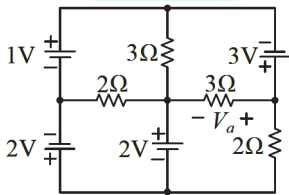
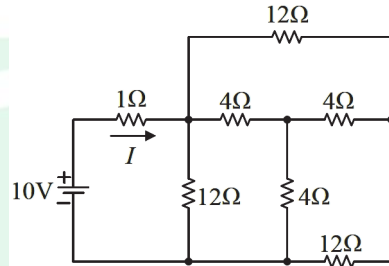


# 113 學年度四技二專統一入學測驗 電機與電子群專業 (一) 試題

- 電場中，將電量為  $Q$  庫倫的電荷由  $a$  點移到  $b$  點需作功 64 焦耳；而將  $Q$  庫倫的電荷由  $c$  點移到  $b$  點需作功  $-20$  焦耳，若  $b$  點電位為  $10\text{V}$ ， $c$  點電位為  $20\text{V}$ ，則  $c$  點對  $a$  點之電位差  $V_{ca}$  為何？  
 (A)  $64\text{V}$                       (B)  $42\text{V}$                       (C)  $-20\text{V}$                       (D)  $-30\text{V}$ 。
- 某電阻器在溫度  $20^\circ\text{C}$  時電阻為  $10\Omega$ ，而在溫度  $40^\circ\text{C}$  時電阻為  $11\Omega$ ；若電阻器之電阻值與溫度為線性關係，則在溫度  $80^\circ\text{C}$  時其電阻為何？  
 (A)  $13\Omega$                       (B)  $14\Omega$                       (C)  $15\Omega$                       (D)  $16\Omega$ 。
- 如圖(一)所示電路，電壓  $V_a$  為何？  
 (A)  $-4\text{V}$                       (B)  $-2\text{V}$                       (C)  $0\text{V}$                           (D)  $2\text{V}$ 。

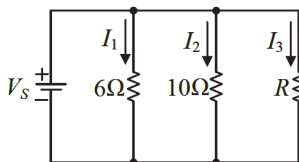


圖(一)

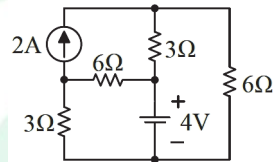


圖(二)

- 如圖(二)所示電路，電流  $I$  為何？  
 (A)  $4\text{A}$                           (B)  $3\text{A}$                           (C)  $2\text{A}$                           (D)  $1\text{A}$ 。
- 如圖(三)所示電路，若電流  $I_1 : I_2 : I_3 = 5 : 3 : 2$ ，則電阻  $R$  值為何？  
 (A)  $12\Omega$                       (B)  $15\Omega$                       (C)  $18\Omega$                       (D)  $20\Omega$ 。



圖(三)



圖(四)

- 如圖(四)所示電路， $4\text{V}$  電壓源之功率約為何？  
 (A) 供給  $3.56\text{W}$                       (B) 吸收  $3.56\text{W}$                       (C) 供給  $0.89\text{W}$                       (D) 吸收  $0.89\text{W}$ 。

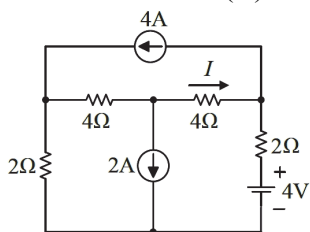
7. 如圖(五)所示電路，電流  $I$  為何？

(A)  $-1\text{A}$

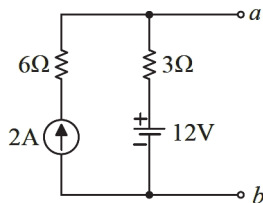
(B)  $0\text{A}$

(C)  $1\text{A}$

(D)  $2\text{A}$ 。



圖(五)



圖(六)

8. 如圖(六)所示電路， $a$ 、 $b$  兩端之戴維寧等效電壓  $V_{Th}$  及等效電阻  $R_{Th}$  為何？

(A)  $V_{Th} = 12\text{V}$ 、 $R_{Th} = 6\Omega$

(B)  $V_{Th} = 18\text{V}$ 、 $R_{Th} = 6\Omega$

(C)  $V_{Th} = 18\text{V}$ 、 $R_{Th} = 3\Omega$

(D)  $V_{Th} = 12\text{V}$ 、 $R_{Th} = 3\Omega$ 。

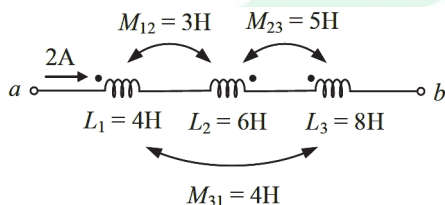
9. 如圖(七)所示電路， $a$ 、 $b$  兩端電感所儲存之總能量為何？

(A)  $20\text{J}$

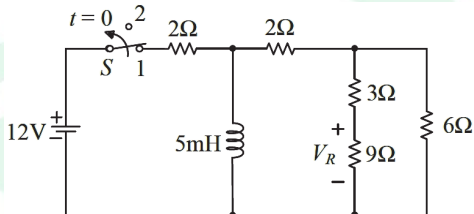
(B)  $30\text{J}$

(C)  $40\text{J}$

(D)  $50\text{J}$ 。



圖(七)



圖(八)

10. 如圖(八)所示電路，時間  $t=0$  以前開關  $S$  在"1"的位置且電路已經達到穩態。若在  $t=0$  時將開關切換至"2"的位置，則開關切離位置"1"的瞬間， $9\Omega$  電阻之電壓  $V_R$  為何？

