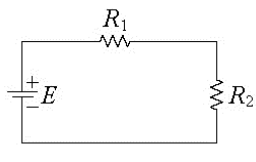


102 學年度四技二專統一入學測驗

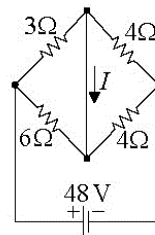
電機與電子群專業(一) 試題

第一部份：基本電學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

1. 將 2 庫倫的正電荷從電位 20 V 處移至 100 V 處，需花費 10 秒的時間，則其平均功率大小為何？
(A)32 W (B)20 W (C)18 W (D)16 W。
2. 某蓄電池內部電量原蓄有 200 庫倫，以 5 分鐘的時間將其充電至 800 庫倫，則其平均充電電流大小為何？
(A)8 A (B)6 A (C)4 A (D)2 A。
3. 將 100 V 電壓加至某電阻線上，通過之電流為 16A，今若將此電阻線均勻拉長，使長度變為原來的 2 倍，而接至相同的電壓，則通過之電流會變為多少？
(A)4 A (B)6 A (C)8 A (D)10 A。
4. 如圖(一)所示，若 $R_1 = 4R_2$ ，已知 R_2 消耗功率為 10 W、 R_1 兩端之電壓降為 40 V，則 E 之值為何？
(A)50 V (B)60 V (C)70 V (D)80 V。

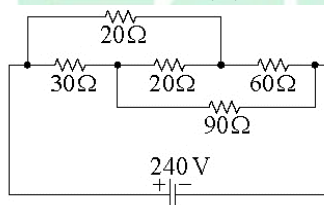


圖(一)



圖(二)

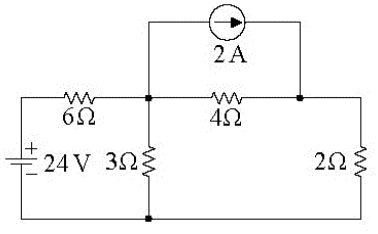
5. 如圖(二)所示，電路中之 I 值為何？
(A)8 A (B)6 A (C)2 A (D)0 A。
6. 如圖(三)所示，電路中之 30Ω 處所消耗之功率為何？
(A)100 W (B)120 W (C)140 W (D)160 W。



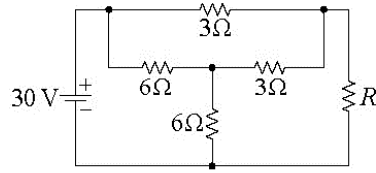
圖(三)

7. 如圖(四)所示，電路中 2Ω 處所消耗之功率為何？

- (A) 8 W (B) 16 W (C) 24 W (D) 32 W。



圖(四)



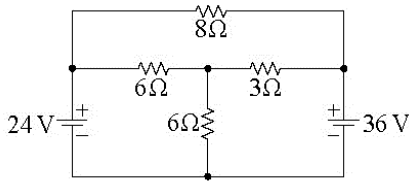
圖(五)

8. 如圖(五)所示，若要使電阻 R 獲得最大功率，則 R 值應為何？

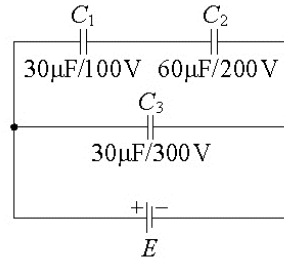
- (A) 14Ω (B) 10Ω (C) 6Ω (D) 2Ω 。

9. 如圖(六)所示，電路中流經 3Ω 之電流大小為何？

- (A) 8 A (B) 6 A (C) 4 A (D) 2 A。



圖(六)



圖(七)

10. 如圖(七)所示之串並聯電路，其三個電容規格分別為 $30\mu\text{F}/100\text{V}$ 、 $60\mu\text{F}/200\text{V}$ 及 $30\mu\text{F}/300\text{V}$ ，則電路中 E 可加之最大電壓為何？

- (A) 100 V (B) 150 V (C) 200 V (D) 300 V。

11. 有一 10Ω 電阻串聯一個 $100\mu\text{F}$ 電容後接上 100 V 直流電壓，求電路穩態時，電容儲存的電量與能量分別為何？

- (A) 0.01 C, 0.5 J (B) 0.01 C, 1 J (C) 0.1 C, 0.5 J (D) 0.1 C, 1 J。

12. 有耦合的兩線圈，線圈 1 與線圈 2 之匝數分別是 100 匝及 200 匝，線圈 1 加入 5 安培電流產生 5 毫韋伯磁通，其中有 4 毫韋伯磁通與線圈 2 交鏈，請問此兩線圈的耦合係數及線圈 2 的自感量分別為何？

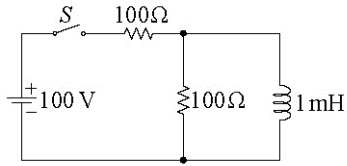
- (A) 0.4, 0.8 H (B) 0.8, 0.4 H (C) 0.6, 0.5 H (D) 0.5, 0.6 H。

