

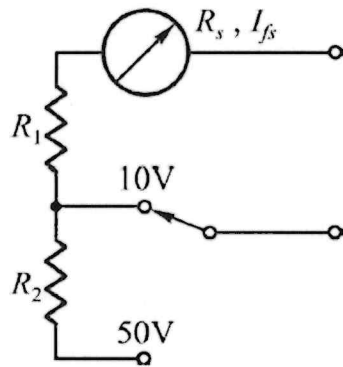
壹、 選擇題：共 20 題、每題 2 分、共計 40 分。(請選出最接近的答案)

1. 有一電阻器在 30°C 時其電阻為 3Ω ，在 150°C 時其電阻為 6Ω ，則此電阻在時 30°C 時之溫度係數為何？

- (A) $\frac{1}{30}$ (B) $\frac{1}{60}$ (C) $\frac{1}{120}$ (D) $\frac{1}{240}$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$

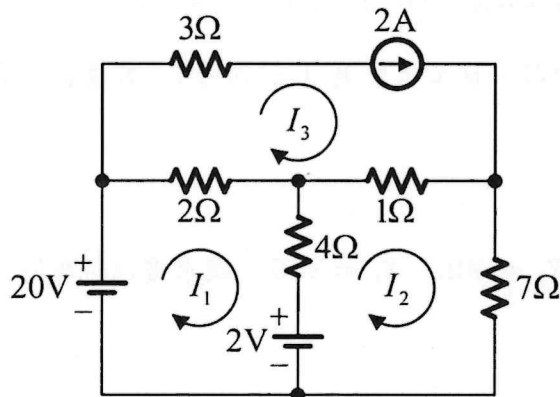
2. 如下圖所示為多範圍直流電壓表，電表之 $R_S = 1\text{k}\Omega$ ， $I_{fS} = 50\mu\text{A}$ ，使電壓表分別量測 10V 及 50V ，則 R_2 值應為多少？

- (A) $199\text{k}\Omega$ (B) $800\text{k}\Omega$ (C) $999\text{k}\Omega$ (D) $900\text{k}\Omega$



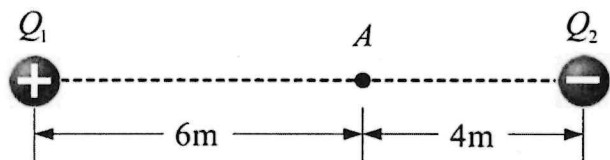
3. 如下圖所示電路，試利用迴路電流法求 I_2 為何？

- (A) 2A (B) 1A (C) 3A (D) 5A



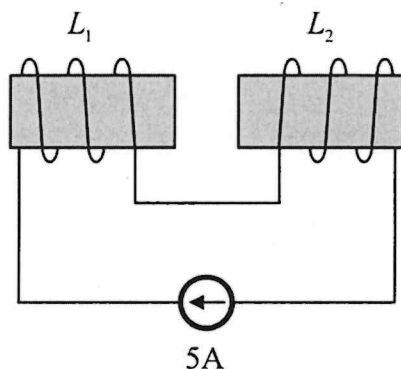
4. 如下圖所示電路， $Q_1 = +36 \times 10^{-9}$ 庫倫， $Q_2 = -32 \times 10^{-9}$ 庫倫，兩電荷相距 10m ，試求A點的電場強度為多少？

- (A) 9 (B) -9 (C) 126 (D) 27 牛頓/庫倫



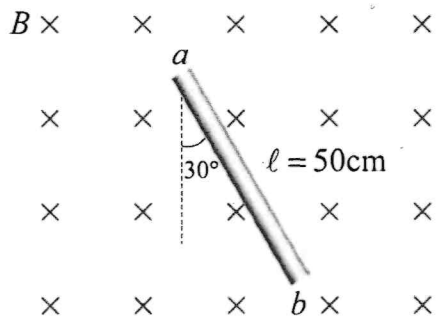
5. 如下圖所示電路，其中 $L_1 = L_2 = 5\text{H}$ ，兩者之間耦合係數為 0.8 ，則兩電感器所儲存的總能量為多少焦耳？