(A)  $-10\text{V}$

(B)  $-12\text{V}$

(C)  $-16\text{V}$

(D)  $-18\text{V}$ 。

11. 已知電壓  $v(t) = 100\sin(100t - 30^\circ)\text{V}$ 、電流  $i(t) = -5\cos(100t + 30^\circ)\text{A}$ ，則電壓與電流相位關係為何？

(A) 電壓相角超前電流相角  $60^\circ$

(B) 電壓相角超前電流相角  $30^\circ$

(C) 電壓相角落後電流相角  $60^\circ$

(D) 電壓相角落後電流相角  $30^\circ$ 。

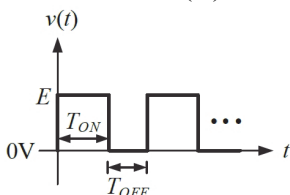
12. 如圖(九)所示週期性電壓  $v(t)$  波形，若  $T_{ON} = 3\text{ms}$ 、 $T_{OFF} = 2\text{ms}$ 、 $E = 15\text{V}$ ，則此電壓的平均值為何？

(A)  $9\text{V}$

(B)  $10\text{V}$

(C)  $11\text{V}$

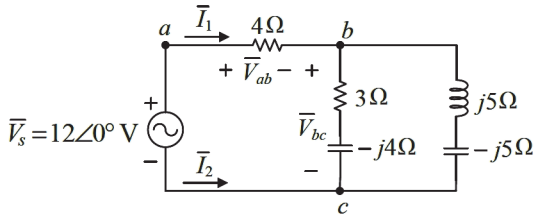
(D)  $12\text{V}$ 。



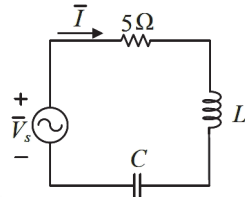
圖(九)

13. 如圖(十)所示電路，下列敘述何者正確？

- (A)  $\bar{I}_1 = 1.5 \angle 30^\circ \text{A}$ 、 $\bar{V}_{ab} = 6 \angle 30^\circ \text{V}$   
 (B)  $\bar{I}_2 = 1.5 \angle -30^\circ \text{A}$ 、 $\bar{V}_{bc} = 7.5 \angle -37^\circ \text{V}$   
 (C)  $\bar{I}_1 = 3 \angle 90^\circ \text{A}$ 、 $\bar{V}_{bc} = 15 \angle 53^\circ \text{V}$   
 (D)  $\bar{I}_2 = 3 \angle 180^\circ \text{A}$ 、 $\bar{V}_{ab} = 12 \angle 0^\circ \text{V}$ 。



圖(十)



圖(十一)

14. 如圖(十一)所示電路，若電源電壓大小固定，電源頻率為 240Hz 時，電感抗為  $j160 \Omega$ ，電容抗為  $-j40 \Omega$ ，則電流  $\bar{I}$  為最大值時的電源頻率為何？

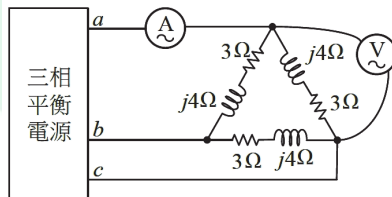
- (A) 480Hz (B) 240Hz (C) 120Hz (D) 60Hz。

15. 有一 RLC 並聯電路， $R=200 \Omega$ 、 $L=1\text{mH}$ ，諧振時若頻帶寬度(bandwidth) $BW=250/\pi \text{ Hz}$ ，則下列敘述何者正確？

- (A) 諧振頻率  $f_0=500/\pi \text{ Hz}$  (B) 品質因數  $Q=20$   
 (C) 上截止頻率  $f_2=1592\text{Hz}$  (D) 電容  $C=100 \mu\text{F}$ 。

16. 如圖(十二)所示電路，其中  $\textcircled{A}$ 、 $\textcircled{V}$  為理想的電流表及電壓表，若電流表指示值為 8.66A，則下列敘述何者正確？

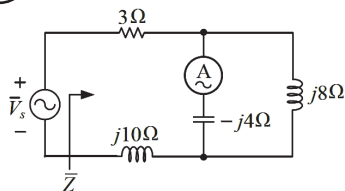
- (A) 負載的總平均功率為 225W (B) 負載的總虛功率為 325VAR  
 (C) 負載的總視在功率為 395VA (D) 電壓表指示值為 60V。



圖(十二)

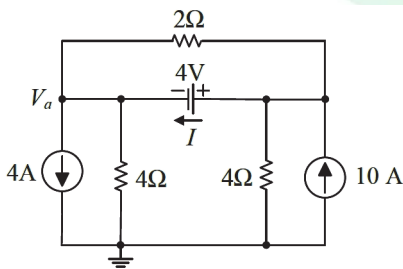
▲閱讀下文，回答第 17–18 題

如圖(十三)所示電路，其中  $\textcircled{A}$  為理想電流表。

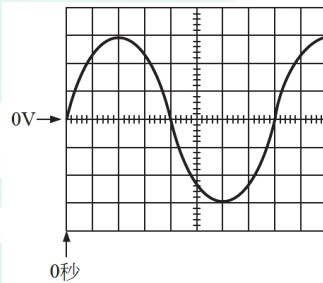


圖(十三)

