A\overline{A}$ $= B(\overline{A} + \overline{B}) + A(\overline{B} + \overline{A})$ <p>드모르간의 정리에 의해</p> $= B(\overline{AB}) + A(\overline{AB}) = \overline{\overline{B(\overline{AB}) + A(\overline{AB})}}$ $= \overline{B(\overline{AB})} \cdot \overline{A(\overline{AB})}$ <p>2) 논리회로</p> 

참조페이지	164 (★★☆☆☆)	정답																																							
2×4 디코더의 진리표를 완성하시오.																																									
		<table><tr><th>E</th><th>A</th><th>B</th><th>I0</th><th>I1</th><th>I2</th><th>I3</th></tr><tr><td>0</td><td>X</td><td>X</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	E	A	B	I0	I1	I2	I3	0	X	X	0	0	0	0	1	0	0					0	1					1	0					1	1				
E	A	B	I0	I1	I2	I3																																			
0	X	X	0	0	0	0																																			
1	0	0																																							
	0	1																																							
	1	0																																							
	1	1																																							

참조페이지	162~165 (★★★★☆)	정답
<p>다음의 괄호 안에 알맞은 회로의 이름을 적으시오.</p> <p>(        )는 코드 형식의 2진 정보를 다른 형식의 단일 신호로 바꾸어 주는 회로이다. 컴퓨터 내부에서 2진수로 코드화된 데이터를 해독하여 대응하는 한 개의 신호로 바꾸어 주므로 문자와 같은 형태로 바꾸어 출력시키는 데에 사용한다.</p> <p>(        )는 (        )와 정반대의 기능을 수행하는 조합 논리회로로서 여러 개의 입력 단자 중 어느 하나에 나타난 정보를 여러 자리의 2진수로 코드화하여 전달한다.</p>		

참조페이지	166~167 (★★★★☆)	정답
<p>다음의 괄호 안에 알맞은 회로의 이름을 적으시오.</p> <p>(        ) 회로는 여러 회선의 입력이 한 곳으로 집중될 때 특정 회선을 선택하도록 하므로 데이터 선택기라 하기도 한다. 어느 회선에서 전송해야 하는지 결정하기 위하여 선택 신호가 필요하다. (        ) 회로를 이용하면 여러 입출력 장치에서 일정한 회선을 통하여 중앙 처리 장치로 전해 줄 수 있고, 하나의 입력 회선에 여러 터미널을 접속하여 사용할 수 있다.</p> <p>(        ) 회로는 하나의 입력선으로부터 데이터를 입력하여 2<sup>n</sup>개의 출력선 중에서 n비트의 선택 신호에 의하여 선택된 하나의 출력으로 데이터를 내보내는 논리회로를 말하며 데이터 분배기(data distributor)라고도 한다.</p>		

① 계수기 상태표를 작성한다.

현상태			다음상태			JKFF_A		JKFF_B		JKFF_C	
A	B	C	A	B	C	$J_A$	$K_A$	$J_B$	$K_B$	$J_C$	$K_C$
0	0	0	0	0	1	0	X	0	X	1	X
0	0	1	0	1	0	0	X	1	X	X	1
0	1	0	0	1	1	0	X	X	0	1	X
0	1	1	1	0	0	1	X	X	0	X	1
1	0	0	1	0	1	X	0	0	X	1	X
1	0	1	0	0	0	X	1	0	X	X	1
1	1	0				X	X	X	X	X	X
1	1	1				X	X	X	X	X	X

② FF의 입력식 결정 : K-map를 사용하여 간략화 한다.

$J_C$		BA			
		00	01	11	10
C	0	0	0	1	0
	1	X	X	X	X

$K_C$		BA			
		00	01	11	10
C	0	X	X	X	X
	1	X	1	X	X

$J_B$		BA			
		00	01	11	10
C	0	0	1	X	X
	1	0	0	X	X

$K_B$		BA			
		00	01	11	10
C	0	X	X	1	0
	1	X	X	X	X

$J_A$		BA			
		00	01	11	10
C	0	1	1	X	1
	1	X	X	X	X

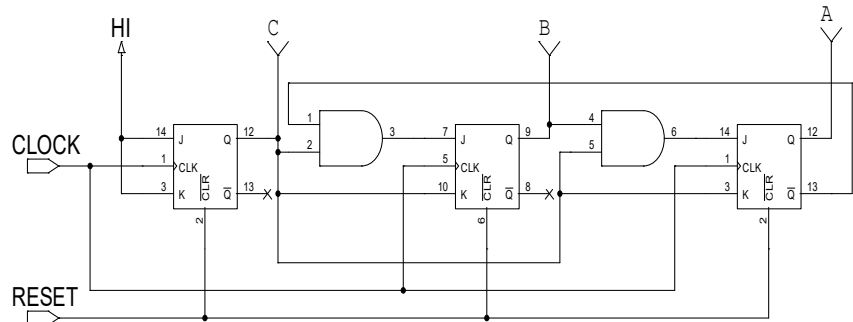
$K_A$		BA			
		00	01	11	10
C	0	X	X	X	X
	1	1	1	X	1

$$J_A = K_A = 1$$

$$J_B = A\bar{C}, K_B = A$$

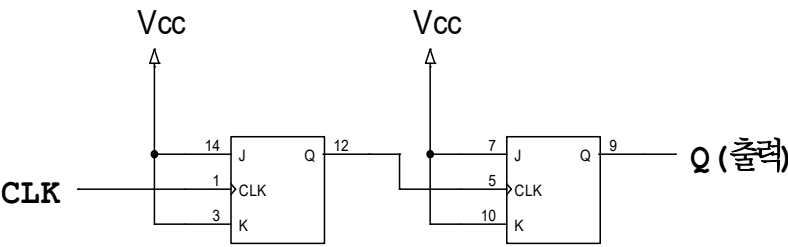
$$J_C = AB, K_C = A$$

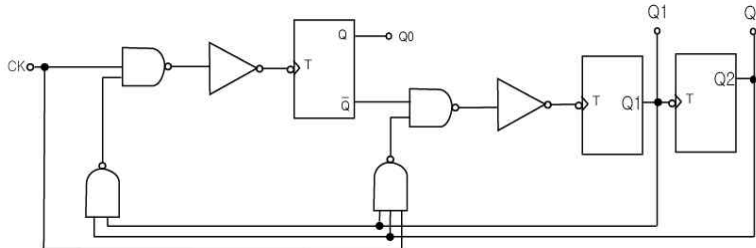
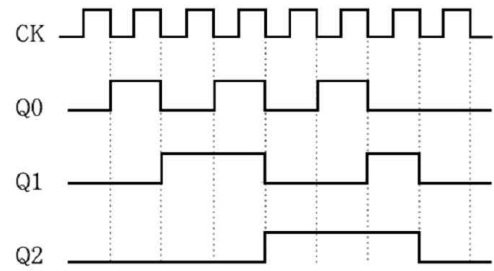
③ 회로도 작성