- (A) 25 (B) 225 (C) 125 (D) 75 焦耳



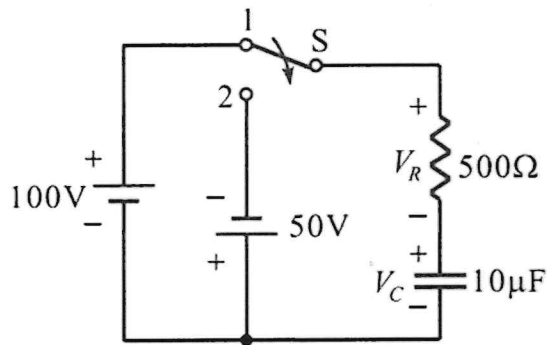
6. 如下圖所示電路，磁通密度 $B=2$ 韋伯/平方公尺，若導體向右移動的速度 $v = 10$ 公尺/秒，則導體的感應電動勢大小為何？

- (A) $50\sqrt{3}$ (B) $5\sqrt{3}$ (C) 10 (D) $10\sqrt{3}$ 伏特



7. 如下圖所示，若電路已達穩態，當 $t = 0$ 時，開關 S 由 1 到 2，則 V_R 值為多少伏特？

- (A) $-150e^{-200t}$ (B) $50 - 150e^{-200t}$ (C) $50e^{-200t}$ (D) $50 + 150e^{-200t}$ 。



8. 有一正弦波電壓，頻率為 50Hz ，當 $t = \frac{40}{3}\text{ms}$ 時，達到最小值 -10V ，則此電壓方程式為何？

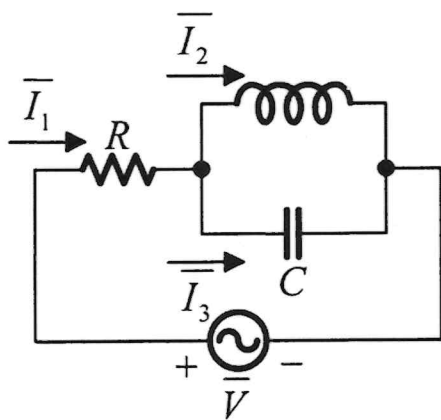
- (A) $10 \sin(314t + \frac{\pi}{2})\text{V}$ (B) $10 \sin(314t + \frac{\pi}{6})\text{V}$ (C) $10 \sin(377t + \frac{\pi}{2})\text{V}$ (D) $10 \sin(377t + \frac{\pi}{6})\text{V}$ 。

9. 某一交流系統，電壓為 $100\sin 100t\text{ V}$ ，負載消耗的平均功率為 3KW ，功率因數為 0.6 (滯後)，若要提高系統的功率因數至 1.0 ，則需並聯多少容量的電容器？

- (A) $8000\mu\text{F}$ (B) $4000\mu\text{F}$ (C) $80\mu\text{F}$ (D) $40\mu\text{F}$ 。

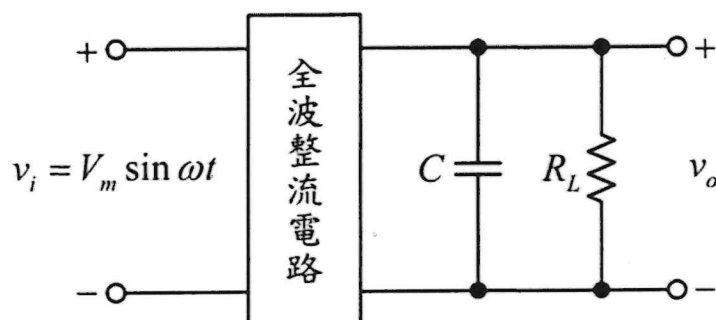
10. 如下圖所示 RLC 串並聯交流電路，若 $\bar{V} = 100\angle 30^\circ$ 、 $R = 30\Omega$ 、 $X_L = 40\Omega$ 、 $X_C = 20\Omega$ ，試求電流 \bar{I}_3 為何？

- (A) $2\angle 53^\circ$ (B) $2\angle 233^\circ$ (C) $4\angle 53^\circ$ (D) $-2\angle 53^\circ\text{ A}$