13. 有一磁路之導磁係數 $\mu = 5 \times 10^{-3} \text{ H/m}$ ，磁路的截面積為 0.08 m^2 ，磁路的長度為 1 m，請問此磁路之磁阻為何？

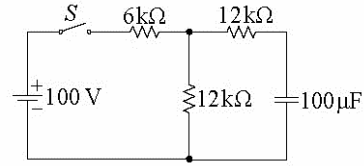
- (A) 12500 安匝/韋伯 (B) 2500 安匝/韋伯 (C) 1250 安匝/韋伯 (D) 250 安匝/韋伯。

14. 如圖(八)所示，若電感在開關 S 閉合前已無儲能，且開關 S 在時間 $t=0$ 時閉合，請問在 $t=0^+$ 時電感兩端的電壓及穩態時流過電感的電流大小為何？

(A) 0 V, 2 A (B) 50 V, 2 A (C) 0 V, 1 A (D) 50 V, 1 A。

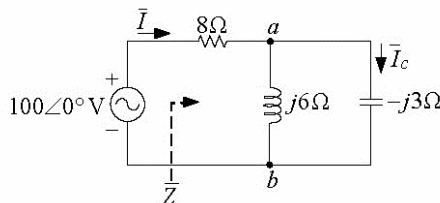


圖(八)



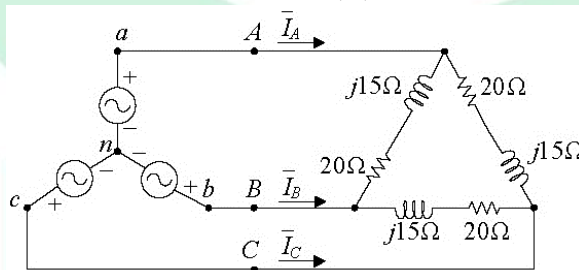
圖(九)

15. 如圖(九)所示，若開關 S 閉合及開關 S 打開時，則電路的時間常數各為何？
 (A) 1.6 秒, 1.2 秒 (B) 3.0 秒, 1.2 秒 (C) 1.6 秒, 2.4 秒 (D) 3.0 秒, 2.4 秒。
16. 有一交流電源 $v(t) = 100\sin(377t - 45^\circ)$ 伏特，請問其最大值及一個週期的平均值為何？
 (A) 100 V, 63.6 V (B) 141 V, 63.6 V (C) 100 V, 0 V (D) 141 V, 0 V。
17. 有一交流電機，其轉速為每秒 30 轉，若欲產生頻率為 60 Hz 之電源，請問此電機的極數為何？
 (A) 4 極 (B) 6 極 (C) 8 極 (D) 12 極。
18. 有一 RL 串聯交流電路， $R = 10\Omega$ 、 $L = 10\text{mH}$ ，電源電壓 $v(t) = 150\sin(1000t + 30^\circ)\text{V}$ ，請問下列敘述何者正確？
 (A) 電源電流 $\bar{I} = 7.5 \angle 15^\circ\text{A}$
 (B) 電阻器兩端電壓 $v_R(t) = 75\sqrt{2} \sin(1000t - 15^\circ)\text{V}$
 (C) 電源電流 \bar{I} 超前電源電壓 \bar{V} 之相位角 45°
 (D) 總阻抗 $\bar{Z} = 10\sqrt{2} \angle -45^\circ\Omega$ 。
19. 有一電阻 R 並聯一電容 C 之交流電路，當加入電源電壓 $v(t) = 150\sin(1000t - 10^\circ)\text{V}$ 時，產生的電源電流為 $i(t) = 15\sqrt{2} \sin(1000t + 35^\circ)\text{A}$ ，試求電阻 R 及電容 C 為多少？
 (A) $R = 100\Omega$ ， $C = 100\mu\text{F}$ (B) $R = 100\Omega$ ， $C = 10\mu\text{F}$
 (C) $R = 10\Omega$ ， $C = 100\mu\text{F}$ (D) $R = 10\Omega$ ， $C = 10\mu\text{F}$ 。
20. 如圖(十)所示之 RLC 串並聯交流電路，請問下列敘述何者正確？
 (A) 總阻抗 $\bar{Z} = 10 \angle 36.9^\circ\Omega$ (B) 電源電流 $\bar{I} = 10 \angle -36.9^\circ\text{A}$
 (C) ab 兩端電壓 $\bar{V}_{ab} = 60 \angle 53.1^\circ\text{V}$ (D) 流經電容器的電流 $\bar{I}_c = 20 \angle 36.9^\circ\text{A}$ 。



圖(十)