17. 總阻抗  $\bar{Z}$  為何？  
 (A)  $(3-j8)\Omega$       (B)  $(3-j14)\Omega$       (C)  $(3+j2)\Omega$       (D)  $(3+j4)\Omega$ 。
18. 若電流表指示值為 4A，則下列敘述何者正確？  
 (A) 電源供給的平均功率為 108W      (B) 電源供給的虛功率為 8VAR  
 (C) 電源供給的視在功率為 20VA      (D) 電路的功率因數為 0.83 超前。
19. 將 5V 之直流電壓源串接於一個五環色碼電阻，若此色碼電阻的色環由第一環至第五環顏色依序為「紅綠黑黑棕」，則電阻可能消耗的最大功率約為何？  
 (A) 0.01W      (B) 0.05W      (C) 0.1W      (D) 0.4W。
20. 如圖(十四)所示電路，若量測得電流  $I=4.5A$ ，則電壓  $V_a$  為何？  
 (A) 4V      (B) 6V      (C) 8V      (D) 10V。



圖(十四)

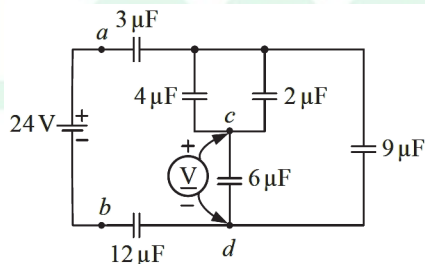


圖(十五)

21. 使用示波器量測一弦波信號  $v(t)=6\sin(157t)V$ ，若示波器之測試探棒衰減比為 1:1，此弦波信號於示波器上顯示之波形如圖(十五)所示，則示波器之水平刻度 (TIME/DIV) 與垂直刻度 (VOLTS/DIV) 設定分別為何？  
 (A) 水平刻度設定為 10ms/DIV、垂直刻度設定為 5V/DIV  
 (B) 水平刻度設定為 5ms/DIV、垂直刻度設定為 5V/DIV  
 (C) 水平刻度設定為 10ms/DIV、垂直刻度設定為 2V/DIV  
 (D) 水平刻度設定為 5ms/DIV、垂直刻度設定為 2V/DIV。

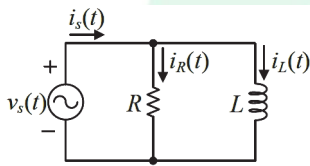
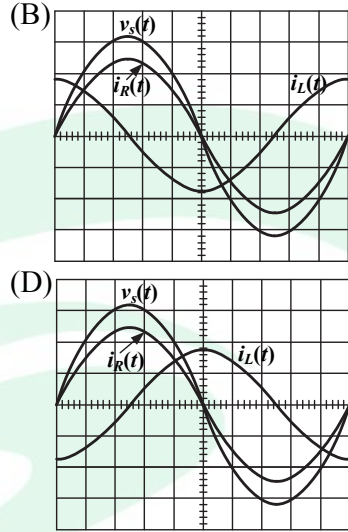
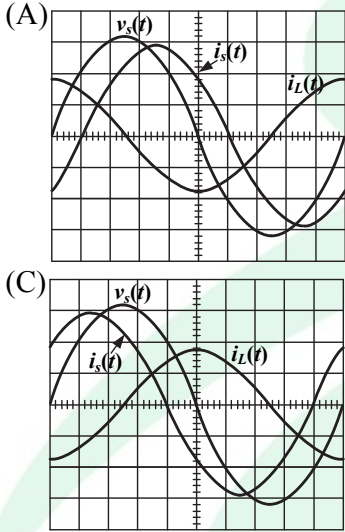
▲閱讀下文，回答第 22–23 題

圖(十六)所示電容器串並聯組合電路。

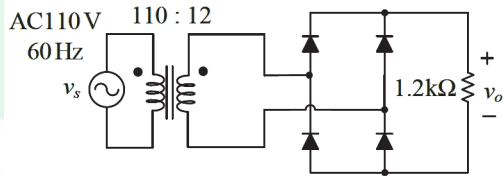


圖(十六)

22. 將 24V 電壓源移除且所有電容器皆放電完成後，若使用 LCR 表之電容量測檔位，則由 a、b 兩端所量測之等效電容量為何？  
 (A)  $1 \mu\text{F}$                       (B)  $2 \mu\text{F}$                       (C)  $3 \mu\text{F}$                       (D)  $4 \mu\text{F}$ 。
23. 將 24V 電壓源重新接到電路上，再使用電壓表  $\text{\textcircled{V}}$  量測 c、d 兩端之電壓，則電壓表顯示之電壓為何？  
 (A) 2V                              (B) 4V                              (C) 6V                              (D) 8V。
24. 如圖(十七)所示電路，若  $v_s(t) = V_m \sin(\omega t) \text{V}$ ，則下列波形圖的相位關係何者正確？



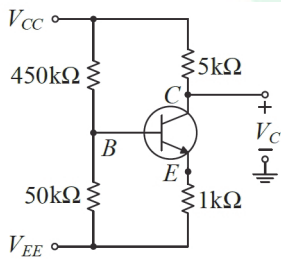
圖(十七)



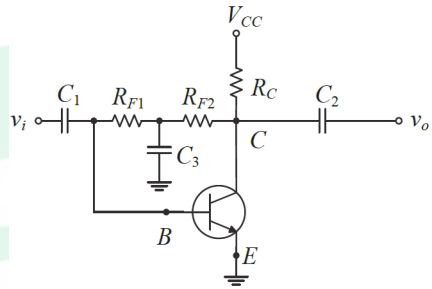
圖(十八)