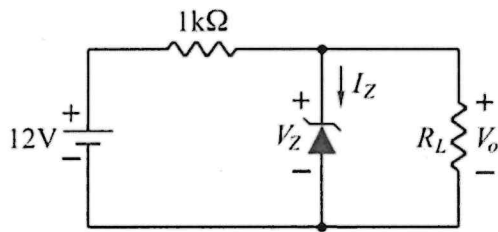


11. 如下圖所示電路，若輸出 $R_L = 5\text{K}\Omega$ 之負載，且濾波因數不得高於 0.005 ，則濾波電容 C 最小值應為多少

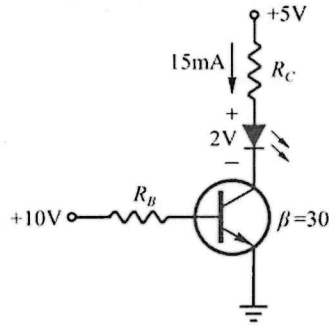
- (A) $48\mu\text{F}$ (B) $96\mu\text{F}$ (C) $192\mu\text{F}$ (D) $240\mu\text{F}$



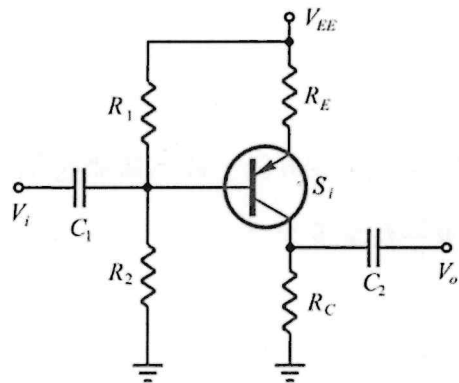
12. 如下圖所示電路，若稽納二極體(Zener Diode)之崩潰電壓 $V_Z = 6V$ ，崩潰膝點電流 $I_{ZK} = 1mA$ ，最大崩潰電流 $I_{ZM} = 16mA$ ，忽略稽納電阻，在正常穩壓狀態下維持 $V_O = V_Z = 6V$ ，則負載電阻 R_L 之最小值為何？
 (A) $4.7k\Omega$ (B) $3.5k\Omega$ (C) $2.4k\Omega$ (D) $1.2k\Omega$ 。



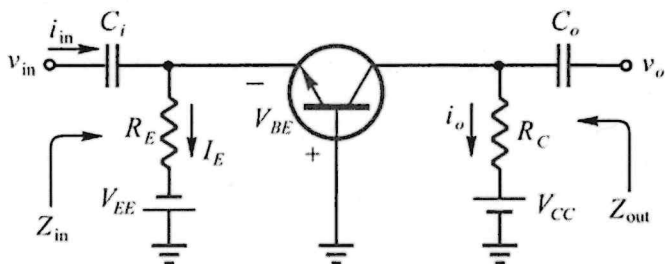
13. 如下圖所示 LED 的驅動電路，使 LED 發亮的電壓為 $2V$ ，電流為 $15mA$ 。假設飽和電晶體之 $V_{CE(sat)}$ 電壓降可忽略不計，試求 R_B 、 R_C 的適當電阻值？
 (A) $15k\Omega$ ， 200Ω (B) $15k\Omega$ ， 100Ω (C) $25k\Omega$ ， 100Ω (D) $25k\Omega$ ， 200Ω 。



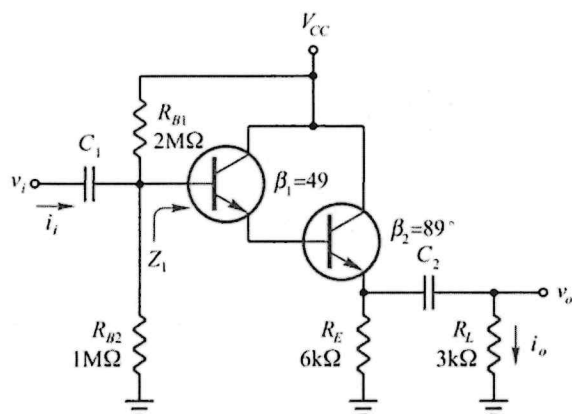
14. 如下圖所示之電路，已知 $V_{EE} = 10V$ ， $R_1 = 10K\Omega$ ， $R_2 = 40K\Omega$ ， $R_E = 2K\Omega$ ， $R_C = 1.5K\Omega$ ，試求 V_{CE} 值為 (A) $+8.7V$ (B) $-8.7V$ (C) $+7.7V$ (D) $-7.7V$