21. 有一交流電路，當加入電源電壓 $v(t) = 150\sin(377t + 35^\circ)\text{V}$ 時，產生的電源電流為 $i(t) = 10\sin(377t - 25^\circ)\text{A}$ ，試求該電源在此電路供給之最大瞬間功率 P_{\max} 及最小瞬間功率 P_{\min} 為多少？
- (A) $P_{\max} = 2250\text{ W}$ ， $P_{\min} = -750\text{ W}$ (B) $P_{\max} = 1500\text{ W}$ ， $P_{\min} = -500\text{ W}$
 (C) $P_{\max} = 1125\text{ W}$ ， $P_{\min} = -375\text{ W}$ (D) $P_{\max} = 750\text{ W}$ ， $P_{\min} = -250\text{ W}$ 。
22. 有一單相交流電路，電源電壓為 $v(t) = 200\sin(300t + 30^\circ)\text{V}$ ，負載消耗的平均功率為 4 kW ，功率因數為 0.8 滯後，若要將電路的功率因數提高至 1.0 ，則需並聯多少電容量的電容器？
- (A) $500\ \mu\text{F}$ (B) $250\ \mu\text{F}$ (C) $133\ \mu\text{F}$ (D) $66.6\ \mu\text{F}$ 。
23. 有一 RLC 串聯電路，若電源電壓有效值 $V = 110\text{ V}$ 、 $R = 5\ \Omega$ 、 $L = 40\text{ mH}$ 、 $C = 100\ \mu\text{F}$ ，試求電路諧振時，電容器兩端的電壓為多少？
- (A) 440 V (B) 220 V (C) 110 V (D) 55 V 。
24. 有一 RLC 並聯電路，若電源電壓有效值 $V = 110\text{ V}$ 、 $R = 100\ \Omega$ 、 $L = 40\text{ mH}$ 、 $C = 1\ \mu\text{F}$ ，當電路諧振時，請問下列敘述何者錯誤？
- (A) 諧振角頻率 $\omega_0 = 5000\text{ rad/sec}$ ，功率因數 $\text{PF} = 1$
 (B) 電源電流 $I_0 = 1.1\text{ A}$ ，平均功率 $P_0 = 121\text{ W}$
 (C) 流經電感器的電流 $I_{L0} = 0.55\text{ A}$ ，流經電容器的電流 $I_{C0} = 0.55\text{ A}$
 (D) 品質因數 $Q = 5$ ，頻帶寬度 $\text{BW} = 159.2\text{ Hz}$ 。
25. 如圖(十一)所示之三相電路，若三相發電機以正相序供電給負載，已知電壓有效值 $\bar{V}_{an} = 100 \angle 0^\circ\text{V}$ ，請問下列敘述何者錯誤？
- (A) 線電壓 $\bar{V}_{AB} = 100\sqrt{3} \angle 30^\circ\text{V}$ (B) 線電流 $\bar{I}_A = 4\sqrt{3} \angle -6.9^\circ\text{A}$
 (C) 總平均功率 $P_T = 2.88\text{ kW}$ (D) 功率因數 $\text{PF} = 0.8$ 滯後。



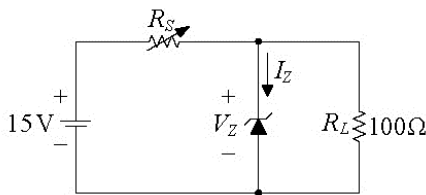
圖(十一)

第二部份：電子學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

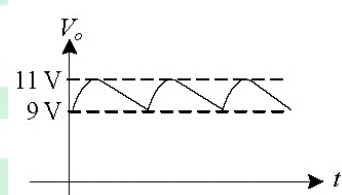
26. 台電所供應之 $110\text{V}/60\text{Hz}$ 家庭用電，以下何者最可能是其瞬時電壓表示式(單位：伏特)？
- (A) $110\sin(60t)$ (B) $110\sin(60\pi t)$
 (C) $110\sqrt{2}\sin(60\pi t)$ (D) $110\sqrt{2}\sin(120\pi t)$ 。

27. 在未外加偏壓下，下列有關 PN 接面二極體空乏區的敘述，請問何者錯誤？
- (A) 所形成的障壁電位，在空乏區 N 側的電位比 P 側的電位高
 - (B) 達到平衡狀態時，在空乏區 P 側中有電洞、在 N 側中有自由電子
 - (C) 在空乏區中，P 側有負離子、N 側有正離子
 - (D) P、N 兩側空乏區的寬度，其所摻雜的雜質濃度愈高，則該側空乏區的寬度愈窄。

28. 如圖(十二)之電路，其中稽納電壓 $V_Z = 6\text{ V}$ ，且 $15\text{ mA} \leq I_Z \leq 90\text{ mA}$ 時，稽納二極體才有穩壓作用。若不考慮稽納電阻，在 R_S 電阻的範圍，何者可使稽納二極體產生穩壓作用？
- (A) $60\ \Omega \leq R_S \leq 120\ \Omega$
 - (B) $60\ \Omega \leq R_S \leq 150\ \Omega$
 - (C) $50\ \Omega \leq R_S \leq 120\ \Omega$
 - (D) $50\ \Omega \leq R_S \leq 150\ \Omega$ 。



圖(十二)

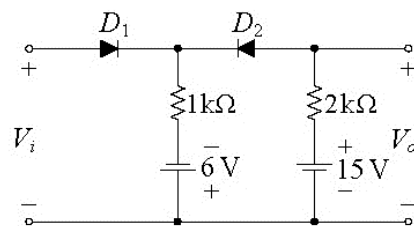
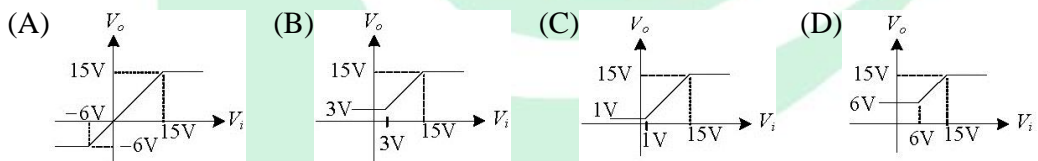