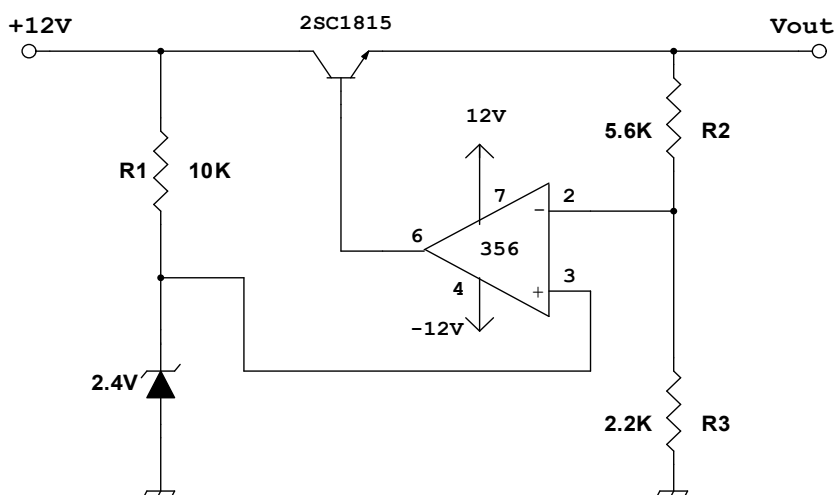


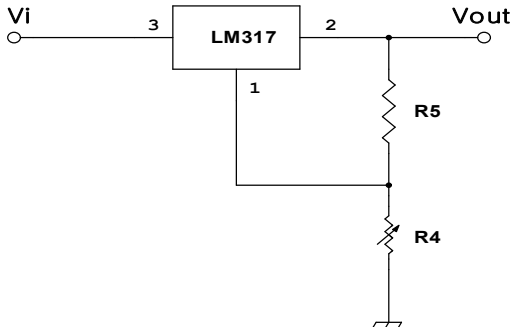
JK플립플롭을 이용한 6진 카운터 설계

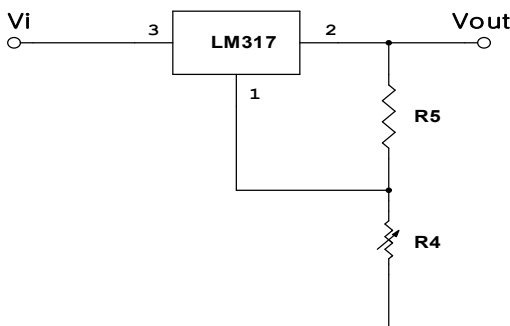


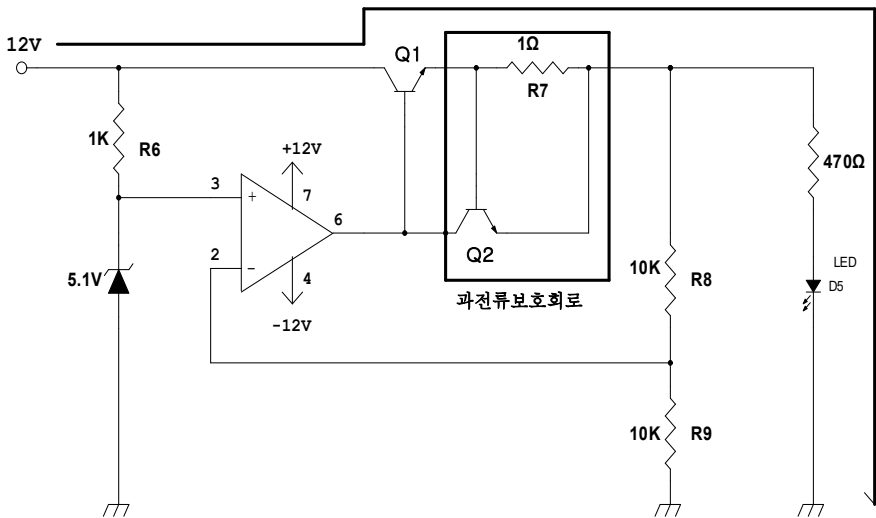
참조페이지	173 (★☆☆☆☆)	정답
<p>입력 CLK가 100Khz일 때 출력 주파수를 구하시오.</p> 		

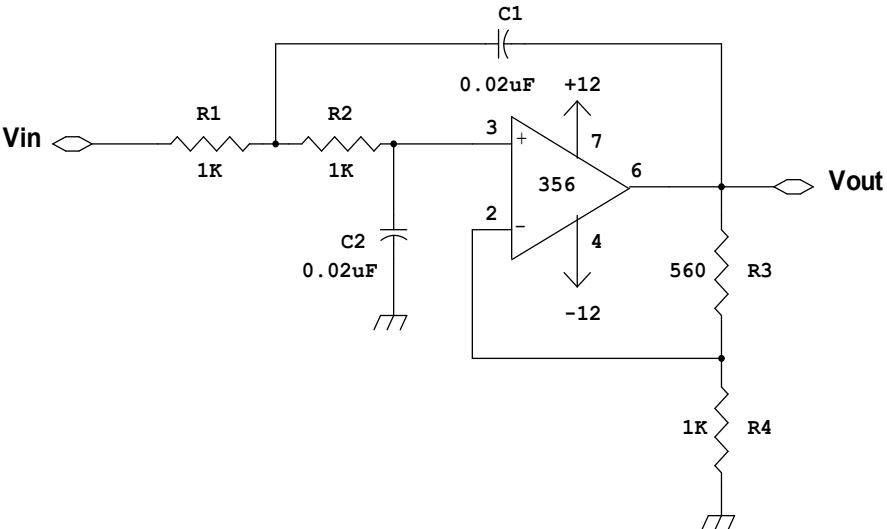
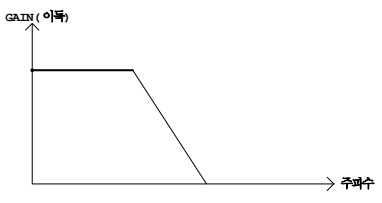
참조페이지	174 (★☆☆☆☆)	정답
<p>다음 회로의 타이밍 차트를 완성하시오. 그리고, 몇 진 카운터인가? (<math>t=0</math>에서 <math>Q_0=Q_1=Q_2=0</math>)</p> 		<p>7진 카운터</p> 

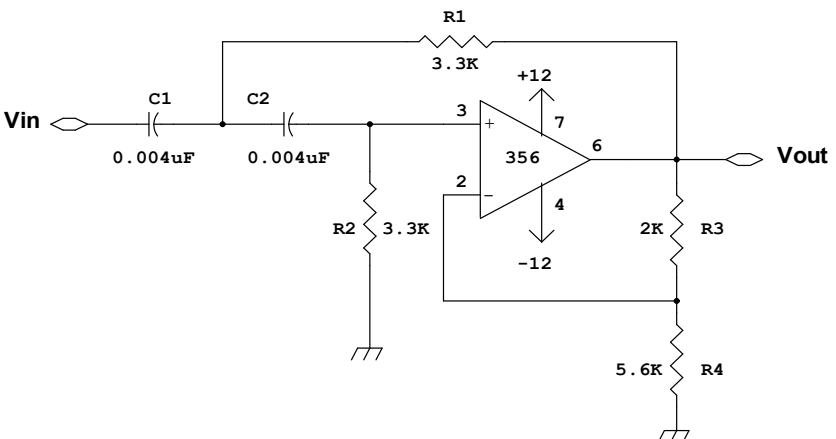
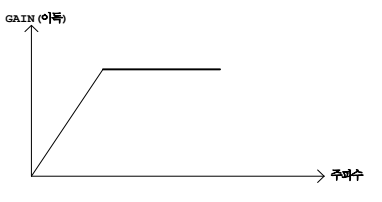
참조페이지	177 (★★☆☆☆)	정답
<p>1. R3가 4.7K까지 증가한다면 출력전압에는 어떤 영향을 미치는가? (전압의 변동이 어떻게 일어나는가?) 2. R3에 흐르는 전류의 값을 구하시오. 3. 2.4V ZENER 전압을 2.7V로 변경하면 출력전압은 어떻게 변화는가?</p> 		

참조페이지	178 (★★☆☆☆)	정답
<p>1. 다음의 정전압 가변 회로에서 Iref와 Vout를 구하라</p> 		$I_{ref} = V_{ref} / R5 = 1.25 / R5[A]$ $V_{out} = V_{R4} + V_{R5} = I_{ref} * R5 + I_{ref} * R4$ $= I_{ref} ( R5 + R4 ) = 1.25 / R5 ( R5 + R4 )$ $= 1.25 ( 1 + R5 / R4 )[V]$

참조페이지	178 (★★★★☆)	정답
<p>1. 다음의 정전압 가변 회로에서 R5=220, R4=5K Vi=35[V]일 때 VOUT은 얼마인가?</p> 		