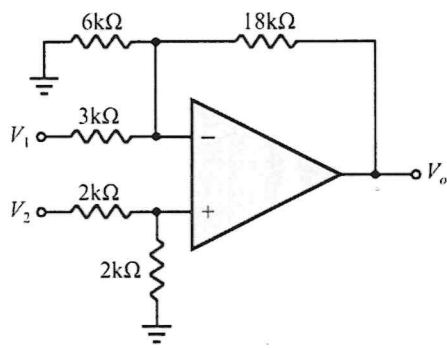
15. 如下圖所示 CB 放大電路，若電晶體為矽質， $\beta = 100$ ， $R_C = 2K\Omega$ ， $R_E = 4K\Omega$ ， $V_{CC} = 9V$ ， $V_{EE} = 4.7V$ ，下列何者正確：
 (A) 輸入阻抗 $Z_{in} = 2.5K\Omega$ (B) 輸出阻抗 $Z_{out} = 4K\Omega$ (C) 電壓增益 $A_V = 80$ (D) 電流增益 $A_i = 0.8$



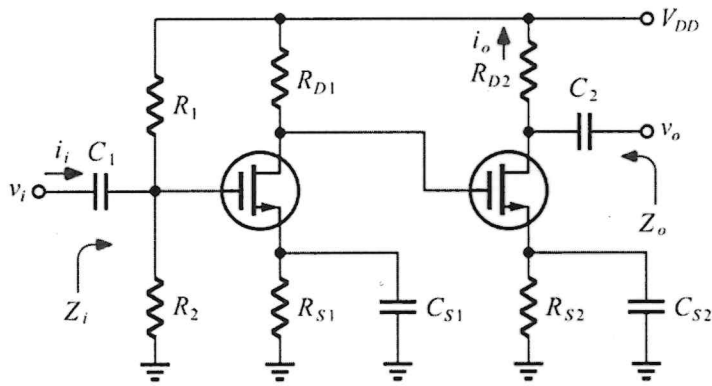
16. 如下圖所示，假設經由小訊號分析及考慮 r_o 效應後得知 $Z_1 = 2M\Omega$ ，則其電流增益 $\frac{i_o}{i_i}$ 約為
 (A) 4500 (B) 3000 (C) 1000 (D) 750



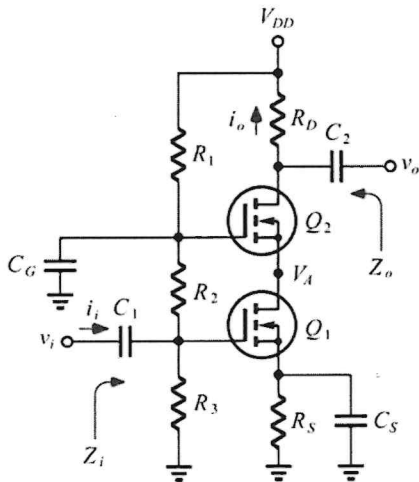
17. 如下圖所示，在電路未飽和情形之下，輸出電壓 V_o 與輸入電壓 V_1 、 V_2 之關係為
 (A) $-9V_1 + 5V_2$ (B) $-6V_1 + 3.5V_2$ (C) $-6V_1 + 5V_2$ (D) $-9V_1 + 3.5V_2$ 。



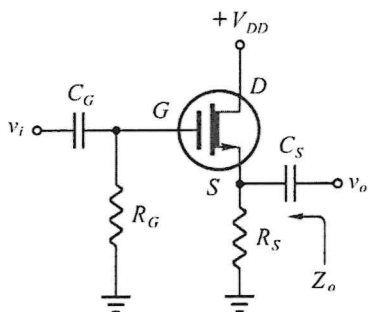
18. 如下圖所示電路，其中 $V_{DD} = 12\text{V}$ ， $R_{D1} = 3\text{K}\Omega$ ， $R_{D2} = 3.5\text{K}\Omega$ ， $R_{S1} = 1\text{K}\Omega$ ， $R_{S2} = 2.5\text{K}\Omega$ ， $R_1 = R_2 = 2\text{M}\Omega$ ，若二個 MOSFET 的特性參數為 $V_{T1} = 2\text{V}$ ， $V_{T2} = 1\text{V}$ ， $K_1 = 0.5\text{mA/V}^2$ ， $K_2 = 0.3\text{mA/V}^2$ ，又已知 MOSFET 電晶體放大等效電路中的電導 $g_{m2} = 1.2\text{mS}$ ，請問此電路之電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為多少？
 (A) 12.6 (B) 16 (C) 25.2 (D) 32。