25. 以一電鍋煮飯，若將其電源線插頭插入交流 110V 插座中，且煮飯開關切入，卻未見煮飯指示燈亮起，也未加熱煮飯，則下列敘述何者不是造成電鍋未加熱煮飯的原因？  
 (A) 指示燈接線脫落                      (B) 煮飯開關接觸不良  
 (C) 電源線有斷線                        (D) 插頭與插座間接觸不良。
26. 如圖(十八)所示理想二極體整流電路， $v_o$  的平均值及每個二極體的逆向峰值電壓 (PIV) 分別為何？  
 (A)  $24\sqrt{2} / \pi \text{V}$ 、 $12\sqrt{2} \text{V}$                       (B)  $24\sqrt{2} / \pi \text{V}$ 、 $12 \text{V}$   
 (C)  $24 / \pi \text{V}$ 、 $12\sqrt{2} \text{V}$                         (D)  $24\sqrt{2} \text{V}$ 、 $12\sqrt{2} / \pi \text{V}$ 。

27. 當 PNP 型 BJT 偏壓於主動區(作用區)，其基極電壓  $V_B$ 、集極電壓  $V_C$  及射極電壓  $V_E$  之大小關係，下列敘述何者正確？  
 (A)  $V_B > V_C > V_E$  (B)  $V_E > V_B > V_C$  (C)  $V_C > V_E > V_B$  (D)  $V_B > V_E > V_C$ 。
28. BJT 電路直流分析時，電晶體之  $\beta = 150$ ，若基極電流  $I_B = 1\text{mA}$ ，集極電流  $I_C = 120\text{mA}$ ，則此電晶體之工作區為何？  
 (A) 稽納崩潰區 (B) 截止區 (C) 主動區 (D) 飽和區。
29. 如圖(十九)所示電路， $V_{CC} = 12\text{V}$ 、 $V_{EE} = -12\text{V}$ ，若 BJT 之  $\beta = 54$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{V}$ ，則  $V_C$  約為何？  
 (A) 7.4V (B) 6.2V (C) 5.1V (D) 4.2V。



圖(十九)

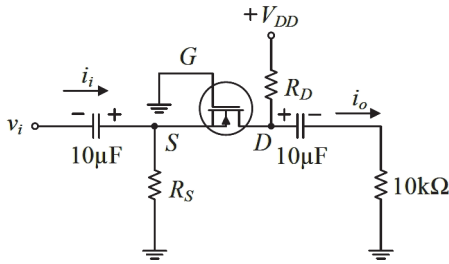


圖(二十)

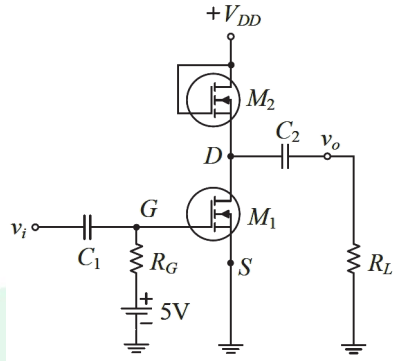
30. 如圖(二十)所示電路， $R_C = 3\text{k}\Omega$  及  $R_{F1} = R_{F2} = 68\text{k}\Omega$ ，若 BJT 之  $\beta = 100$ ，且已知基極交流電阻  $r_\pi = 1\text{k}\Omega$ ，則電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  約為何？  
 (A) -182 (B) -198 (C) -238 (D) -287。
31. 下列有關串級放大器增益之敘述，何者正確？  
 (A) 放大器電壓增益 dB 值為負，則表示輸出電壓反相  
 (B) 放大器電流增益 dB 值為 0，則輸出與輸入之電流相角相同  
 (C) 放大器之總增益 dB 值為各級增益 dB 值相乘  
 (D) 放大器增益 dB 值為負，則輸出信號振幅小於輸入信號振幅。
32. 下列有關電晶體之敘述，何者正確？  
 (A) P 通道 MOSFET 之汲極為 P 型半導體，源極亦為 P 型半導體  
 (B) N 通道 MOSFET 之汲極為 N 型半導體，源極為 P 型半導體  
 (C) 增強型 MOSFET 已預置通道於汲、源極間，閘極不加電壓時汲、源極為導通狀態  
 (D) BJT 與 FET 電晶體之結構均含 P 型半導體與 N 型半導體，均為雙載子傳導元件。

33. 如圖(二十一)所示放大電路，電晶體操作於飽和區，若 N 通道 MOSFET 工作點之轉移電導  $g_m = 4\text{mA/V}$ ， $R_D = 2\text{k}\Omega$ ， $R_S = 1\text{k}\Omega$ ，則此電路之電流增益  $A_i = i_o/i_i$  約為何？(忽略汲極電阻  $r_d$ )

- (A)0.81                      (B)0.62                      (C)0.36                      (D)0.13。



圖(二十一)



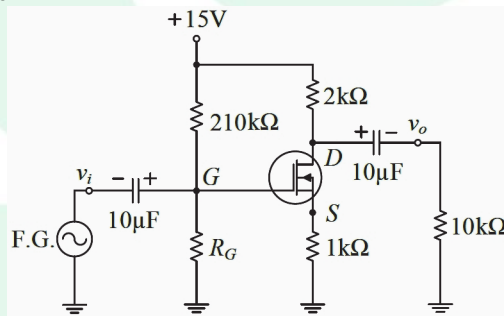
圖(二十二)

34. 如圖(二十二)所示電路之 N 通道 MOSFET 疊接放大電路，電晶體  $M_1$  之臨界電壓 (threshold voltage)  $V_{t1} = 3\text{V}$ 、參數  $K_1 = 4\text{mA/V}^2$ ，電晶體  $M_2$  之臨界電壓  $V_{t2} = 2.5\text{V}$ 、參數  $K_2 = 1\text{mA/V}^2$ ， $R_G = 1\text{M}\Omega$ ， $R_L = 10\text{k}\Omega$ ，若汲極電阻  $r_d$  皆忽略，則此電路之電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  約為何？