圖(十三)

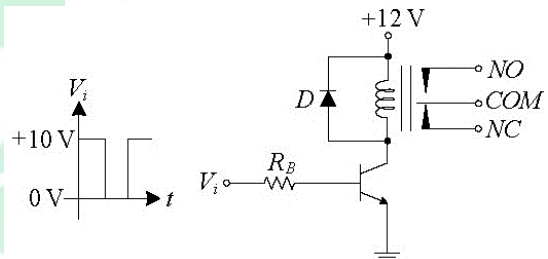
29. 全波整流濾波後之輸出電壓波形如圖(十三)所示，其漣波因數百分比 $\gamma\%$ 約為多少？($\sqrt{3} = 1.73$)

- (A) 5.24 %
- (B) 5.77 %
- (C) 6.42 %
- (D) 6.82 %。

30. 如圖(十四)之電路，二極體為理想二極體，則輸入—輸出曲線，下列何者正確？



圖(十四)

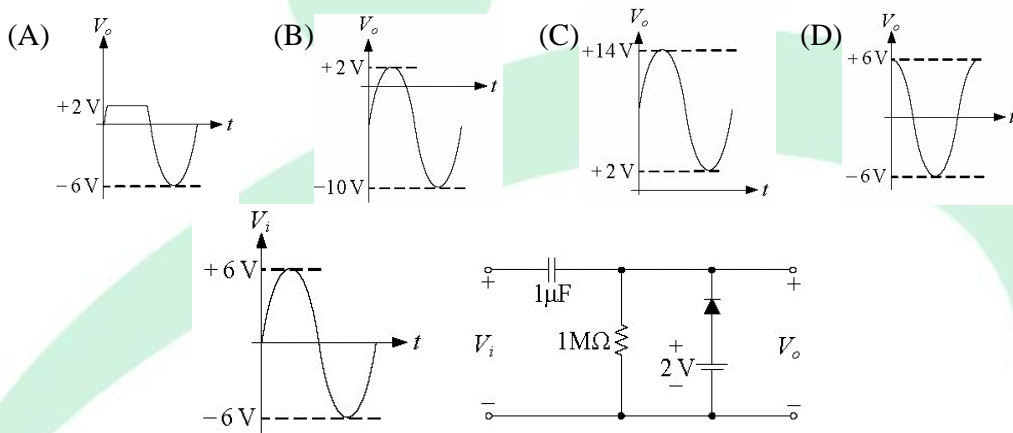


圖(十五)

31. 如圖(十五)使用電晶體驅動繼電器的線圈，已知電晶體的 β 值為 50，而繼電器線圈的電阻值為 $100\ \Omega$ ，控制電壓 V_i 如圖所示。若電晶體當電子開關使用時，電阻 R_B 之最大值最接近以下何值？(假設飽和時 $V_{BE(sat)} = 0.7\text{ V}$ 、 $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$)
- (A) 3.9 k Ω
 - (B) 4.1 k Ω
 - (C) 5.0 k Ω
 - (D) 7.8 k Ω 。

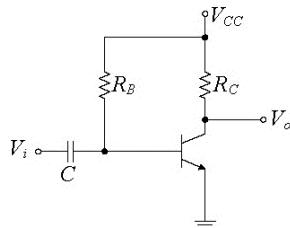
32. 有關 NPN 與 PNP 電晶體的特性比較，請問以下敘述何者錯誤？
- (A) PNP 電晶體主要是由電洞來傳導、NPN 電晶體主要是由電子來傳導
- (B) 工作在主動區(工作區)時，不論是 NPN 或 PNP 電晶體，其基極－射極界面都是順向偏壓
- (C) 現今使用的電晶體大多數為 NPN 電晶體
- (D) PNP 電晶體的頻率響應較 NPN 電晶體佳，適合在高頻電路使用。

33. 如圖(十六)的電路，二極體為理想二極體，若輸入電壓 $V_i(t) = 6\sin(200\pi t)$ 伏特，當該電路狀態達穩定後，則輸出之一週期電壓波形，下列何者正確？



圖(十六)

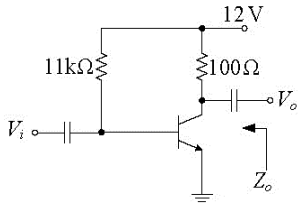
34. 在偏壓電路的直流工作點，工作溫度改變會造成電晶體 β 值的變化，下列何者最為穩定不受影響？
- (A) 固定偏壓電路
- (B) 集極回授偏壓電路
- (C) 射極回授偏壓電路
- (D) 基極分壓偏壓電路。
35. 圖(十七)所示之電路，屬於下列何種偏壓電路？
- (A) 固定偏壓電路
- (B) 集極回授偏壓電路
- (C) 射極回授偏壓電路
- (D) 基極分壓偏壓電路。



