

九十七學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

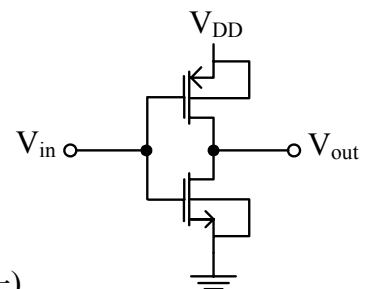
電機類、電子類

電子學與電路學

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

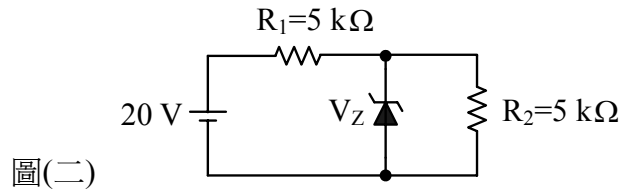
- 下列對接面場效電晶體 (JFET) 的描述，何者有誤？
 - JFET 有兩個閘極 (Gate) 和一個汲極 (Drain) 以及一個源極 (Source) ，共四個端點
 - JFET 的轉導 (Transconductance) g_m 定義為 $g_m = \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}}$ ，當 V_{DS} 為定值時；其中 I_D 為汲極 (Drain) 電流， V_{GS} 為閘極 (Gate) – 源極 (Source) 電壓
 - 正常操作時，N 通道 JFET 的電流是由源極 (Source) 到汲極 (Drain)
 - 正常操作時，P 通道 JFET 的電流是由源極 (Source) 到汲極 (Drain)
- 下列對斷路 PN 接面之描述，何者有誤？
 - 形成之障壁電壓 (Barrier Potential) 可以用伏特計 (Voltage Meter) 量測得到
 - N 型區域之多數載子 (Majority) 為電子，會向 P 型區域方向擴散；反之 P 型區域之多數載子 (Majority) 為電洞，會向 N 型區域方向擴散
 - 電子與電洞之擴散移動會在接面處形成一個空乏區 (Depletion Region)
 - 少數載子之移動形成漂移電流 (Drift Current) ，多數載子之移動形成擴散電流 (Diffusion Current)
- 下列對於半導體的敘述，何者正確？
 - 純的 4 價元素矽 (Si) 和鍺 (Ge) 皆是本質半導體 (Intrinsic Semiconductor)
 - 將 5 價元素磷 (P) 或砷 (As) 加入一本質半導體可以將此本質半導體改變為 P 型外質半導體 (Extrinsic Semiconductor)
 - N 型半導體中的多數載子 (Majority Carrier) 為電洞
 - 在摻有硼 (B) 的半導體中，硼 (B) 扮演的角色是施體 (Donor)
- 下列對於一些特殊的二極體應用，何者有誤？
 - 發光二極體 (Light-Emitting Diode, LED) 的發光是利用一個摻雜有砷 (As) 或鎵 (Ga) 等材料之二極體，加上順向偏壓使其電能轉為光能及熱能
 - 稽納二極體 (Zener Diode) 當穩壓電路使用時是操作在順向偏壓
 - 變容二極體 (Varactor Diode) 因是利用空乏區 (Depletion Region) 的電容大小會隨外加電壓改變的特性，而應用於通信用途的電路中
 - 肖特基二極體 (Schottky Diode) 因為其障壁電壓較小，可應用於高頻電路中
- 在 npn 雙載子接面電晶體 BJT 中通常那一極之濃度最高？
 - E
 - C
 - D
 - B
- 下列對於 BJT 電晶體與 MOSFET 電晶體的敘述，何者有誤？
 - BJT 電晶體為雙極性 (Bipolar) 電晶體
 - BJT 電晶體為一種電壓控制元件，MOSFET 電晶體為一種電流控制元件
 - MOSFET 電晶體為單極性 (Unipolar) 電晶體
 - BJT 電晶體的輸入阻抗比 MOSFET 電晶體的輸入阻抗小
- 下列答案對於圖(一)之敘述，何者有誤？
 - 這個電路為一個反向器 (Inverter)
 - 實現這個電路需要用 CMOS 製程技術
 - 此電路接地之電晶體為 NMOS
 - 輸出點 V_{out} 為兩個電晶體 (PMOS & NMOS) 的源極 (Source)