19. 如下圖所示電路，其中 $V_{DD} = 12\text{V}$ ， $R_D = 3\text{K}\Omega$ ， $R_S = 0.5\text{K}\Omega$ ， $R_1 = R_2 = R_3 = 2\text{M}\Omega$ ，若二個 MOSFET 的特性參數為 $V_{T1} = V_{T2} = 1\text{V}$ ， $K_1 = K_2 = 0.5\text{mA/V}^2$ ，請問此電路之電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為多少？
 (A) -3 (B) -4 (C) -5 (D) -6。

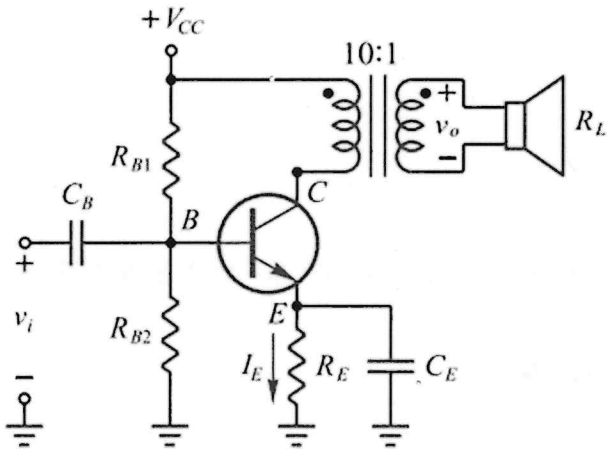


20. 如下圖所示之 DMOSFET 放大電路，已知 DMOS 之夾止電壓 $V_P = -2\text{V}$ ， $I_{DSS} = 6\text{mA}$ 。若 $V_{DD} = 9\text{V}$ ， $R_G = 1.2\text{M}\Omega$ ， $R_S = 2\text{K}\Omega$ ，則此電路之交流輸出阻抗 Z_o 為何？($K = \frac{I_{DSS}}{V_P^2}$)
 (A) $2\text{k}\Omega$ (B) $1.2\text{k}\Omega$ (C) $0.6\text{k}\Omega$ (D) $0.4\text{k}\Omega$ 。

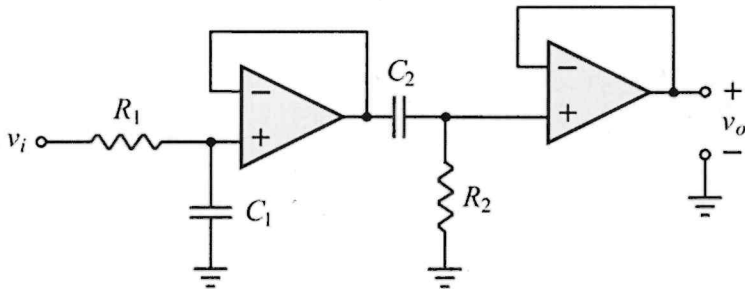


貳、 填充題：共 10 題、每題 2 分、共計 20 分。(數值計算至小數第 1 位)

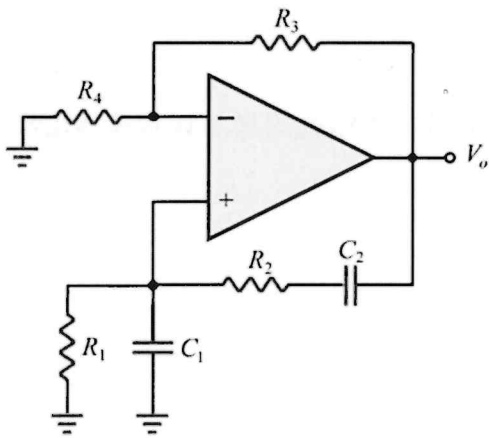
1. 如下圖所示，操作於作用區之電路，若直流偏壓電流 $I_E = 1.25\text{mA}$ ，熱電壓 $V_T = 25\text{mV}$ ， $\beta = 150$ ，負載喇叭阻抗 $R_L = 30\Omega$ ，則電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為多少？