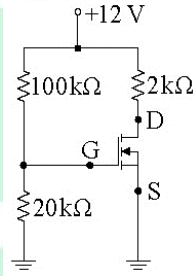
圖(十七)

36. 雙極性接面電晶體(BJT)共射極放大器的輸出與輸入信號欲呈現比例放大關係，則應輸入何種信號？
- (A) 小信號
- (B) 大信號
- (C) 直流信號
- (D) 任意大小信號。

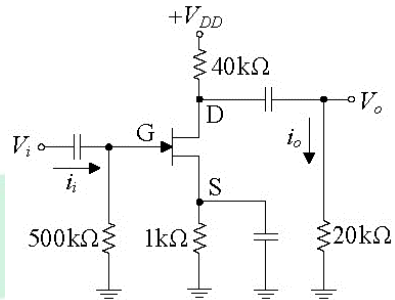
37. 射極隨耦器，屬於下列何種放大器？
 (A)共射極放大器 (B)共集極放大器 (C)共基極放大器 (D)共源極放大器。
38. 如圖(十八)所示電路，已知電晶體的 $\beta = 60$ ，熱電壓 $V_T = 25 \text{ mV}$ ，則其輸出阻抗 Z_o 約為多少？
 (A) 50Ω (B) 100Ω (C) $11 \text{ k}\Omega$ (D) $11.1 \text{ k}\Omega$ 。



圖(十八)



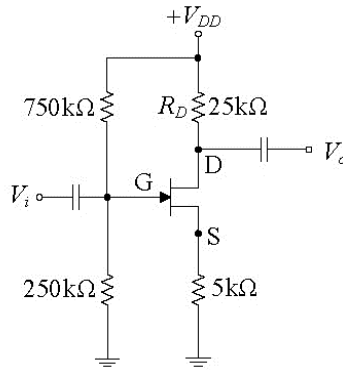
圖(十九)



圖(二十)

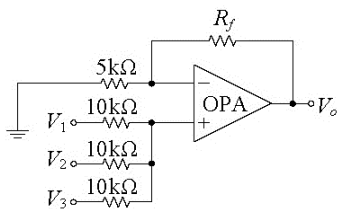
39. 一串級放大電路，已知第一級電壓增益為 20 dB ，第二級電壓增益為 20 倍，若此串級放大電路輸入電壓 V_i 為 $10 \mu\text{V}$ 時，則輸出電壓 V_o 為多少？
 (A) $200 \mu\text{V}$ (B) $400 \mu\text{V}$ (C) 2 mV (D) 4 mV 。
40. 將兩個相同的單級低通放大器串接成一個兩級放大器，其頻帶寬度的變化相較於個別單級低通放大器有何不同？
 (A)兩級放大器頻帶寬度會不變
 (B)兩級放大器頻帶寬度會增加
 (C)兩級放大器頻帶寬度會減小
 (D)兩級放大器頻帶寬度會隨工作時間先增加再減小。
41. 增強型 MOSFET 的結構因素會造成臨界電壓 V_T 值的變化，請問以下何者對其影響最大？
 (A)金屬導電層厚度 (B)半導體層的厚度
 (C)二氧化矽的厚度 (D)金屬導電層的材質。
42. 如圖(十九)所示電路，已知 MOSFET 的臨界電壓 $V_T = 3 \text{ V}$ ，則電壓 V_{DS} 為多少？
 (A) 0 V (B) 4 V (C) 8 V (D) 12 V 。
43. 如圖(二十)所示之場效電晶體(JFET)共源極放大電路，若 JFET 之轉移電導 $g_m = 2 \text{ (mA/V)}$ ，輸出電阻 $r_d = 40 \text{ k}\Omega$ ，則放大電路的電流增益 $A_i = (i_o/i_i)$ 為多少？
 (A) -200 (B) -250 (C) -400 (D) -500 。

44. 如圖(二十一)所示之場效電晶體(JFET)放大器電路，若 JFET 之輸出電阻 $r_d \gg R_D$ ，其中 r_d 可忽略，轉移電導 $g_m = 6(\text{mA/V})$ ，則放大器電路的電壓增益 $A_v = (V_o/V_i)$ 與下列何者最接近？
- (A) -3 (B) -5 (C) -7 (D) -10。

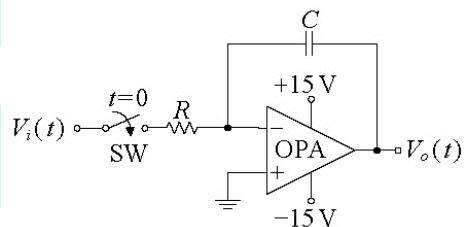


圖(二十一)

45. 一差動放大器，其兩輸入電壓分別為 $V_{i1} = 55 \mu\text{V}$, $V_{i2} = 45 \mu\text{V}$ ，共模拒斥比 $\text{CMRR}(\text{dB}) = 40\text{dB}$ ，差模增益為 $A_d = 500$ ，則下列何者正確？
- (A) 共模增益 $A_c = 10$ (B) 差模輸入電壓 $V_d = 5 \mu\text{V}$
 (C) 共模輸入電壓 $V_c = 100 \mu\text{V}$ (D) 輸出電壓 $V_o = 5.25 \text{mV}$ 。
46. 如圖(二十二)所示運算放大器電路，若要設計為非反相加法器使得 $V_o = V_1 + V_2 + V_3$ ，則電阻 R_f 應為多少歐姆？
- (A) 5 kΩ (B) 10 kΩ (C) 20 kΩ (D) 30 kΩ。