참조페이지	179 (★★☆☆☆)	정답
<p>회로이름 : 출력단락회로 혹은 과부하에 대한 보호회로</p> 		회로 이름 기억하기

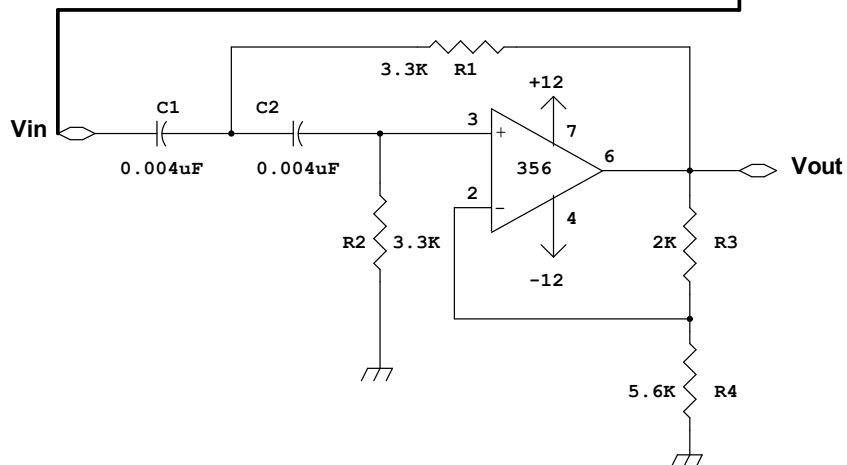
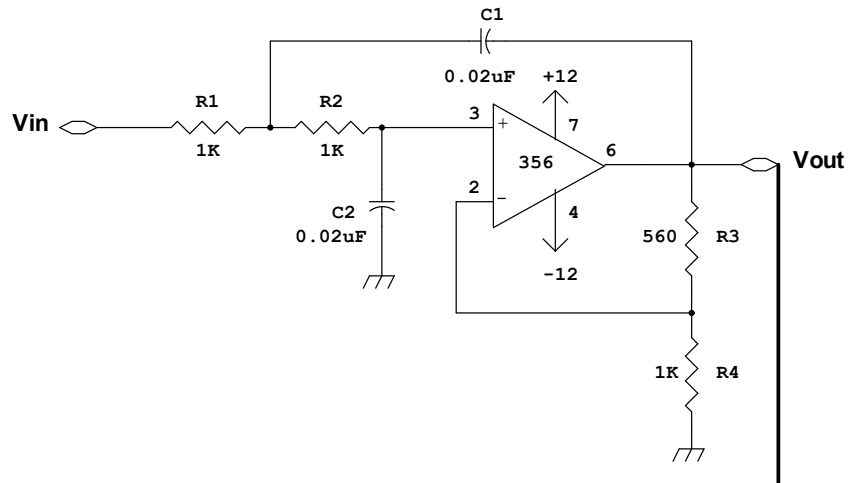
참조페이지	180~181 (★★★★★)	정답
<p>저역통과필터(Low Pass Filter : LPF)</p> <p>통과 주파수 <math>f_L = 1/2 \times 3.14 \times R \times C</math>  여기서 <math>R1 = R2 = R</math>    <math>C1 = C2 = C</math></p> 		<p>통과주파수 계산하기</p> 

참조페이지	183 (★★★★★)	정답
<p>고역통과필터(HIGH PASS FILTER:HPF)회로</p> <p>통과 주파수 <math>f_L = 1/2 \times 3.14 \times R \times C</math>  여기서 <math>R1 = R2 = R</math>    <math>C1 = C2 = C</math></p> 		<p>통과주파수 계산하기</p> 

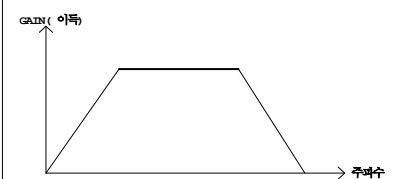
대역통과필터(BAND PASS FILTER:BPF)회로

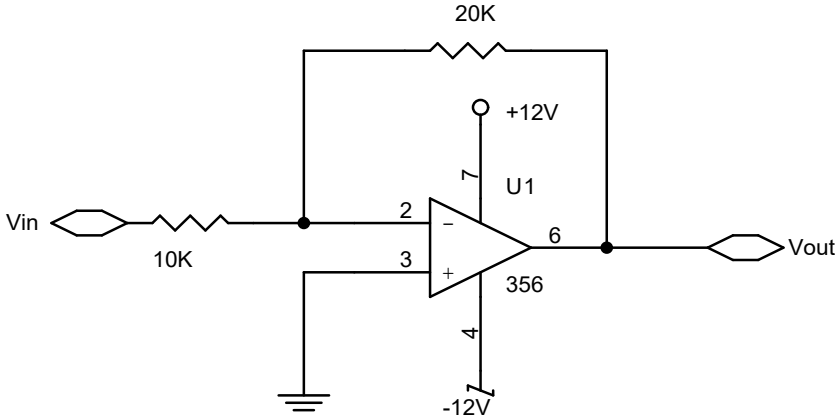
통과 주파수  $f_b = (f_l * f_h)^{1/2}$

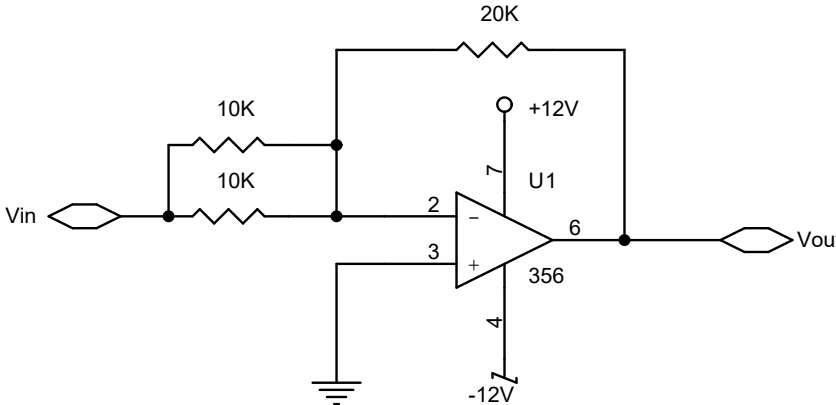
여기서  $R1 = R2 = R$      $C1 = C2 = C$



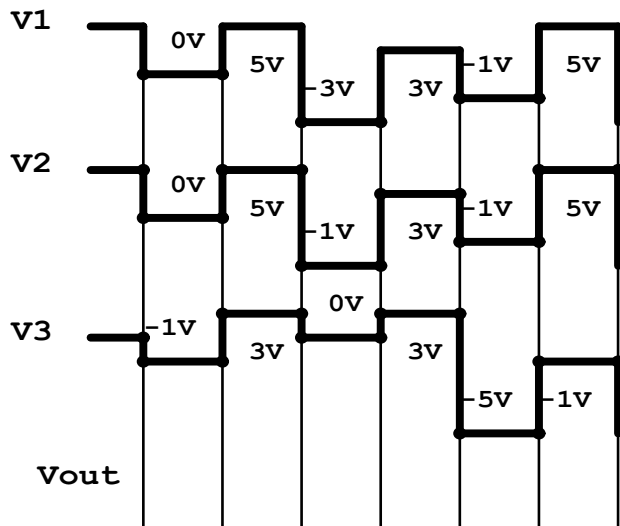
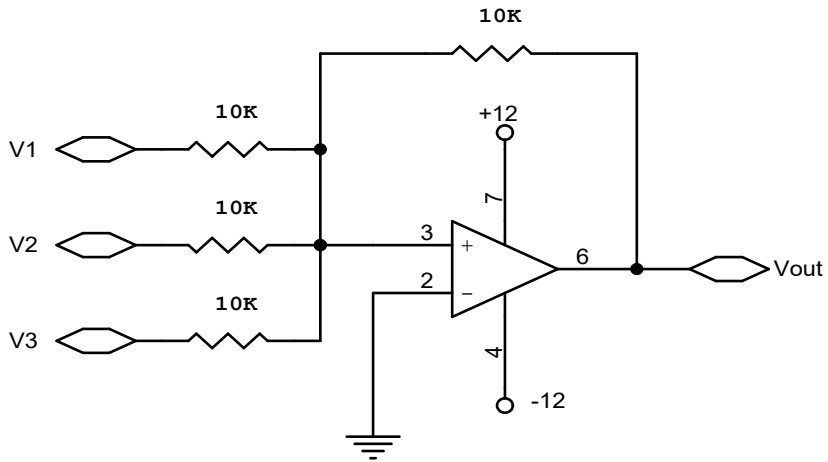
통과주파수 계산하기

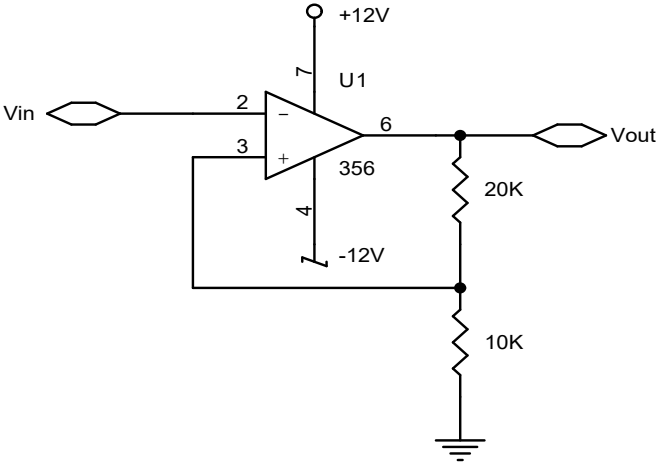


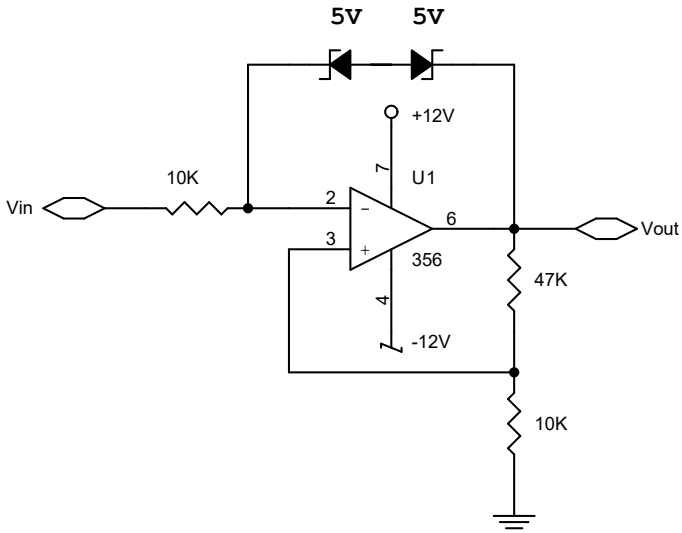
참조페이지	189 (★★★★★)	정답
반전증폭회로  <p>입력파형: 사인파 1[V]</p> <p>(1) 출력파형의 값은 얼마인가?( 입력과 출력 파형을 그려라)</p> <p>(2) 이 회로의 증폭도를 구하라.</p> <p>(3) 회로명칭을 쓰시오</p> 		