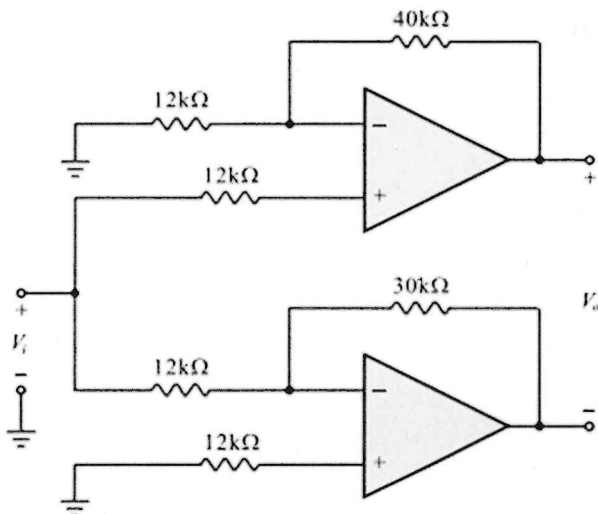
2. 如下圖所示，主動式帶通濾波器，其高頻截止頻率為 f_H ，低頻截止頻率為 f_L ，若 $C_2 = 5C_1$ ， $R_2 = 4R_1$ ，則 f_H/f_L 之值為何？



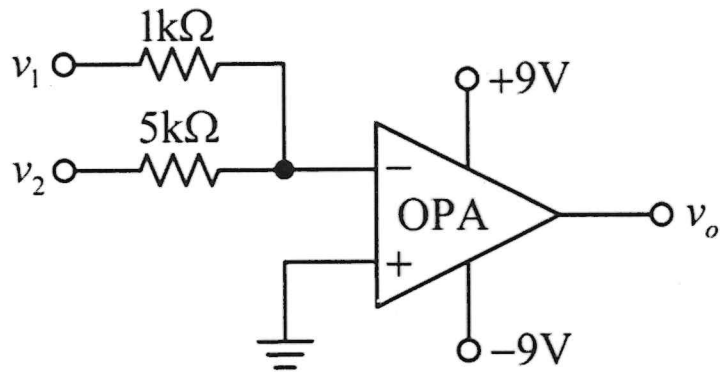
3. 如下圖所示電路，假設使用理想運算放大器， $R_1 = R_4 = 10\text{k}\Omega$ ， $R_2 = 20\text{k}\Omega$ ， $C_1 = 0.2\mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.1\mu\text{F}$ ，求在巴克豪生(Barkhausen)準則下使此電路產生振盪的 R_3 值為何？



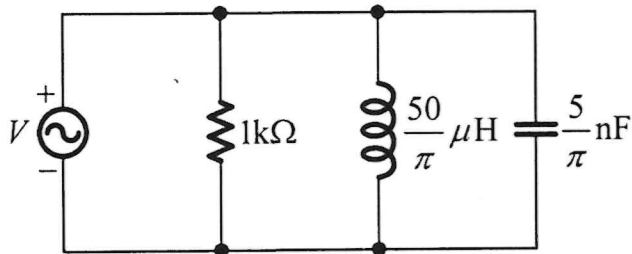
4. 如下圖所示之理想運算放大器電路，該放大器電路為單端信號輸入，差動輸出，求電壓增益 $A_V = V_o/V_i$ 為何？



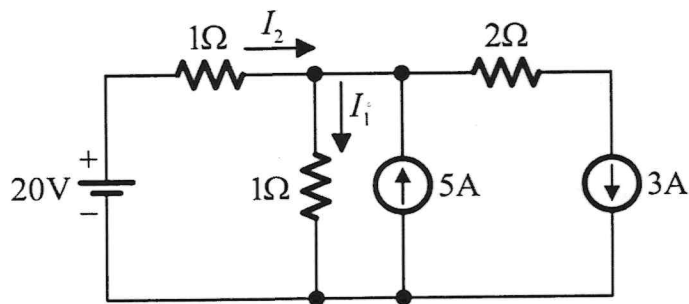
5. 如下圖所示之運算放大器電路，若 V_1 為正負峰值 $5V$ 之三角波， $V_2 = +5V$ ，則輸出電壓 V_o 為工作週期多少之脈波？



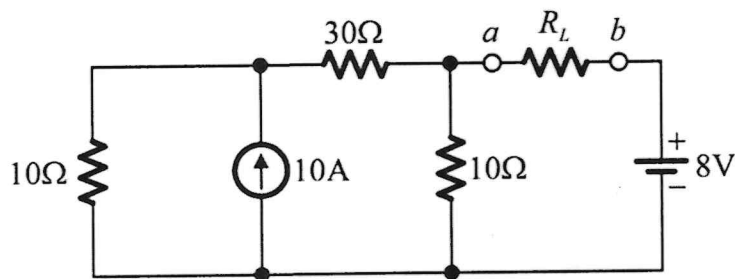
6. 加在一電路上之電壓 $v(t) = 100 \sin(\omega t + 30^\circ) V$ ，通過電流 $i(t) = 5 \sin(\omega t + 60^\circ) A$ 。試求電源所提供之最大瞬間功率為多少？
7. 如下圖所示 RLC 並聯諧振電路，試求此電路的上限截止頻率 f_H 為何？