圖(一)

8. 如圖(二)所示之電路，稽納 (Zener) 二極體之崩潰電壓 $V_Z = 16\text{ V}$ ，試求此稽納二極體之消耗功率？

- (A) 8 mW
 (B) 6.4 mW
 (C) 10 mW
 (D) 近乎 0 W

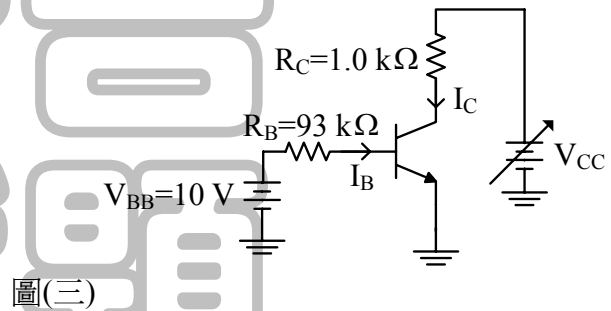


9. 下列對於一個 BJT 電晶體之操作敘述，何者有誤？

- (A) BJT 當作開關使用且處於開路，此時 BJT 是操作於截止區 (Cut Off Region)
 (B) BJT 當訊號放大器使用時是工作於主動區 (Active Region)
 (C) BJT 操作於主動區 (Active Region) 時的偏壓方式是，B-E 介面順向偏壓 (Forward Bias)，B-C 介面逆向偏壓 (Reverse Bias)
 (D) BJT 操作於飽和區 (Saturation Region) 時的偏壓方式是，B-E 介面逆向偏壓 (Reverse Bias)，B-C 介面逆向偏壓 (Reverse Bias)

10. 如圖(三)所示之電路。雙極性電晶體具有以下之規格：最大額定功率 $P_{D(max)} = 1\text{ W}$ ， $V_{BE(max)} = 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(max)} = 15\text{ V}$ ， $\beta = 100$ 和 $I_{C(max)} = 200\text{ mA}$ 。下列敘述何者有誤？

- (A) $I_B = 0.1\text{ mA}$ ， $I_C = 10\text{ mA}$
 (B) 若電晶體操作在 $V_{CE} = V_{CE(max)}$ 之情形下，此時電晶體功率消耗未超過額定值
 (C) 此電路之 V_{CC} 最大可以為 30 V
 (D) 若 $V_{CC} = 20\text{ V}$ ，此電路之電晶體處於主動區 (Active Region) 工作狀態

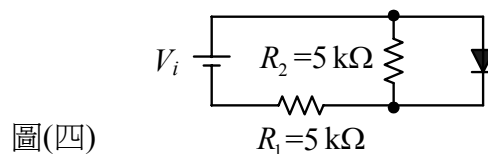


11. 下列何者不是理想運算放大器之特性？

- (A) 輸入阻抗無限大
 (B) 有虛擬接地 (Virtual Ground) 現象
 (C) 輸出阻抗無限大
 (D) 開迴路電壓增益無限大

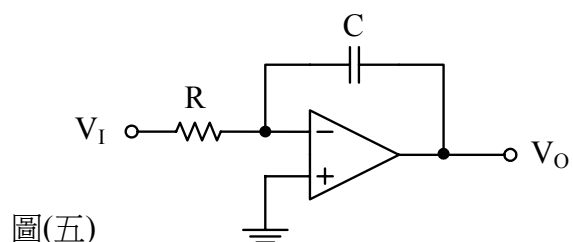
12. 如圖(四)所示之電路，當二極體順向偏壓降為 0.7 V， $V_{R_1} = 2\text{ V}$ 時，試求此電路中的電壓源電壓 V_i ？