圖(二十二)



圖(二十三)

47. 如圖(二十三)所示之理想運算放大器電路，其中電容 $C = 0.5 \mu\text{F}$ ，假設初始的電容電壓為零，電阻 $R = 200 \text{k}\Omega$ ，若輸入電壓 $V_i(t) = 1 \text{V}$ ，當開關 SW 在 $t = 0$ 時關上，則在經過 2 秒後，其輸出電壓 $V_o(t)$ 應為多少？
- (A) 20 V (B) 15 V (C) -15 V (D) -20 V。

102 學年度四技二專統一入學測驗 電機與電子群電機類專業 (一) 試題詳解

- 1.(D) 2.(D) 3.(A) 4.(A) 5.(C) 6.(B) 7.(A) 8.(D) 9.(C) 10.(B)
 11.(A) 12.(B) 13.(B) 14.(D) 15.(C) 16.(C) 17.(A) 18.(B) 19.(C) 20.(D)
 21.(C) 22.(A) 23.(A) 24.(D) 25.(B) 26.(D) 27.(B) 28.(A) 29.(B) 30.(C)
 31.(A) 32.(D) 33.(C) 34.(D) 35.(A) 36.(A) 37.(B) 38.(B) 39.(C) 40.(C)
 41.(C) 42.(D) 43.(D) 44.(送分) 45.(D) 46.(B) 47.(C) 48.(C) 49.(A) 50.(A)

1. $P = \frac{W}{t} = \frac{QV}{t} = \frac{2(100-20)}{10} = 16W$

2. $I = \frac{Q}{t} = \frac{800-200}{5 \times 60} = 2A$

3. $R = \frac{100}{16}$, $R' = P \frac{2\ell}{\frac{1}{2}A} = 4R$, $I' = \frac{100}{4R} = \frac{1}{4} \times 16 = 4A$

4. 串 I 相同

$$\frac{V_{R1}}{V_{R2}} = \frac{IR_1}{IR_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{1}, V_{R2} = 10V$$

$$E = 40 + 10 = 50V$$

5. $R_T = 3//6 + 4//4 = 4\Omega$, $I_T = \frac{48}{4} = 12A$

$$I = 12 \times \frac{6}{3+6} - 12 \times \frac{4}{4+4} = 8 - 6 = 2A$$

6. 電橋平衡 $30 \times 60 = 20 \times 90$

中間 20Ω 拿掉

$$I_{30\Omega} = \frac{240}{30+90} = 2A, P_{30\Omega} = 2^2 \times 30 = 120W$$

7. $\frac{V_1-24}{6} + \frac{V_1}{3} + \frac{V_1+8}{4+2} = 0$

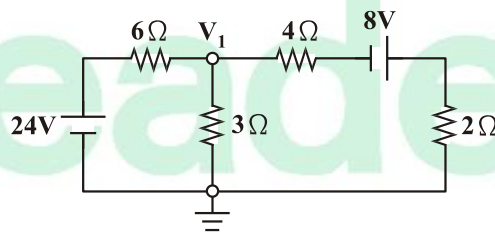
$$V_1 = 4V, I_{2\Omega} = \frac{4+8}{4+2} = 2A$$

$$P_{2\Omega} = 2^2 \times 2 = 8W$$

8. $R = R_{Th} = (6//6 + 3)//3 = 2\Omega$

9. 節點電壓法

$$\frac{V_1-24}{6} + \frac{V_1}{6} + \frac{V_1-36}{3} = 0, V_1 = 24V, I_{3\Omega} = \frac{36-24}{3} = 4A$$



10. C_1 與 C_2 串, $Q = CV|_{\text{最小}} = 30 \times 100 \mu\text{C}$
 $V_T = \frac{30 \times 100}{30} + \frac{30 \times 100}{60} = 150\text{V}$
 C_1 與 C_2 串再與 C_3 並聯故取最小值 $E = 150\text{V}$ 。

11. $Q = CV = 100 \times 10^{-6} \times 100 = 0.01\text{C}$
 $W = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-6} \times 100^2 = 0.5\text{J}$

12. $k = \frac{\phi_{12}}{\phi_1} = \frac{4 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = 0.8$

$$L_1 = N_1 \frac{\phi_1}{I_1} = 100 \times \frac{5 \times 10^{-3}}{5} = 0.1\text{H}$$

$$M = N_2 \frac{\phi_{12}}{I_1} = 200 \times \frac{4 \times 10^{-3}}{5} = 0.16\text{H}$$

$$0.16 = 0.8 \sqrt{0.1 \times L_2}, L_2 = 0.4\text{H}$$

13. $R = \frac{\ell}{\mu A} = \frac{1}{5 \times 10^{-3} \times 0.08} = 2.5 \times 10^3 (\text{AT/wb})$