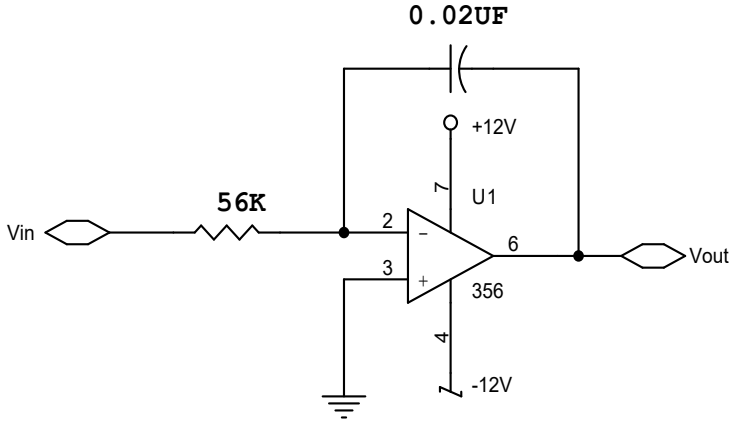
참조페이지	190 (★★★★★)	정답
가산회로  <p>입력파형: 사인파 1[V]</p> <p>(1) 출력파형의 값은 얼마인가?( 입력과 출력 파형을 그려라)</p> <p>(2) 이 회로의 증폭도를 구하라.</p> <p>(3) 회로명칭을 쓰시오</p> 		

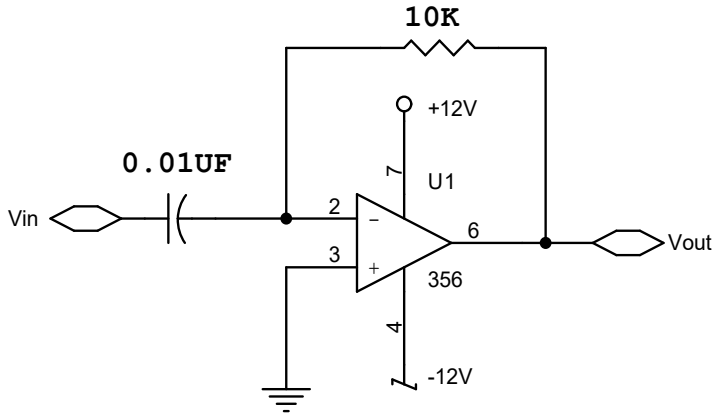
다음 회로에 입력 조건이 다음과 같을 때 출력파형을 그리시오.



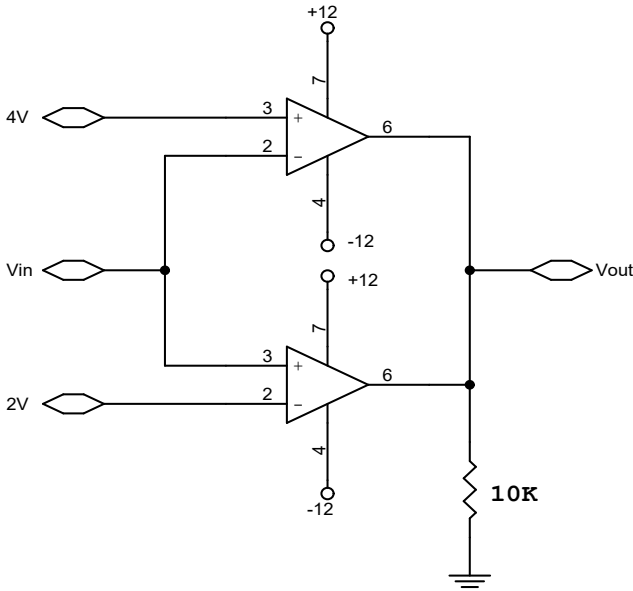
참조페이지	192 (★★★★☆)	정답
<p><b>슈미트트리거 회로</b></p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(2) 회로명칭을 쓰시오</p> 		

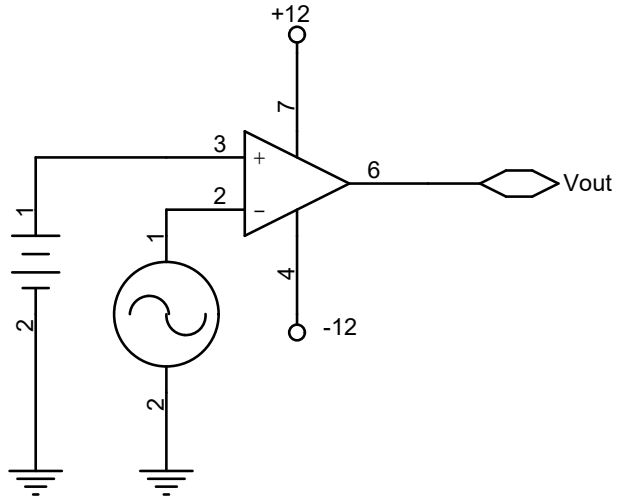
참조페이지	193 (★★★★☆)	정답
<p><b>리미트회로</b></p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(2) 회로명칭을 쓰시오</p> 		

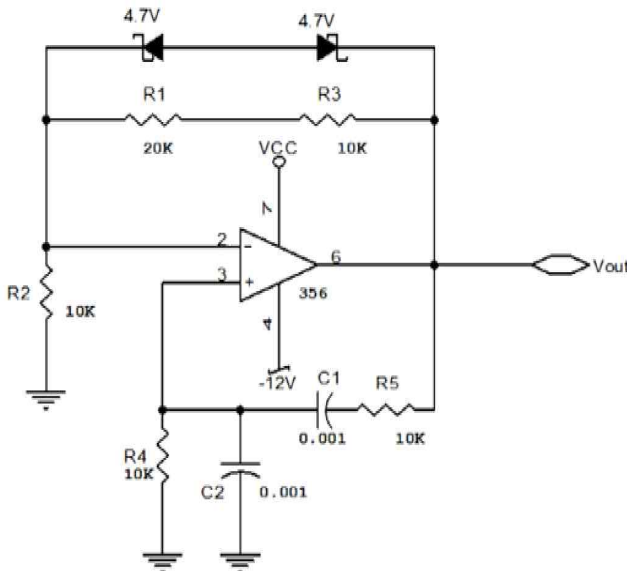
참조페이지	194 (★★★★☆)	정답
<b>적분회로</b> <b>입력파형: 구형파 5[V]</b> (1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오? (2) 회로명칭을 쓰시오		
		

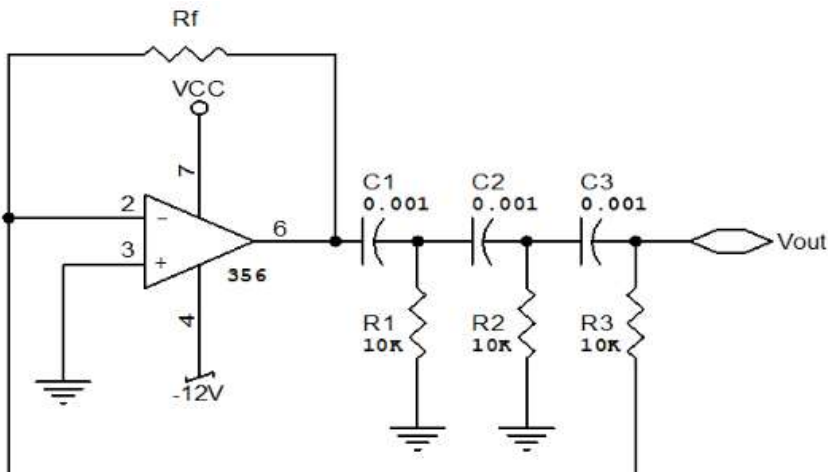
참조페이지	195 (★★★★☆)	정답
<b>미분회로</b> <b>입력파형: 삼각파 5[V]</b> (1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오? (2) 회로명칭을 쓰시오		
		