- (A) 10 V
 (B) 4 V
 (C) 2.7 V
 (D) 1.3 V



13. 圖(五)之電路是下列何種型態的電路？

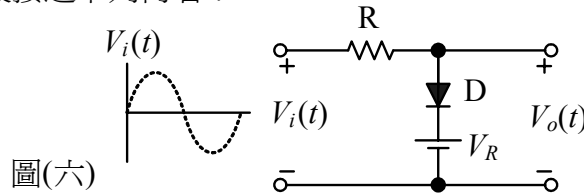
- (A) 加法器
 (B) 積分器
 (C) 微分器
 (D) 反相器



14. 承第 13 題，此電路可形成何種濾波器？

- (A) 低通濾波器 (Low Pass Filter, LPF) (B) 高通濾波器 (High Pass Filter, HPF)
 (C) 帶通濾波器 (Band Pass Filter, BPF) (D) 帶拒濾波器 (Band Reject Filter, BRF)

15. 如圖(六)所示電路中，假設 D 為一理想二極體， $V_i(t)$ 為一個弦波輸入， $V_R > 0$ ，則其輸出波形 $V_o(t)$ 應該最接近下列何者？

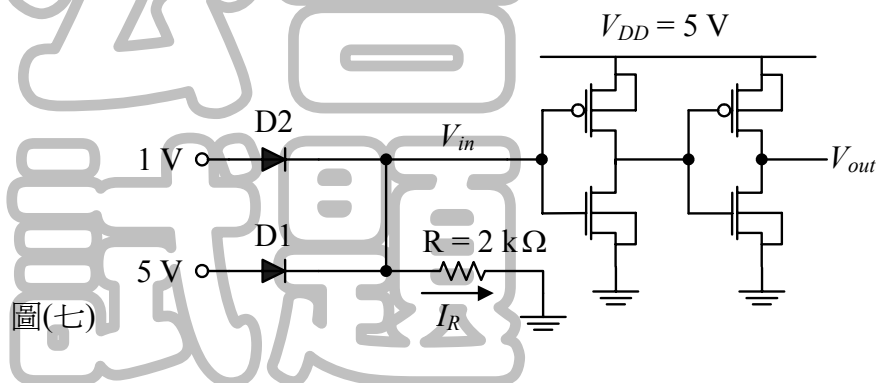


圖(六)

- (A) (B) (C) (D)

16. 如圖(七)所示之電路，假設所有二極體之切入 (Cut-in) 電壓為 0，MOS 電晶體的臨界電壓 (Threshold Voltage, V_{th}) 亦為 0，試求流過電阻 R 的電流 I_R ？

- (A) 5 mA
 (B) 0.5 mA
 (C) 2 mA
 (D) 2.5 mA



圖(七)

17. 承第 16 題， V_{out} 之輸出電壓為何？

- (A) 2.5 V (B) 1 V (C) 5 V (D) 0 V

18. 對 CMOS 四個英文縮寫字母的涵意說明，下列何者有誤？

- (A) C (Complementary) 是指「互補」之意
 (B) M (Memory) 是指「記憶體」之意
 (C) O (Oxide) 是指「氧化物」之意
 (D) S (Semiconductor) 是指「半導體」之意

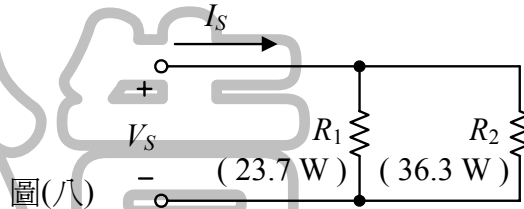
19. 對一般基本放大器加上負回授後，下列特性敘述，何者有誤？

- (A) 放大器的增益 (Gain) 會衰減
 (B) 頻寬 (Bandwidth) 會增加
 (C) 增益與頻寬的乘積 (Gain Bandwidth Product, GBP) 提高
 (D) 雜訊 (Noise) 對電路的影響降低