14. $t = 0$ 秒 $L \Rightarrow \text{O.C(開路)}$

$$i_L = 0\text{A}, V_L = 100 \times \frac{100}{100+100} = 50\text{V}$$

- DC 穩 $L \Rightarrow \text{S.C(短路)}$

$$i_L = \frac{100}{100} = 1\text{A}$$

15. S 閉合 C 充電 $R_{\text{Th}} = 12 + 6//12 = 16\text{k}\Omega$

$$\text{充 } \tau = 16 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6} = 1.6 \text{ 秒}$$

- S 打開 C 放電

$$\text{放 } \tau = (12 + 12) \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6} = 2.4 \text{ 秒}$$

16. $V_m = 100\text{V}, V_{\text{av}} = 0\text{V}$

17. $f = \frac{P}{2} \times \frac{N}{60}, 60 = \frac{P}{2} \times \frac{30}{1}, P = 4 \text{ 極}$

18. $X_L = \omega L = 1000 \times 10 \times 10^{-3} = 10\Omega$

$$\bar{z} = 10 + j10 = 10\sqrt{2} \angle 45^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{\frac{150}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ}{10\sqrt{2} \angle 45^\circ} = 7.5 \angle -15^\circ$$

$$\bar{V}_R = \bar{I} R = 7.5 \angle -15^\circ \times 10 = 75 \angle -15^\circ$$

$$V_R(t) = 75\sqrt{2} \sin(1000t - 15^\circ)\text{V}$$

$$19. \text{ RC 並 } \bar{Y} = \frac{\bar{I}}{\bar{V}} = \frac{15\angle 35^\circ}{\frac{150}{\sqrt{2}}\angle -10^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{10} \angle 45^\circ = \frac{1}{10} + j\frac{1}{10} = \frac{1}{R} + j\frac{1}{X_C}$$

$$R = 10\Omega, X_C = 10\Omega = \frac{1}{\omega C}, C = \frac{1 \times 10^6}{10 \times 1000} \mu\text{F} = 100 \mu\text{F}$$

$$20. \bar{Z} = 8 + j6 // (-j3) = 8 + \frac{j6(-j3)}{j6 + (-j3)} = 8 - j6 = 10 \angle -36.9^\circ$$

$$\bar{I} = \frac{100\angle 0^\circ}{10\angle -36.9^\circ} = 10 \angle 36.9^\circ$$

$$\bar{V}_{ab} = 10 \angle 36.9^\circ \times 6 \angle -90^\circ = 60 \angle -53.1^\circ$$

$$\bar{I}_c = 10 \angle 36.9^\circ \times \frac{j6}{j6 + (-j3)} = 20 \angle 36.9^\circ$$

$$21. P = VI \cos \theta = \frac{150}{\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}} \cos 60^\circ = 375\text{W}$$

$$S = VI = \frac{150}{\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}} = 750\text{VA}$$

$$P_{\max} = P + S = 375 + 750 = 1125\text{W}$$

$$P_{\min} = P - S = 375 - 750 = -375\text{W}$$

$$22. \text{ 前 } PF = \frac{P}{S} = \frac{4}{5}, P = 4\text{kW}, Q_L = \frac{4}{0.8} \sqrt{1 - 0.8^2} = 3\text{KVAR}$$

$$\text{後 } Q_L' = 0, Q_C = Q_L - Q_L' = V^2 \omega C = 3 \times 10^3 \text{VAR}$$

$$C = \frac{3 \times 10^3 \times 10^6}{\left(\frac{200}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 300} \mu\text{F} = 500 \mu\text{F}$$

$$23. \text{ 串 } V_{L0} = V_{C0} = QV = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} V = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{40 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-6}}} \times 110 = 440\text{V}$$

$$24. \text{ 並 } \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{40 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-6}}} = 5000 \text{rad/s}, PF = 1$$

$$I_0 = \frac{110}{100} = 1.1\text{A}, P_0 = \frac{110^2}{100} = 121\text{W}$$

$$Q = R \sqrt{\frac{C}{L}} = 100 \sqrt{\frac{1 \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-3}}} = 0.5$$

$$I_{L0} = I_{C0} = QI_0 = 0.5 \times 1.1 = 0.55\text{A}$$

$$BW = \frac{f_o}{Q} = \frac{5000}{0.5} = 1592\text{Hz}$$

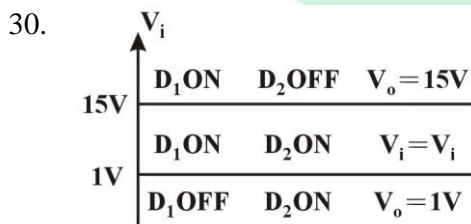
25. Y 接 $V_{AB} = 100\sqrt{3} \angle 30^\circ$ ($\bar{V}_\ell = \sqrt{3} \bar{V}_p \angle +30^\circ$)
 Δ 接負載 $\bar{I}_{AB} = \frac{100\sqrt{3} \angle 30^\circ}{20 + j15} = \frac{100\sqrt{3} \angle 30^\circ}{25 \angle 36.9^\circ} = 4\sqrt{3} \angle -6.9^\circ$
 $\bar{I}_\ell = \sqrt{3} \bar{I}_p \angle -30^\circ$, $\bar{I}_A = 4\sqrt{3} \sqrt{3} \angle -6.9 - 30^\circ = 12 \angle -36.9^\circ$
 $P = 3(4\sqrt{3})^2 \times 20 = 2880W = 2.88kW$
 $P.F. = \frac{R_P}{Z_P} = \frac{20}{25} = 0.8$ (滯後)