- (A) -1.98                      (B) -2.82                      (C) -3.56                      (D) -4.58。

▲閱讀下文，回答第 35-36 題

如圖(二十三)所示放大電路，F.G.為訊號產生器，MOSFET 之夾止電壓 (pinch-off voltage)  $V_p = -3\text{V}$ ， $I_{DSS} = 10\text{mA}$ 。



圖(二十三)

35. 若要將汲、源極間之工作點電壓  $V_{DS}$  設定為  $7.5\text{V}$ ，則電阻  $R_G$  之選用應為何？  
 (A)  $9\text{k}\Omega$                       (B)  $12\text{k}\Omega$                       (C)  $15\text{k}\Omega$                       (D)  $18\text{k}\Omega$ 。
36. 若工作點電壓  $V_{DS}$  設定為  $7.5\text{V}$ ，並忽略汲極電阻  $r_d$ ，則電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  約為何？  
 (A) -1.28                      (B) -1.86                      (C) -2.25                      (D) -3.25。

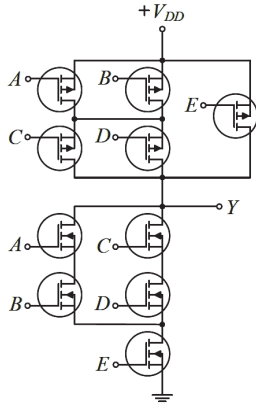
37. 如圖(二十四)所示 CMOS 數位電路，下列何者為輸出 Y 的布林代數式？

(A)  $Y = (\bar{A} + \bar{B})(\bar{C} + \bar{D}) + \bar{E}$

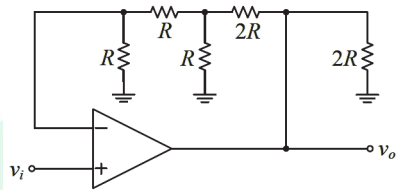
(B)  $Y = (A + B)(C + D) + E$

(C)  $Y = (\bar{A} + \bar{B})(C + D) + E$

(D)  $Y = (A + B)(\bar{C} + \bar{D}) + \bar{E}$ 。



圖(二十四)



圖(二十五)

38. 如圖(二十五)所示理想運算放大器(OPA)放大電路，若  $R = 100k\Omega$ ，則其電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  為何？

(A) 15

(B) 12

(C) 8

(D) 6。

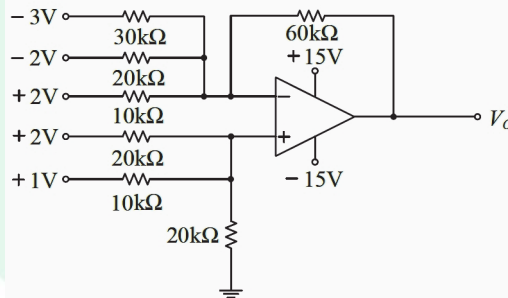
39. 如圖(二十六)所示理想 OPA 放大電路，輸出電壓  $V_o$  為何？

(A) 12V

(B) 6V

(C) -8V

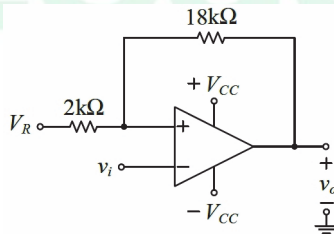
(D) -10V。



圖(二十六)

▲ 閱讀下文，回答第 40—41 題

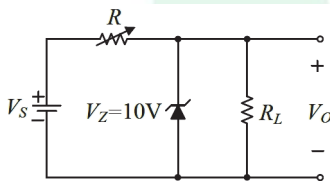
如圖(二十七)所示 OPA 施密特觸發電路(Schmitt trigger)， $V_R$  為直流參考電壓，OPA 輸出飽和電壓為  $\pm 15V$ 。



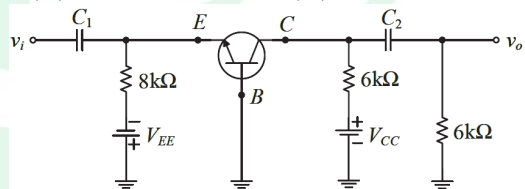
圖(二十七)



40. 若  $V_R = +1V$ ，則此電路的上臨界電壓  $V_U$  及下臨界電壓  $V_L$  分別為何？  
 (A)  $V_U = 8.1V$ 、 $V_L = -0.9V$  (B)  $V_U = 4.3V$ 、 $V_L = -2.5V$   
 (C)  $V_U = 2.4V$ 、 $V_L = -0.6V$  (D)  $V_U = 0.8V$ 、 $V_L = -3.4V$ 。
41. 若  $V_R = 0V$  且輸入  $v_i(t) = 3\sin(100t)V$ ，則輸出  $v_o$  波形為何？  
 (A)  $+15V$  直流 (B)  $-15V$  直流 (C) 方波 (D) 三角波。
42. 心肺復甦術(CPR)的急救步驟為「叫叫 CABD」，其中字母 D 的意義，下列敘述何者正確？  
 (A) 暢通呼吸道  
 (B) 使用自動體外心臟電擊去顫器 AED 電擊  
 (C) 取出口腔內的異物並進行人工呼吸  
 (D) 成人每分鐘至少 100 次的胸部按壓。
43. 理想二極體組成之單相全波整流電路，輸入端接弦波電壓  $v_s$ ，若輸出端接負載電阻  $R_L$  及並聯濾波電容器  $C$ ，則下列敘述何者正確？  
 (A) 輸出漣波頻率與  $v_s$  頻率相同 (B)  $v_s$  峰值愈大，輸出漣波電壓愈小  
 (C)  $R_L$  值愈大，輸出漣波電壓愈大 (D)  $C$  值愈大，輸出漣波電壓愈小。
44. 如圖(二十八)所示電路，稽納二極體(Zener diode)之崩潰電壓  $V_Z = 10V$ ，最大額定功率為  $150mW$ ，且其逆向最小工作電流(膝點電流)  $I_{ZK} = 2mA$ 。若忽略稽納電阻， $V_S = 16V$ 、 $R_L = 1k\Omega$  且調整電阻  $R$  以維持  $V_O$  為固定  $10V$ ，則電阻  $R$  之最小值及最大值分別為何？  
 (A)  $300\Omega$ 、 $600\Omega$  (B)  $250\Omega$ 、 $600\Omega$  (C)  $250\Omega$ 、 $500\Omega$  (D)  $240\Omega$ 、 $500\Omega$ 。