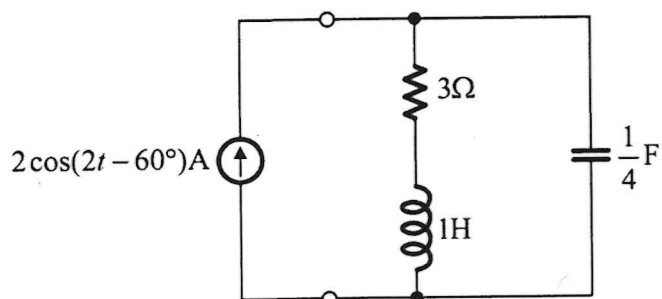
8. 如下圖所示電路，試求此電路的 $I_1 + I_2$ 之值為多少？



9. 如下圖所示電路，試將 a 、 b 兩點電路化為諾頓等效電路；若 $R_L = 12\Omega$ 時，電路之諾頓等效電流為 I_N 及負載電流為 I_L ，試求 $I_N + I_L$ 之值為多少？

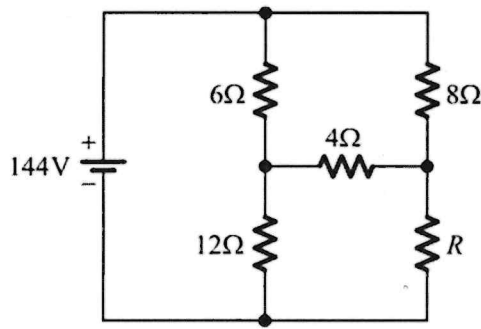


10. 如下圖所示電路，從電流源端看出之電路等效阻抗為多少 Ω ？



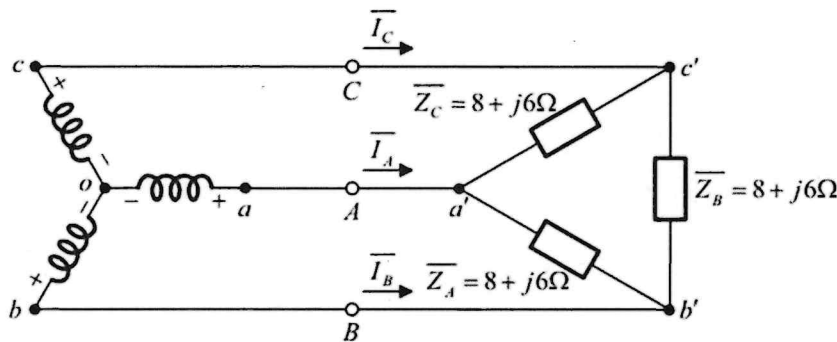
參、 計算題：共 6 題、共計 40 分。(需寫出計算過程)

1. 如下圖所示電路，如果要使電阻 R 獲得最大功率輸出，試求電阻 R 值為若干？並求電阻 R 所得的最大功率為若干？(4 分)

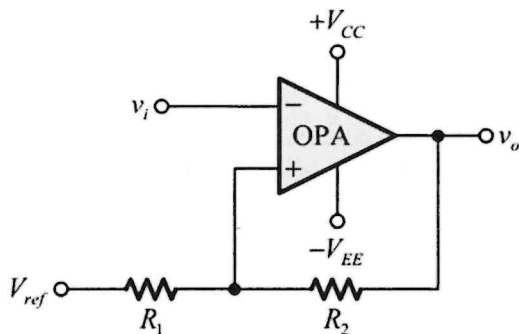


2. 有一 RLC 並聯電路，若電壓 $V = 200V$ 、 $R = 200\Omega$ 、 $L = 20mH$ 、 $C = 200\mu F$ ，試求電路諧振時
(1) 諧振頻率 f_0 (2) 品質因素 Q (3) 頻帶寬度 BW (6 分)