26. $V_i = V_m \sin(2\pi ft)V$
 $= 110 \times \sqrt{2} \sin(2 \times 60 \times \pi t)V$
 $= 110\sqrt{2} \sin(120\pi t)V$

27. 空乏區中沒有電洞與電子。

28. $I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{6}{0.1k} = 60mA$
 $\begin{cases} I_{\min} = I_{Z(\min)} + I_L = 15mA + 60mA = 75mA \\ I_{\max} = I_{Z(\max)} + I_L = 90mA + 60mA = 150mA \end{cases}$
 $\begin{cases} R_{s(\max)} = \frac{V_i - V_Z}{I_{\min}} = \frac{15 - 6}{75m} = 120\Omega \\ R_{s(\min)} = \frac{V_i - V_Z}{I_{\max}} = \frac{15 - 6}{150m} = 60\Omega \end{cases}$

29. $V_{dc} = V_m - \frac{V_{r(p-p)}}{2} = 11 - \frac{11-9}{2} = 10V$
 $V_{rms} = \frac{V_{r(p-p)}}{2\sqrt{3}} = \frac{11-9}{2\sqrt{3}} = 0.577V$
 $\therefore r\% = \frac{V_{r(rms)}}{V_{dc}} \times 100\% = \frac{0.577}{10} \times 100\% = 5.77\%$



31. $I_{CS} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{R_C} = \frac{12 - 0.2}{0.1k} = 118mA$

$I_{B(\min)} = \frac{I_{CS}}{\beta} = \frac{118mA}{50} = 2.36mA$

$R_{B(\max)} = \frac{10 - 0.7}{2.36m} = 3.94k\Omega$

32. NPN 電晶體的高頻響應較佳。

38. $Z_o = R_C = 100\Omega$

39. $\because 20\text{dB} = 20\log A_{v1}$

$\therefore A_{v1} = 10$

$\therefore V_o = 10\mu\text{V} \times 10 \times 20 = 2\text{mV}$

40. 串接放大器： $|A_{VT}| \uparrow$ ， $BW_T \downarrow$

42. $V_{GS} = 12 \times \frac{20\text{k}}{100\text{k} + 20\text{k}} = 2\text{V} < V_T$

\therefore EMOS 截止， $I_D = 0$ $\therefore V_{DS} = V_{DD} = 12\text{V}$

43. $A_v = \frac{V_o}{V_i} = -g_m(\gamma_d // R_D // R_L)$

$= -2\text{m} \times (40\text{k} // 40\text{k} // 20\text{k})$

$= -20$

$A_i = \frac{I_o}{I_i} = A_v \times \frac{R_G}{R_L} = -20 \times \frac{500\text{k}}{20\text{k}} = -500$

45. $V_d = V_{i1} - V_{i2} = 55\mu - 45\mu = 10\mu\text{V}$

$V_c = \frac{V_{i1} + V_{i2}}{2} = \frac{55\mu + 45\mu}{2} = 50\mu\text{V}$

而 $40\text{dB} = 20\log \frac{500}{A_c}$

$\therefore \text{CMRR} = 10^2 = \frac{500}{A_c} \quad \therefore A_c = 5$

$V_o = A_d V_d \times (1 + \frac{1}{\text{CMRR}} \times \frac{V_c}{V_d})$

$= 500 \times 10\mu \times (1 + \frac{1}{100} \times \frac{50\mu}{10\mu})$

$= 5.25\text{mV}$

46. $V_+ = \frac{1}{3}(V_1 + V_2 + V_3)$

$V_o = V_+ \times \frac{5\text{k} + R_f}{5\text{k}}$

$\Rightarrow V_1 + V_2 + V_3 = \frac{1}{3}(V_1 + V_2 + V_3) \times \frac{5\text{k} + R_f}{5\text{k}}$

$\therefore R_f = 10\text{k}\Omega$

47. $V_o = -\frac{1}{RC} \int_0^2 V_{i(t)} dt$

$= -\frac{1}{200\text{k} \times 0.5\mu} \times (2 - 0) = -20\text{V} < -15\text{V}$

$\therefore V_o = -V_{\text{sat}} \doteq -V_{\text{cc}} = -15\text{V}$

$$49. \quad V_U = 12 \times \frac{2k}{10k+2k} + 3 \times \frac{10k}{10k+2k} = 4.5V$$

$$V_L = -12 \times \frac{2k}{10k+2k} + 3 \times \frac{10k}{10k+2k} = 0.5V$$

50. (1) 電路在穩態時， $V_o = 0$

$$(2) t_d = 1.1RC = 1.1 \times 20k \times 0.1 \mu = 2.2ms$$



ALeader