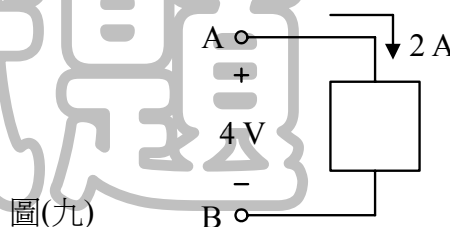
20. 一個數位加法器的積體電路(IC)分別以 BJT 電晶體設計和用 MOS 電晶體設計，一般而言對這兩種設計方式，下列敘述何者正確？
- (A) 對於速度，以 BJT 電晶體實現的 IC 會比以 MOS 電晶體實現的 IC 快
 - (B) 對於功率消耗，以 BJT 電晶體實現的 IC 會比以 MOS 電晶體實現的 IC 省電
 - (C) 對於輸出訊號，以 BJT 電晶體實現的 IC 會比以 MOS 電晶體實現的 IC 有較高的雜訊邊界 (Noise Margin)
 - (D) 對於密度，以 BJT 電晶體實現的 IC 會比以 MOS 電晶體實現的 IC 密度高

21. 下列有關物理量的單位定義，何者有誤？
- (A) 安培(A)為電流的單位； $1\text{ A} = 1\text{ 庫倫 (Coulomb) / 秒}$
 - (B) 伏特(V)為電壓的單位； $1\text{ V} = 1\text{ 焦耳 (Joule) / 庫倫}$
 - (C) 瓦特(W)為功率的單位； $1\text{ W} = 1\text{ 焦耳 / 秒}$
 - (D) 仟瓦小時(kwh)為能量的單位； $1\text{ kwh} = 3600\text{ 焦耳}$

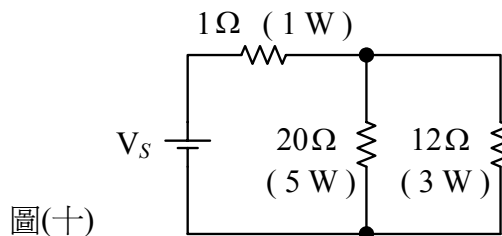
22. 圖(八)電路中， R_1 和 R_2 的消耗功率分別 23.7 W 及 36.3 W 。已知 $I_S = 1.25\text{ A}$ ，試求 $V_S = ?$
- (A) 11.47 V
 - (B) 17.9 V
 - (C) 48 V
 - (D) 75 V



23. 圖(九)為某電路之一分支 (Branch)，試問欲將 1 庫倫的正電荷由 A 點移至 B 點，電場需作多少焦耳的功？
- (A) 0.5 焦耳
 - (B) 1 焦耳
 - (C) 2 焦耳
 - (D) 4 焦耳



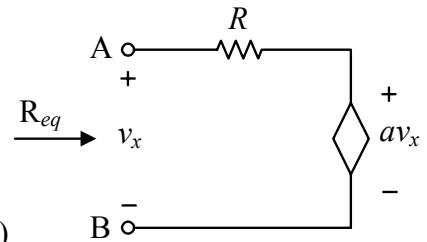
24. 圖(十)所示電路中，括弧內為該電阻所能承受之最大功率 (當消耗功率大於該值時，電阻即崩潰)。若 $V_{S_{MAX}}$ 表此電路所能承受的最大 V_S 電壓值，試求 $V_{S_{MAX}} = ?$
- (A) 5.5 V
 - (B) 6.8 V
 - (C) 7.5 V
 - (D) 11.3 V



25. 承第 24 題，當 V_S 稍大於 $V_{S_{MAX}}$ 時，哪一個電阻會最先崩潰？
- (A) $12\ \Omega$
 - (B) $20\ \Omega$
 - (C) $1\ \Omega$
 - (D) $12\ \Omega$ 與 $20\ \Omega$ 兩電阻同時崩潰

26. 圖(十一)所示電路中， av_x 為一相依電源，試求 AB 兩端之等值電阻 $R_{eq} = ?$

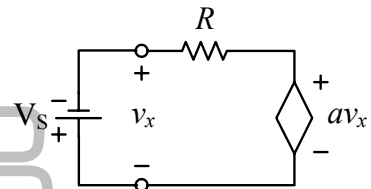
- (A) $\frac{aR}{a+1} \Omega$
- (B) $\frac{R}{1+a} \Omega$
- (C) $\frac{-aR}{a-1} \Omega$
- (D) $\frac{R}{1-a} \Omega$