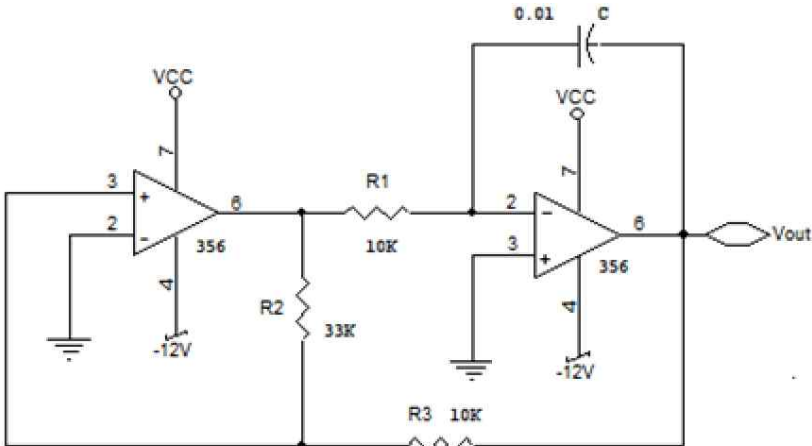


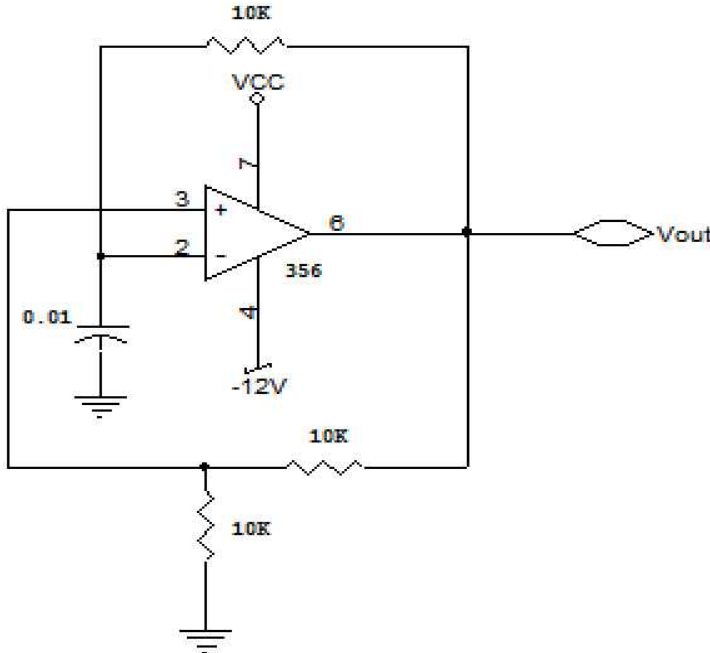
참조페이지	196 (★★★★☆)	정답
<p><b>비교회로</b></p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(2) 회로명칭을 쓰시오</p> 		

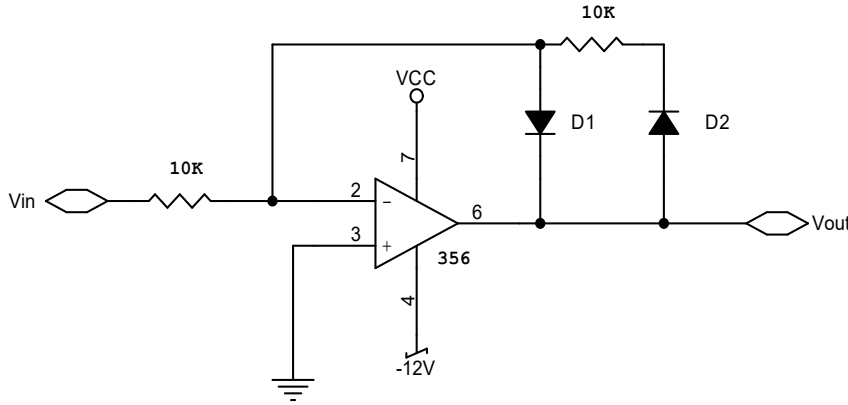
참조페이지	197 (★★☆☆☆)	정답
<p>입력파형: 사인파 10[V], DC바이어스 5[V]임</p> <p>1. 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>2. 회로명칭을 쓰시오.</p> 		

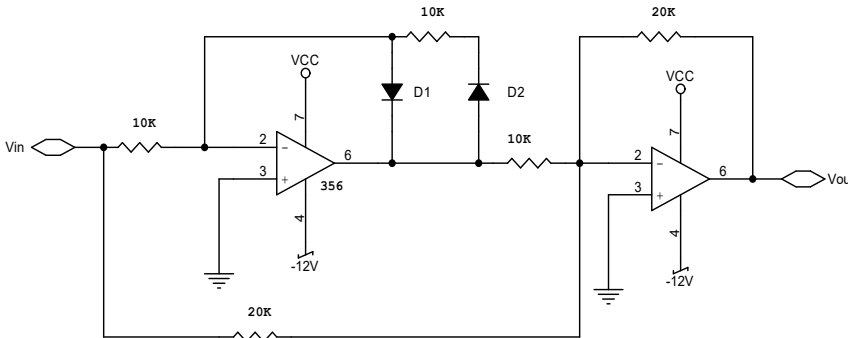
참조페이지	198 (★★★★☆)	정답
<p><b>쿼드리처 발진 회로</b></p> <p>(1) 회로의 전원을 인가한 후 오실로스코프로 파형을 측정하여 파형의 주파수, 전압을 구하시오.</p> <p>(2) 주파수에 영향을 주는 부품은 어느 것인지 부품의 값을 교체해 가면서 출력 파형의 변화를 측정한다.</p> <p>(3) 출력파형을 보고 회로의 명칭을 쓰시오.</p>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하 세요</p>
		

참조페이지	199 (★★★★☆☆)	정답
<p><b>병렬 저항 발진 회로</b></p> <p>(1) 회로의 전원을 인가한 후 오실로스코프로 파형을 측정하여 파형의 주파수, 전압을 구하시오.</p> <p>(2) 주파수에 영향을 주는 부품은 어느 것인지 부품의 값을 교체해 가면서 출력 파형의 변화를 측정한다.</p> <p>(3) 출력파형을 보고 회로의 명칭을 쓰시오.</p>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>
		

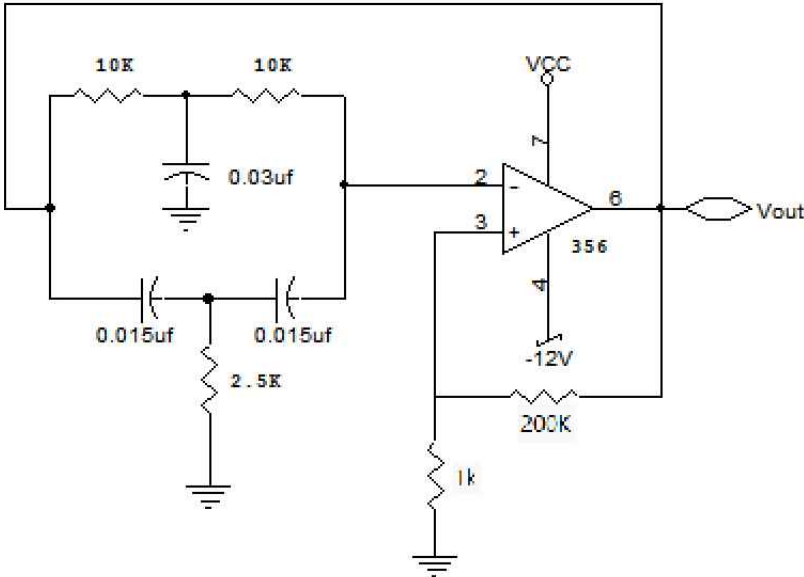
참조페이지	200 (★★★★☆)	정답
<p><b>구형파, 삼각파 발진회로</b></p> <p>(1) 회로의 전원을 인가한 후 오실로스코프로 파형을 측정하여 파형의 주파수, 전압을 구하시오.</p> <p>(2) 주파수에 영향을 주는 부품은 어느 것인지 부품의 값을 교체해가면서 출력 파형의 변화를 측정한다.</p> <p>(3) 출력파형을 보고 회로의 명칭을 쓰시오.</p>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>
		