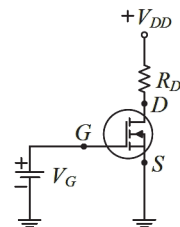


圖(二十八)



圖(二十九)

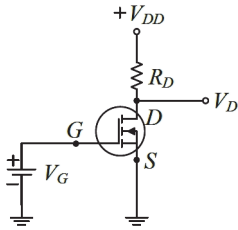
45. 如圖(二十九)所示放大電路，BJT 之  $\beta = 199$ 、 $V_{BE} = 0.7V$ ，若熱電壓  $V_T = 26mV$ ，且工作點之射極電流  $I_E$  設計為  $1.3mA$ ，則  $V_{EE}$  及電壓增益  $A_v = v_o/v_i$  分別約為何？  
 (A)  $12.3V$ 、 $178$  (B)  $12.3V$ 、 $182$  (C)  $11.1V$ 、 $158$  (D)  $11.1V$ 、 $149$ 。
46. 如圖(三十)所示實驗電路，調整  $V_G$  以控制閘源極間電壓  $V_{GS}$ ，調整  $V_{DD}$  以操作汲源極間電壓  $V_{DS}$ 。若 MOSFET 之臨界電壓  $V_t = 2.5V$ ，並使此 MOSFET 操作於飽和區，則下列狀況何者正確？  
 (A)  $V_{GS} = 5V$ ， $V_{DS} = 1V$   
 (B)  $V_{GS} = 4V$ ， $V_{DS} = 1.2V$   
 (C)  $V_{GS} = 3V$ ， $V_{DS} = 1.5V$   
 (D)  $V_{GS} = 2V$ ， $V_{DS} = 1.8V$ 。



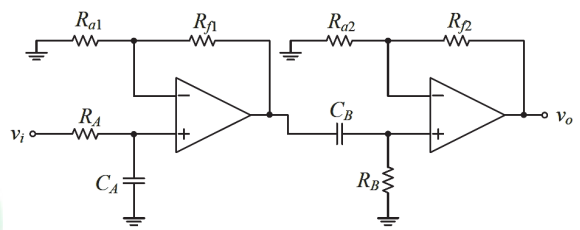
圖(三十)

47. 如圖(三十一)所示實驗電路，MOSFET 臨界電壓  $V_t=2V$ ， $V_G=2.5V$ ， $R_D=1.2k\Omega$ ， $V_{DD}$  接於電源供應器並調至  $12V$ ，若此時電表量得  $V_D=6V$ ，則可推算此 MOSFET 之參數  $K$  為何？

- (A)  $25mA/V^2$       (B)  $20mA/V^2$       (C)  $16mA/V^2$       (D)  $12mA/V^2$ 。



圖(三十一)



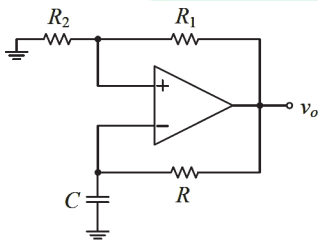
圖(三十二)

48. 如圖(三十二)所示為理想 OPA 一階帶通濾波電路，若  $R_A=0.5k\Omega$ 、 $C_A=0.01\mu F$ 、 $R_B=1k\Omega$ 、 $C_B=0.05\mu F$ 、 $R_{a1}=5k\Omega$ 、 $R_{f1}=20k\Omega$ 、 $R_{a2}=4k\Omega$ 、 $R_{f2}=16k\Omega$ ，則濾波器之頻帶寬度  $BW$  約為何？( $\pi \approx 3.14$ )

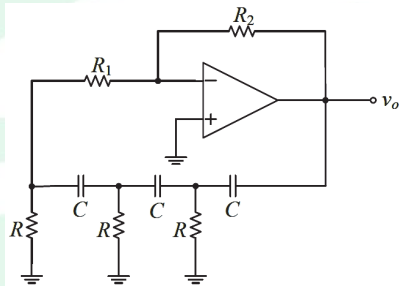
- (A)  $18.66kHz$       (B)  $22.54kHz$       (C)  $28.66kHz$       (D)  $36.54kHz$ 。

49. 如圖(三十三)所示理想運算放大器電路，若  $R=50k\Omega$ 、 $C=0.2\mu F$ 、 $R_1=10k\Omega$ 、 $R_2=8.5k\Omega$ ，則電路輸出  $v_o$  的振盪頻率約為何？(自然對數： $\ln 1.85 \approx 0.62$ 、 $\ln 2.18 \approx 0.78$ 、 $\ln 2.7 \approx 1$ 、 $\ln 3.35 \approx 1.2$ )