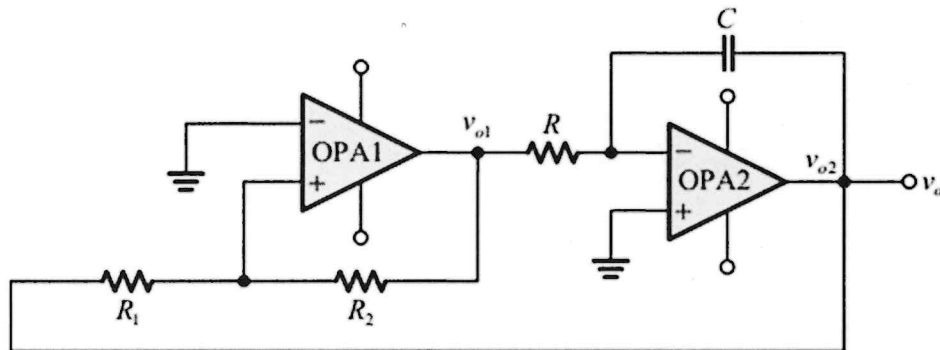
3. 如下圖所示 Y- Δ 三相電路，若發電機相序為 ABC， $\overline{E_{ao}} = 100\angle 0^\circ V$ ，試求負載測之
(1) 線電壓 $\overline{V_{BC}}$ (2) 相電壓 $\overline{V_{a'b'}}$ (3) 線電流 $\overline{I_A}$ (4) 總平均功率 P_T (8 分)



4. 如下圖所示為一施密特觸發電路，若電源電壓為 $\pm 10V$ ，參考電壓 $V_{ref} = 2V$ ，輸入電壓 $v_i = 6 \sin \pi t V$ ，電阻 $R_1 = 2K\Omega$ 及 $R_2 = 8K\Omega$ ，試求電路的
(1) 上臨限電壓 V_U 、(2) 下臨限電壓 V_L 、(3) 遲滯電壓 V_H 、(4) 繪出輸出波形？ (8 分)



5. 利用 CMOS 設計出符合 $Y(A, B, C, D) = \overline{A \cdot (B + CD)}$ 的數位電路。(6 分)
如下圖所示電路，若 $R_1 = 5K\Omega$ 、 $R_2 = 10K\Omega$ 、 $R = 10K\Omega$ 及 $C = 0.1\mu F$ ，OPA 之輸出飽和電壓為 $\pm 12V$ ，試求
(1) v_{o2} 的峰對峰值、(2) 振盪週期 T 、(3) 繪出 v_{o1} 、 v_{o2} 之波形及相對相位關係 (8 分)



臺北市立松山高級工農職業學校 113 學年度正式教師甄選

【電機科、電子科、資訊科】筆試試題

試題勘誤

壹、選擇題

10. 如下圖所示 RLC 串並聯交流電路，若 $\bar{V} = 100\angle 30^\circ$ ， $R = 30\Omega$ ……



修正為 $\bar{V} = 100\angle 0^\circ$



臺北市立松山高級工農職業學校 113 學年度正式教師甄選
【電機科、電子科、資訊科】筆試試題參考解答

壹、 選擇題：共 20 題、每題 2 分、共計 40 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	A	D	A	B	A	B	A	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	A	D	C	D	C	C	D	D

貳、 填充題：共 10 題、每題 2 分、共計 20 分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\cong 15$	20	40k Ω	$\frac{41}{6}$ $\cong 6.83$	40%	$\cong 466.5\text{w}$	1050kHz	20A	2.1A	$\frac{4}{3} - j2$

參、 計算題：共 6 題、共計 40 分。(需寫出計算過程)

1. (1) $R = 4\Omega$ (2) 最大功率 $P = 900\text{W}$

2. (1) $f_0 \cong 80\text{Hz}$ (2) $Q = 20$ (3) $BW \cong 4\text{Hz}$

3. (1) 線電壓 $\overline{V_{BC}} = 100\sqrt{3}\angle -90^\circ\text{V}$ (2) 相電壓 $\overline{V_{a'b'}} = 100\sqrt{3}\angle 30^\circ\text{V}$
(3) 線電流 $\overline{I_A} = 30\angle -37^\circ\text{V}$ (4) 總平均功率 $P_T = 7200\text{W}$

4. (1) 上臨限電壓 $V_U = 3.6\text{V}$ (2) 下臨限電壓 $V_L = -0.4\text{V}$
(3) 遲滯電壓 $V_H = 4\text{V}$ (4) 繪出輸出波形(略)

5. (略)

6. (1) v_{O2} 的峰對峰值 = 12V (2) 振盪週期 $T = 2\text{ms}$
(3) 繪出 v_{O1} 、 v_{O2} 之波形及相對相位關係(略)