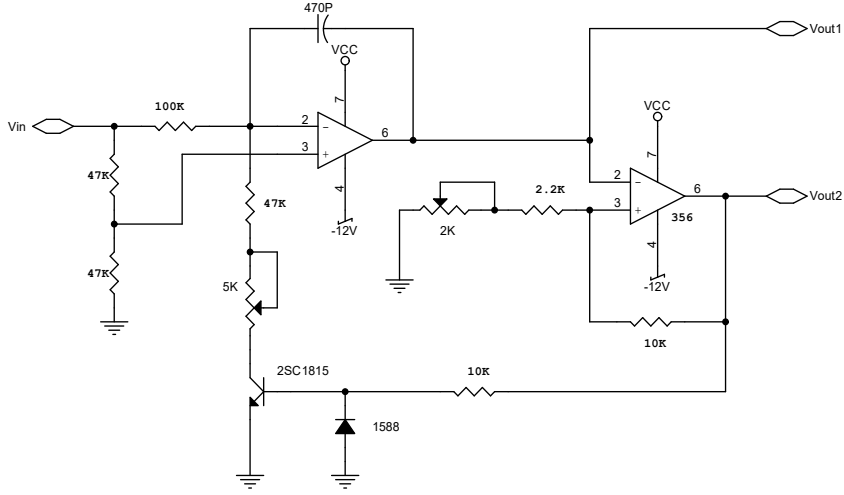
참조페이지	201 (★★★★☆)	정답
<p><b>RC 발진 회로</b></p> <p>(1) 회로의 전원을 인가한 후 오실로스코프로 파형을 측정하여 파형의 주파수, 전압을 구하시오.</p> <p>(2) 주파수에 영향을 주는 부품은 어느 것인지 부품의 값을 교체해가면서 출력 파형의 변화를 측정한다.</p> <p>(3) 출력파형을 보고 회로의 명칭을 쓰시오.</p>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>
		

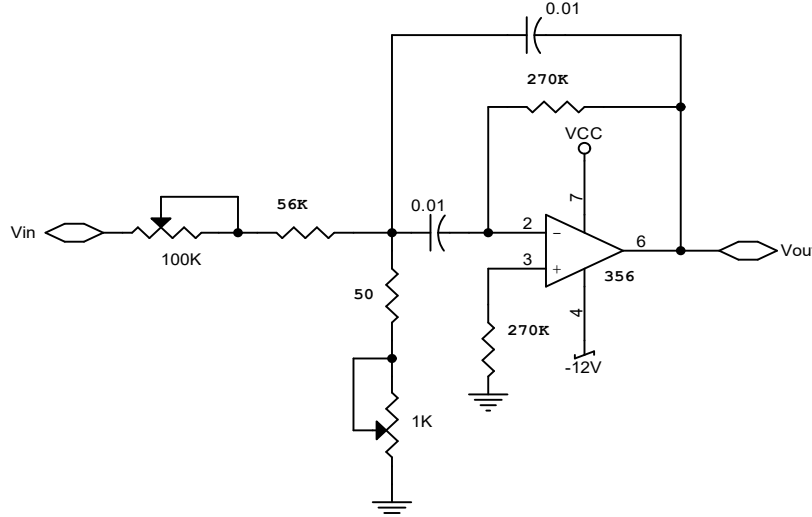
참조페이지	202 (★★★★☆)	정답
<p>반파 정류 회로</p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(3) 출력파형을 보고 회로의 명칭을 쓰시오.</p> <div></div>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하 세요</p>

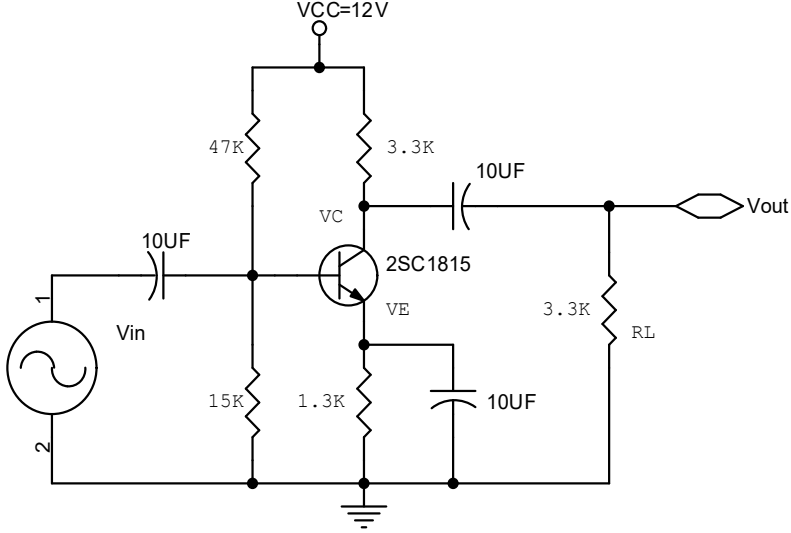
참조페이지	203 (★★★★☆)	정답
<p><b>절대값 회로</b></p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(3) 출력파형을 보고 회로의 명칭을 쓰시오.</p> 		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하 세요</p>

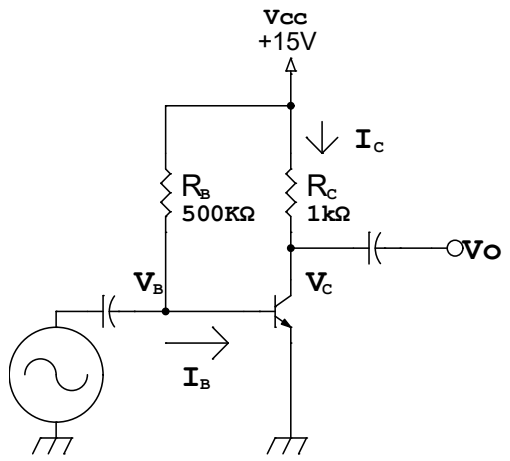
참조페이지	204 (★★★★☆☆)	정답
<p><b>평형형 출력의 sin/cos 발진 회로</b></p> <p>(1) 회로의 전원을 인가한 후 오실로스코프로 파형을 측정하여 파형의 주파수, 전압을 구하시오.</p> <p>(2) 주파수에 영향을 주는 부품은 어느 것인지 부품의 값을 교체해가면서 출력 파형의 변화를 측정한다.</p> <p>(3) 출력파형을 보고, 회로의 명칭을 쓰시오.</p>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하 세요</p>

참조페이지	205 (★★★★☆)	정답
<p><b>Twin T형 정현파 발진 회로</b></p> <p>(1) 회로의 전원을 인가한 후 오실로스코프로 파형을 측정하여 파형의 주파수, 전압을 구하시오.</p> <p>(2) 주파수에 영향을 주는 부품은 어느 것인지 부품의 값을 교체해가면서 출력 파형의 변화를 측정한다.</p> <p>(3) 출력파형을 보고, 회로의 명칭을 쓰시오.</p>		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>
		

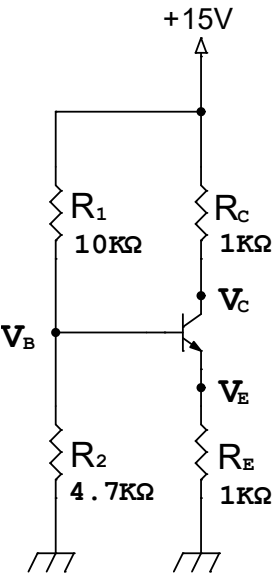
참조페이지	206 (★☆☆☆☆)	정답
<p><b>실용 전압 제어 발진 회로</b></p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(2) 회로명칭을 쓰시오</p> 		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>

참조페이지	207 (★★★★☆)	정답
<p><b>2차 대역 액티브 필터 회로</b></p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(2) 회로명칭을 쓰시오</p> 		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>

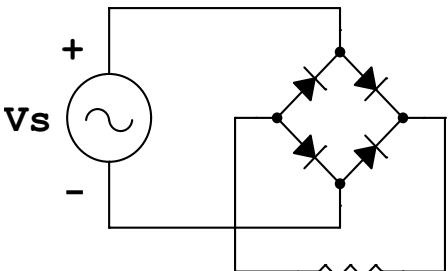
참조페이지	208 (★★★★☆)	정답
<p>증폭회로</p> <p>입력파형: 사인파 10[V]</p> <p>(1) 출력파형의 모양을 입력을 기준하여 그리시오?</p> <p>(2) 회로명칭을 쓰시오</p> 		<p>프로테우스 시뮬레이션으로 검증하세요</p>