- (A)  $42Hz$       (B)  $50Hz$       (C)  $65Hz$       (D)  $80Hz$ 。



圖(三十三)



圖(三十四)

50. 如圖(三十四)所示理想 OPA 振盪電路，若  $R=10k\Omega$ ， $C=0.01\mu F$ ， $R_1=20k\Omega$ ，則  $R_2$  為何值可使電路產生振盪，且其振盪頻率為何？( $\sqrt{6} \approx 2.45$ )

- (A)  $R_2=581k\Omega$ 、振盪頻率為  $650Hz$       (B)  $R_2=482k\Omega$ 、振盪頻率為  $650Hz$   
 (C)  $R_2=371k\Omega$ 、振盪頻率為  $320Hz$       (D)  $R_2=222k\Omega$ 、振盪頻率為  $320Hz$ 。

電機與電子群專業(一)－【解答】

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

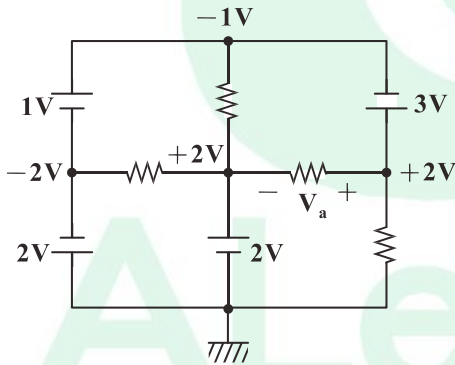
# 113 學年度四技二專統一入學測驗 電機與電子群專業 (一) 試題詳解

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

1.  $V_{c \rightarrow b} = Q(V_b - V_c)$   
 $-20 = Q(10 - 20) \Rightarrow Q = 2C$   
 $V_{a \rightarrow b} = Q(V_b - V_a)$   
 $64 = 2(10 - V_a) \Rightarrow V_a = -22V$   
 $V_{ca} = V_c - V_a = 20 - (-22) = 42V$

2.  $20^\circ C \begin{cases} 20^\circ C \\ 40^\circ C \end{cases} \begin{cases} 10\Omega \\ 11\Omega \end{cases} \begin{cases} \Delta R \\ 1\Omega \end{cases}$   
 $40^\circ C \begin{cases} 40^\circ C \\ 80^\circ C \end{cases} \begin{cases} 11\Omega \\ 13\Omega \end{cases} \begin{cases} 1\Omega \\ 2\Omega \end{cases}$   
 $\frac{\Delta R}{\Delta t} = \frac{1}{20} = \frac{2}{40}$

3.  $V_a = 2 - 2 = 0V$



4. 電橋平衡  $4 \times 12 = 12 \times 4$

$$R_T = 1 + 12 // (4 + 4) // (12 + 12) = 1 + \frac{24}{2+3+1} = 1 + 4 = 5\Omega$$

$$I = \frac{10}{5} = 2A$$

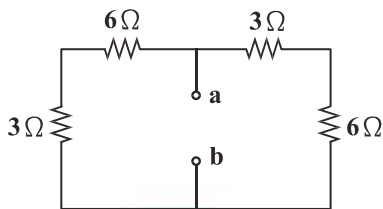
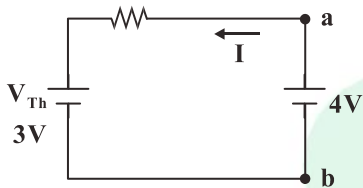
$$5. I_1 : I_2 : I_3 = \frac{V_S}{6} : \frac{V_S}{10} : \frac{V_S}{R} = 5 : 3 : 2$$

$$\therefore V_S = 30V$$

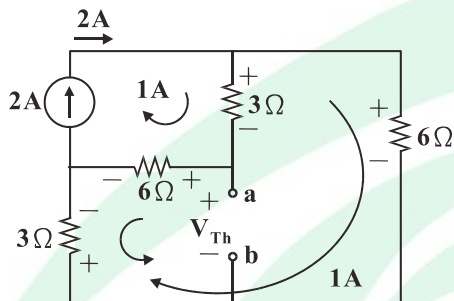
$$R = \frac{30}{2} = 15\Omega$$

$$6. R_{Th} = 4.5\Omega$$

$$R_{Th} = (3+6) // (3+6) = 4.5\Omega$$



$$V_{Th} = 6 \times 1 - 3 \times 1 = 3V$$

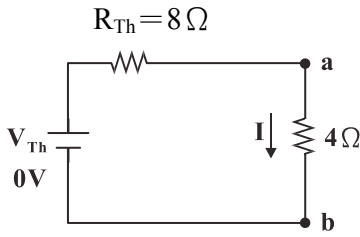


$$I = \frac{4-3}{4.5} = \frac{2}{9} A$$

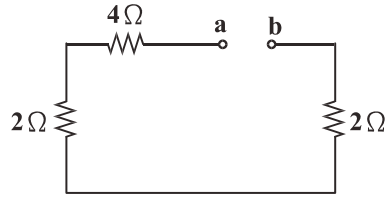
$$P = 4 \times \frac{2}{9} = \frac{8}{9} W = 0.89W (\text{提供})$$

# ALeader

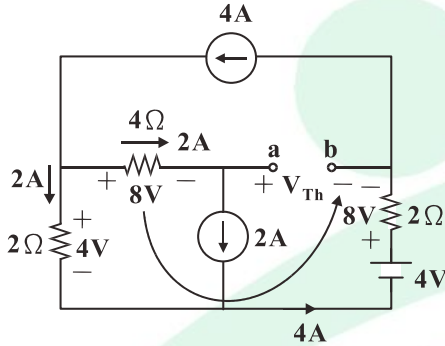
7.