圖(十一)

27. 承第 26 題，於 AB 兩端加入一理想獨立電壓源 V_S 如圖(十二)所示。當 $a = 0.5$ 時，對此電路中的兩電源之能量供給狀態，下列敘述何者正確？

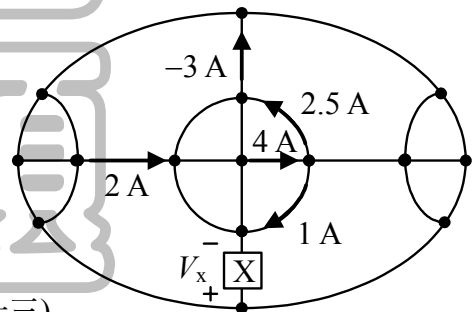
- (A) 相依電源 (av_x) 消耗能量，獨立電源 (V_S) 消耗能量
- (B) 相依電源 (av_x) 供應能量，獨立電源 (V_S) 消耗能量
- (C) 相依電源 (av_x) 消耗能量，獨立電源 (V_S) 供應能量
- (D) 相依電源 (av_x) 供應能量，獨立電源 (V_S) 供應能量



圖(十二)

28. 圖(十三)網路中，部分分支電流已測得如圖所示。假設分支 X 之電壓 $V_x = 3.5 \text{ V}$ ，試問此分支電路之消耗功率 P_x 為下列何者？

- (A) $P_x = -15.75 \text{ W}$ (供應能量)
- (B) $P_x = -22.75 \text{ W}$ (供應能量)
- (C) $P_x = 15.75 \text{ W}$ (消耗能量)
- (D) $P_x = 22.75 \text{ W}$ (消耗能量)



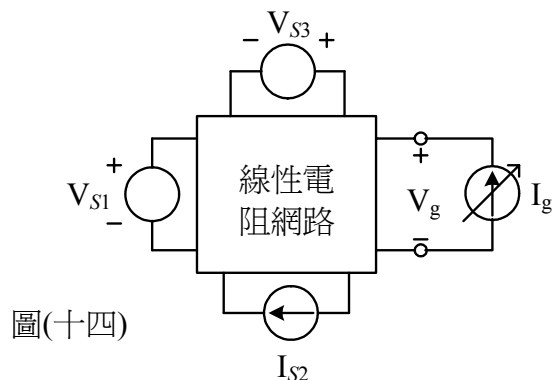
圖(十三)

29. 有一線性電路含四個獨立電源如圖(十四)所示，其中三個電源的電壓或電流值是固定的， I_g 為可變電流源。表(一)所示為已知狀況，試求狀況三之 $V_g = ?$

- (A) -5 V
- (B) -10 V
- (C) 9 V
- (D) 18 V

表(一)

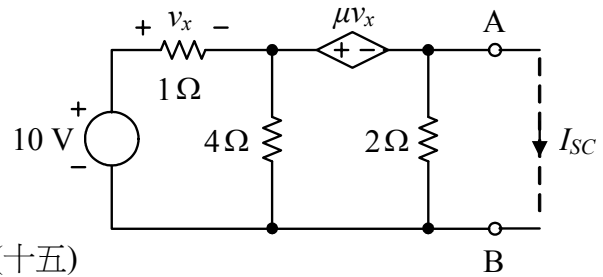
	I_g (A)	V_g (V)
狀況一	2	8
狀況二	5	35
狀況三	0	?