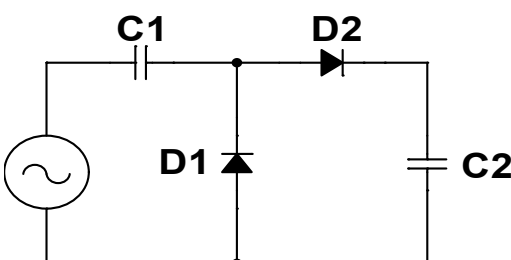
참조페이지	210~211 (★★★★★)	정답
	 <p>1. 회로의 경우, <math>B=150</math>이면 <math>I_B</math>는 얼마인가?          ① 10uA      ② 15uA      ③ 20uA      ④ 25uA</p> <p>2. 회로에서 트랜지스터의 <math>B</math>가 증가한다면?          ① <math>I_B</math>가 감소한다.      ② <math>I_C</math>가 증가한다.          ③ <math>V_{CE}</math>가 감소한다.      ④ 모든 항이 해당된다.</p> <p>3. 회로에서 <math>R_B</math>가 더 작다면?          ① <math>I_B</math>가 감소한다.      ② <math>I_C</math>가 증가한다.          ③ <math>V_{CE}</math>가 감소한다.      ④ 모든 항이 해당된다.</p> <p>4. 회로에 대한 콜렉터 포화전류는 대략 얼마인가?          ① 4mA      ② 6mA      ③ 10mA      ④ 15mA</p> <p>5. 차단에서, 회로에 대한 콜렉터 이미터 전압은?          ① 5V      ② 7.5V      ③ 10V      ④ 15V</p>	

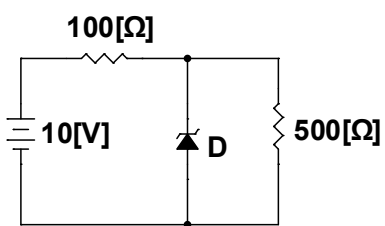


참조페이지	210~211 (★★★★★)	정답
 <p>1. 회로의 경우, <math>I_E</math>는 대략 얼마인가?          ① 2mA    ② 4mA    ③ 6mA    ④ 7.5mA</p> <p>2. 회로에서 트랜지스터의 B가 증가한다면 <math>V_B</math> 는?          ① 감소한다.    ② 증가한다.          ③ 반드시 같은 상태를 유지한다.</p> <p>3. <math>R_2</math>가 커진다면?          ① <math>V_B</math>가 감소한다.    ② <math>I_C</math>가 감소한다.          ③ <math>V_{CE}</math>가 증가한다.    ④ <math>V_C</math>가 감소한다.</p> <p>4. 회로에 대한 콜렉터 포화전류는 대략 얼마인가?          ① 4mA    ② 7.5mA    ③ 10mA    ④ 15mA</p> <p>5. 차단에서, 회로에 대한 콜렉터-이미터 전압은?          ① 4V    ② 8V    ③ 10V    ④ 15V</p>		

참조페이지	216 (★★★★★)	정답
1. 직류 출력 전압이 무부하일 때 250[V], 전 부하 때는 225[V]이면 이 정류기의 전압 변동률은 몇 [%]인가?	$\text{전압 변동률} = \frac{\text{무부하시 출력 전압} - \text{부하시 출력 전압}}{\text{부하시 출력 전압}}$ $= \frac{250-225}{225} \times 100[\%] = 11.1[\%]$	

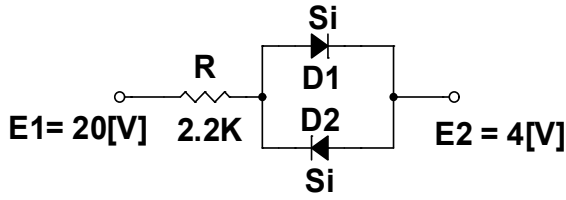
참조페이지	216 (★★★★☆☆)	정답
<p>그림과 같은 브리지형 정류 회로에서 직류 출력 전압이 10[V], 부하가 5[Ω]이라고 하면 각 정류 소자에 흐르는 첨두 전류값은 얼마인가?</p>  <p style="text-align: center;"><b>5[Ω]</b></p>		<p>직류 출력 전압 <math>V_{dc} = 2V_m/\pi</math>의 식에서 <math>V_m = \pi/2 \quad V_{dc} = \pi/2 \times 10 = 5\pi</math> 이고, 첨두 전류값 <math>I_m</math>은 다음과 같이 구한다. <math>I_m = V_m/R_L = 5\pi/5 = \pi = 3.14[A]</math></p>

참조페이지	217 (★★★★☆)	정답
<p>그림의 회로에서 <math>V_s = 100\sqrt{2}\sin\omega t[V]</math>일 때, 정상 상태에서 <math>C_2</math> 양단의 전압은 몇[V]인가? (단, <math>D_1, D_2</math>는 이상 다이오드이다.)</p> 		<p>반파 배전압 정류 회로이다.</p> $V_{c2} = 2V_{c1} = 2V_m$ $= 2 \times 100\sqrt{2} = 200\sqrt{2}$

참조페이지	217 (★★★★☆)	정답
<p>그림에서 D가 8[V]제너 다이오드일 때 D를 흐르는 전류는?</p> 	<p>저항 <math>R=100[\Omega]</math>에 흐르는 전류 <math>I_R</math> 은</p> $I_R = \frac{V_i - V_z}{R} = \frac{10-8}{100} = 0.02 = 20[\text{mA}]$ <p>또 부하 <math>R_L = 500[\Omega]</math>에 흐르는 전류 <math>I_L</math>은</p> $I_L = \frac{V_z}{R_L} = \frac{8}{500} = 0.016 = 16[\text{mA}]$ <p>따라서 제너다이오드 D에 흐르는 전류 <math>I_z</math>는 다음과 같다.</p> $I_z = I_R - I_L = 20[\text{mA}] - 16[\text{mA}] = 4[\text{mA}]$	

참조페이지	218 (★★★★★)	정답
에미터 접지형 증폭기에서 베이스 접지시의 전류 증폭률 $\alpha=0.9$ , $I_{co}=0.1[mA]$ , $I_B=0.5[mA]$ 일 때 콜렉터 전류는?		$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{0.9}{1-0.9} = 9$ $I_C = \beta I_B + (1+\beta)I_{co}$ $= 9 \times 0.5[mA] + (1+9) \times 0.1[mA] = 5.5[mA]$

참조페이지	218 (★★★★☆)	정답
그림의 회로망에서 전류 I를 구하면 약 얼마인가?		$I = \frac{E_1 - E_2 - V_D}{R}$ $= \frac{20V - 4V - 0.7V}{2.2k\Omega}$ $\approx 6.95[mA]$

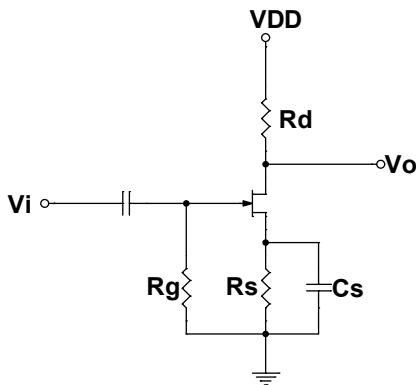


참조페이지	218 (★★★★☆)	정답
트랜지스터 정특성에서 $V_{CE} = 6[V]$ 일 때 $I_B$ 를 600 [ $\mu A$ ]~800 [ $\mu A$ ]까지 변환 시킬 때 $V_{BE}$ 가 0.2[V]~0.3[V]의 변화를 하였다면 이때의 $h_{ie}$ 는?		$h_{ie} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}   V_{CE}$ $= \text{일정}$ $= \frac{0.3 - 0.2}{(850 - 600) \times 10^{-6}} \approx 400[\Omega]$

참조페이지	219 (★★★★☆)	정답
$V_{CE} = 5[V]$ 에서 $I_B$ 를 100 [ $\mu A$ ]에서 200 [ $\mu A$ ]로 변화시켰더니 $I_C$ 는 4.5 [ $mA$ ]에서 8 [ $mA$ ]로 변했다. 이때 트랜지스터의 전류 증폭률은 얼마인가?		$h_{fe} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}   V_{CE} = \text{일정}$ $= \frac{(8 - 4.5) \times 10^{-3}}{(200 - 100) \times 10^{-6}} = \frac{3.5 \times 10^3}{100} = 35$

참조페이지	219 (★★★★☆)	정답
중심 주파수가 455[kHz], 대역폭이 12[kHz]가 되도록 단일 동조 증폭 회로를 만들려고 한다면, 이 회로의 부하 Q는 얼마로 하면 좋은가? (단, Q: Quality factor)		$Q = \frac{f_o}{B} = \frac{455}{12} = 38$

참조페이지	220 (★★★★☆)	정답
그림의 회로에서 $V_p = -3.0[V]$ , $I_D = 3.5[mA]$ 일 때 $I_{DSS}$ 는 얼마인가? (단, $V_{GS} = -0.6[V]$ 이고, $I_{DSS}$ =포화 드레인 전류, $I_D$ =드레인 전류, $V_p$ =pinch off 전압, $V_{GS}$ =게이트 전압이다.)		$V_p = -3.0 \text{과 } V_{GS} = -3.0 \text{을 대입한다.}$ $I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p}\right)^2$ $I_{DSS} = \frac{I_D}{\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_p}\right)^2} = \frac{3.5[mA]}{\left(1 - \frac{-0.6}{-3}\right)^2}$ $= \frac{3.5}{0.63} [mA] = 5.46[mA]$

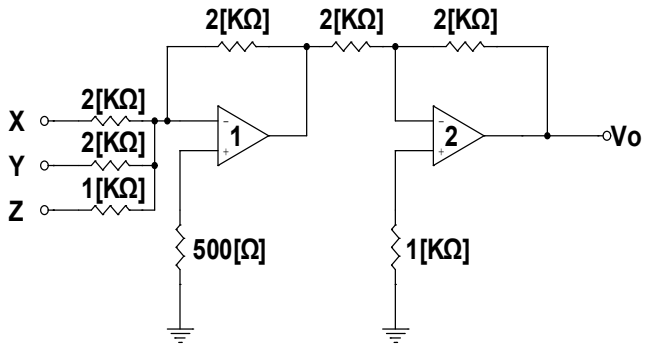


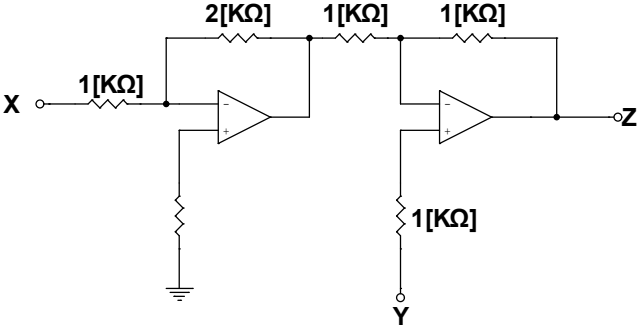
참조페이지	220 (★★★★☆)	정답
어떤 시스템의 입력 전압과 전력이 각각 1000[V], 10,000[W]이다. 출력 전력이 500[W]이고 출력 임피던스가 20[Ω]일 때 이 시스템의 전압 이득을 dB로 나타내면?		$G_v = 20 \log_{10} \frac{V_o}{V_i}$ <p>출력 전력 <math>P_o = I_o V_o = V_o^2 / R_o</math> 에서  <math>V_o = \sqrt{P R_o}</math> 이므로</p> $G_v = 20 \log_{10} \frac{\sqrt{P R_o}}{V_i} = 20 \log_{10} \frac{\sqrt{500 \times 20}}{1000}$ $= 20 \log_{10} \frac{100}{1000} = 20 \log_{10} \frac{1}{10} = -20[\text{dB}]$

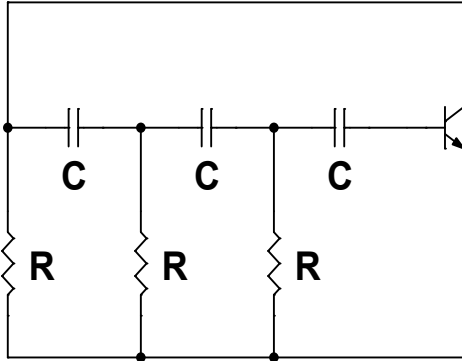
참조페이지	221 (★★★★☆)	정답
그림은 3단 증폭 회로이다. 입력 전압이 15[μV], 출력 전압이 15[V]일 때 증폭기 ③의 이득은 몇 [dB]인가?		<p>전체 증폭도 <math>A_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{15}{15 \times 10^{-6}} = 10^6</math></p> <p>전체 이득 <math>G_v = 20 \log_{10} A_v = 20 \log_{10} 10^6 = 120[\text{dB}]</math></p> $= G_1 + G_2 + G_3$ <p>따라서, <math>120 = 54 + 36 + G_3</math> 에서 <math>G_3</math>를 구하면 30[dB]가 된다.</p>

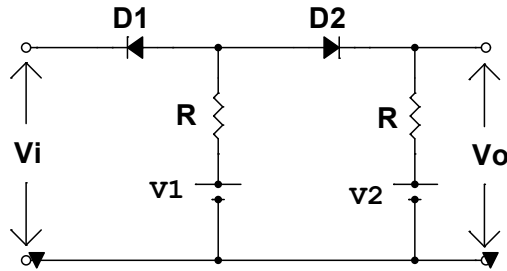
참조페이지	221 (★★★★☆)	정답
다음은 간단한 케한 증폭 회로이다. $A = 1000$ 이라 하고, 케환이 걸렸을 때의 전체 이득을 20으로 하려면 $\beta$ 의 값은?		$A_f = A / (1 - \beta A)$ $20 = 1000 / (1 - 1000\beta)$ $\beta = 0.05$

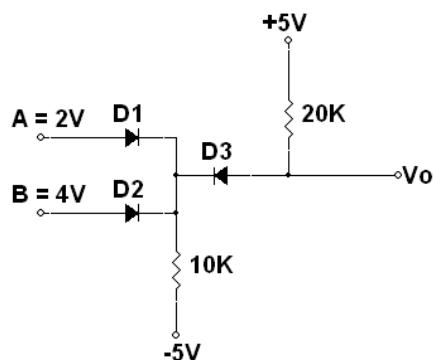
참조페이지	222 (★★★★☆)	정답
다음 연산 증폭기 종합 이득 ( $V_o/V_s$ )은 얼마인가?		<p>연산 증폭기의 종합 이득은 다음과 같다.</p> $\frac{V_o}{V_s} = \frac{V_1}{V_s} \times \frac{V_o}{V_1} = \left(-\frac{250}{5}\right) \left(-\frac{100}{5}\right) = 50 \times 10 = 500$

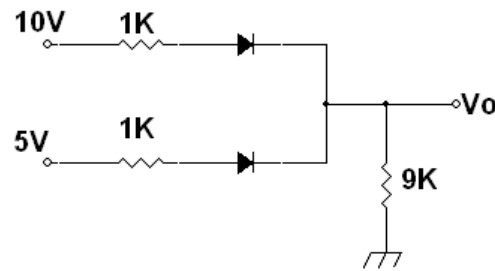
참조페이지	222 (★★★★☆)	정답
<p>다음 그림의 회로에서 출력 <math>v_o</math>는?</p> 		<p>첫 단은 가산기이고 다음 단은 반전 증폭기이다.</p> $v_o = -\left(\frac{2}{2}\right) \left[ -\left(\frac{2}{2}\right)x - \left(\frac{2}{2}\right)y - \left(\frac{2}{1}\right)z \right]$ $= x + y + 2z$

참조페이지	222 (★★★★☆)	정답
<p>다음 회로에서 입력에 x,y를 가했을 때 출력 z를 구하면?</p> 		$Z = -\left(\frac{1}{1}\right) \left[ -\left(\frac{2}{1}\right)x \right] + \left(1 + \frac{1}{1}\right)y$ $= 2x + 2y = 2(x + y)$

참조페이지	223 (★★★★☆)	정답
<p>그림과 같은 병렬 저항 이상형 CR 발진 회로에서 <math>R=10[\text{k}\Omega]</math>, <math>C=0.025[\mu\text{F}]</math>라면 발진 주파수는 약 몇 [Hz]가 되는가?</p> 		<p>병렬 저항 이상형 CR 발진기에서 발진 주파수 <math>f</math>는</p> $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}CR} = \frac{1}{2\pi\sqrt{6} \times 0.025 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^3}$ $= 260[\text{Hz}]$

참조페이지	224 (★★★★☆)	정답
리미터의 특별한 경우로서 클리핑 레벨의 위와 아래 레벨 사이의 간격을 좁게 하여 잘라낸 회로를 무엇이라 하는가?		슬라이서 회로
		

참조페이지	224 (★★★★☆)	정답
출력 전압 $V_o$ 를 구하시오( 단, DIODE의 순방향 전압은 0V로 가정한다)		
		

참조페이지	225 (★★★★★)	정답
출력 전압 $V_o$ 를 구하시오( 단, DIODE의 순방향 전압은 0V로 가정한다)		
		

참조페이지	225 (★★★★★)	정답
출력 전압 $V_o$ 를 구하시오( 단, DIODE의 순방향 전압은 0V로 가정한다)		