圖(十四)

30. 如圖(十五)所示之電路，試求以 μ 表示之 AB 兩端諾頓等效電路的短路電流 $I_{SC} = ?$

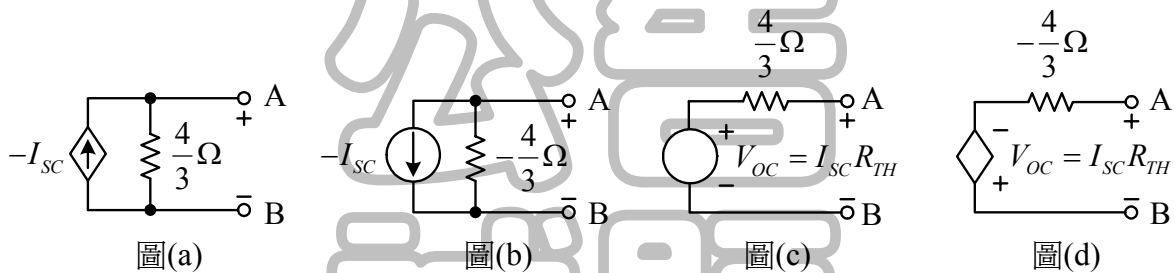
- (A) $\frac{5(4-\mu)}{2(1+\mu)}$ A
- (B) $\frac{2(1+\mu)}{5(4-\mu)}$ A
- (C) $\frac{2(\mu-1)}{4(\mu+5)}$ A
- (D) $\frac{4(\mu+5)}{2(\mu-1)}$ A



圖(十五)

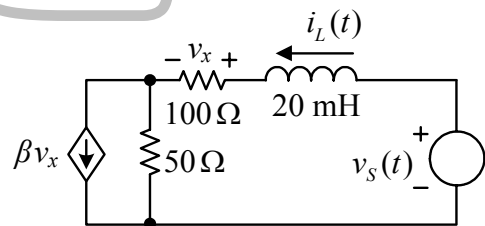
31. 承第 30 題，若 AB 兩端的諾頓等效電阻 $R_{TH} = -\frac{4}{3}\Omega$ 且 $I_{SC} < 0$ ，下列對其 AB 兩端等效電路之特性敘述何者正確？

- (A) 存在諾頓等效電路，其電流源為相依電源，極性如圖(a)所示
- (B) 存在諾頓等效電路，其電流源為獨立電源，極性如圖(b)所示
- (C) 存在戴維寧等效電路，其電壓源為獨立電源，極性如圖(c)所示
- (D) 存在戴維寧等效電路，其電壓源為相依電源，極性如圖(d)所示



32. 圖(十六)電路中，假設 $\beta = 0.005$ 且 $v_s(t) = -25u(-t) + 25u(t)$ V，其中 $u(t)$ 為單位步級函數 (Unit Step Function)。已知當 $t \geq 0^+$ 時， $i_L(t)$ 之響應為 $i_L(t) = i_L(\infty) + [i_L(0^+) - i_L(\infty)] e^{-\lambda t}$ ，試求 $i_L(0^+) = ?$

- (A) -0.2 A
- (B) -0.5 A
- (C) 1 A
- (D) 2 A



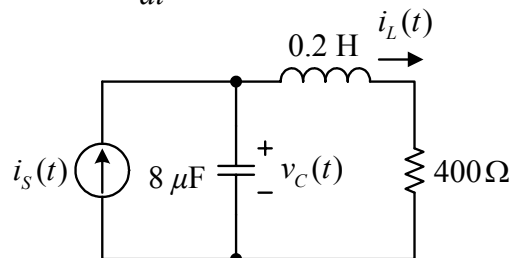
圖(十六)

33. 承第 32 題，試求 $\lambda = ?$

- (A) 1250
- (B) 5000
- (C) 6250
- (D) 7500

34. 圖(十七)電路中，已知 $i_s(t) = 6u(t)$ mA， $u(t)$ 為單位步級函數。假設 $i_L(0^-) = 8$ mA， $v_C(0^-) = 2$ V。令 $v_C'(t)$ 表 $v_C(t)$ 之一階導式 (即 $v_C'(t) = \frac{d}{dt} v_C(t)$)，試求 $v_C'(0^+) = ?$

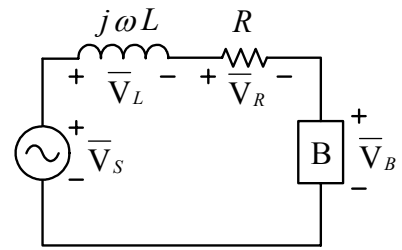
- (A) -350 安培(A) / 法拉(F)
- (B) -250 安培(A) / 法拉(F)
- (C) 250 安培(A) / 法拉(F)
- (D) 750 安培(A) / 法拉(F)



圖(十七)

35. 圖(十八)所示交流電路中，已知方塊 B 中僅含 R 和 C 元件。 \bar{V}_B 為 \bar{V}_S 之一分壓， $|\bar{V}_B|$ 和 $|\bar{V}_S|$ 分別表 \bar{V}_B 和 \bar{V}_S 的相量長度。在 $|\bar{V}_S|$ 值固定，而其它元件參數 (包括 ω 、 R 、 L 、 C) 皆為可變的情況下，下列敘述何者正確？

- (A) $|\bar{V}_S|$ 恆小於 $|\bar{V}_B|$
 (B) $|\bar{V}_S|$ 恆大於 $|\bar{V}_B|$
 (C) $|\bar{V}_S|$ 恆等於 $|\bar{V}_B|$
 (D) 不一定 (以上三種情況皆可能發生)



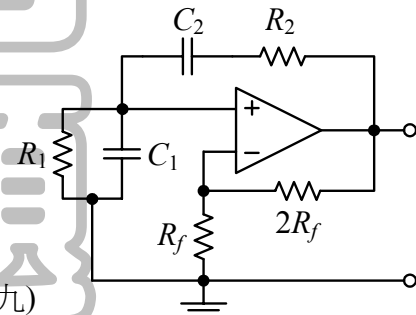
圖(十八)

36. 有一 RLC 網路的等值輸入阻抗為 $Z_{eq}(\omega) = R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$ ，其中 R 、 L 、 C 為未知數，但其值皆固定。已知在 $\omega = \omega_1$ 和 $\omega = k\omega_1$ 兩頻率點處，量得其等值輸入阻抗分別為 $Z_{eq}(\omega_1) = a - jb$ 和 $Z_{eq}(k\omega_1) = a + jb$ ，其中 k 及 b 皆為大於 1 的實數。試問此網路之共振頻率為下列何者？

- (A) $(\frac{k+1}{2})\omega_1$ (B) $\sqrt{(k+1)b}\omega_1$ (C) $\sqrt{kb}\omega_1$ (D) $\sqrt{k}\omega_1$

37. 圖(十九)所示之理想運算放大器電路為一溫氏 (Wien) 橋式震盪器，其中 $C_1 = C_2$ 。下列何者是支撐此電路維持震盪狀態的條件？

- (A) $R_1 = R_2$
 (B) $R_1 = 2R_2$
 (C) $R_2 = 2R_1$
 (D) $R_1 = 4R_2$



圖(十九)

38. 在不計電源線的損耗功率的情況下，兩個具完全相同功率因數 (pf) 的設備並聯後，其總功率因數會有下列何種變化？

- (A) 變小 (B) 變大 (C) 不變 (D) 不一定

39. 已知一電路的轉移阻抗函數為 $Z(s) = \frac{V_2(s)}{I_1(s)} = \frac{s^2 + s - 1}{s^2 + 2s + 5}$ 。已知 $\tan^{-1}(\frac{1}{2}) = 26.565^\circ$ 且

$i_1(t) = 2 \cos(t - 45^\circ)u(t)$ A， $u(t)$ 為單位步級函數，試問下列何者為 $v_2(t)$ 之穩態響應 (Steady-State Response)？

- (A) $\cos(t + 8.13^\circ)u(t)$ V (B) $\cos(t + 81.87^\circ)u(t)$ V
 (C) $\sin(t - 8.13^\circ)u(t)$ V (D) $\sin(t + 63.435^\circ)u(t)$ V

40. 下列何者不是形成互易 (Reciprocal) 雙埠網路的充分且必要條件？

- (A) $z_{12} = z_{21}$ (z -參數) (B) $y_{12} = y_{21}$ (y -參數)
 (C) $h_{12} + h_{21} = 1$ (h -參數) (D) $t_{11}t_{22} - t_{12}t_{21} = 1$ (t -參數)