$$R_{Th} = 4 + 2 + 2 = 8\Omega$$



$$V_{Th} = -8 + 4 - 4 + 8 = 0V, I = 0A$$



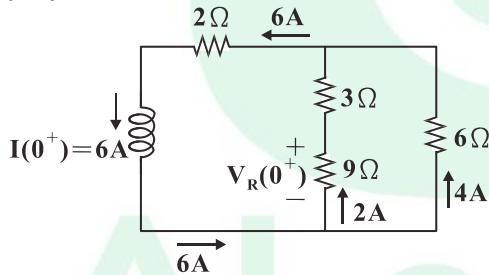
8.  $R_{Th} = 3\Omega$

$$V_{Th} = 2 \times 3 + 12 = 18V$$

9.  $W_T = \frac{1}{2} L_T I^2 = \frac{1}{2} (4 + 6 + 8 - 2 \times 3 - 2 \times 5 + 2 \times 4) \times 2^2 = 20J$

10.  $t = 0^- \quad I(0^-) = \frac{12}{2} = 6A$

$t = 0^+$



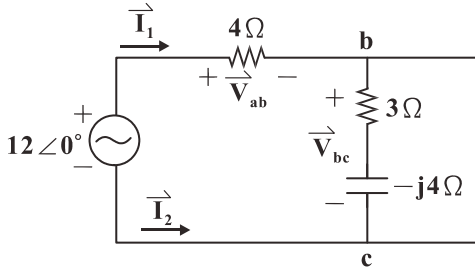
$$V_R(0^+) = -6 \times \frac{6}{12+6} \times 9 = -18V$$

11.  $i(t) = -5\cos(100t + 30^\circ)$   
 $= 5\sin(100t - 60^\circ)$   
 $-30^\circ - (-60^\circ) = +30^\circ$

V 超前 I  $30^\circ$

12.  $V_{av} = \frac{15 \times 3}{3+2} = 9V$

13.  $j5 + (-j5) = 0\Omega$



$$\vec{I}_1 = \frac{12\angle 0^\circ}{4} = 3\angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\vec{I}_2 = -\vec{I}_1 = 3\angle 180^\circ \text{ A}$$

$$\vec{V}_{ab} = 12\angle 0^\circ \text{ V}$$

14. 串 I 最大  $\Rightarrow$  諧振時

$$f = 240\text{Hz} \quad \begin{cases} X_L = 160\Omega \times \frac{1}{2} \downarrow \\ X_C = 40\Omega \times 2 \uparrow \end{cases}$$

$$f_0 = 120\text{Hz} \quad X_{L0} = X_{C0} = 80\Omega$$

$$= 240 \times \frac{1}{2}$$

15. 
$$BW = \frac{f_0}{Q} = \frac{1}{\frac{2\pi\sqrt{LC}}{R\sqrt{\frac{C}{L}}}} = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$\frac{250}{\pi} = \frac{1}{2\pi \times 200 \times C} \Rightarrow C = 10\mu\text{F}$$

$$Q = 200 \sqrt{\frac{10 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-3}}} = 20$$

$$BW = \frac{f_0}{Q} = \frac{f_0}{20} = \frac{250}{\pi}$$

$$f_0 = \frac{5000}{\pi} \text{ Hz} = 1592\text{Hz}$$

$$f_1 = 1592 - \frac{250}{2} = 1552\text{Hz}$$

$$f_2 = 1592 + \frac{250}{2} = 1632\text{Hz}$$

$$16. \Delta \begin{cases} V_\ell = V_P = 25V \\ I_\ell = \sqrt{3} I_P = 8.66 = 5\sqrt{3} A \end{cases}$$

$$I_P = 5A$$

$$V_P = 5(3 + j4) = 25V$$

$$P = 3V_P I_P \cos \theta = 3I_P^2 R_P = 3 \times 5^2 \times 3 = 225W$$

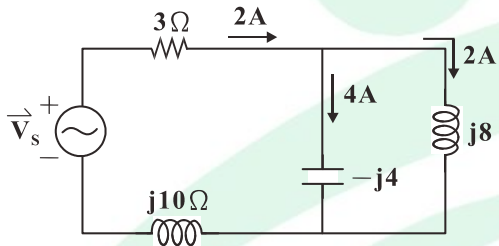
$$Q = 3I_P^2 X_P = 3 \times 5^2 \times 4 = 300VAR$$

$$S = 3 \times 5^2 \times 5 = 375VA$$

$$\textcircled{V} = 5(3 + j4) = 25V$$

$$17. \vec{Z} = 3 + (-j4)/(j8) + j10 = 3 + \frac{(-j4)(j8)}{-j4 + j8} + j10 = 3 - j8 + j10 = 3 + j2\Omega$$

18.



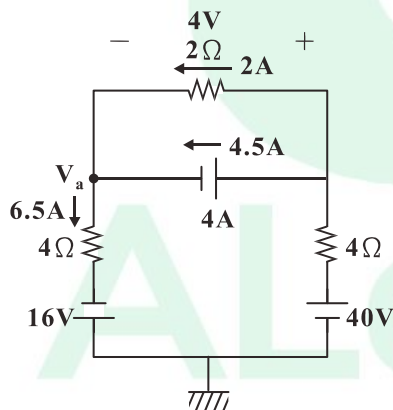
$$\vec{S} = I^2 \vec{Z} = 2^2(3 + j2) = 12 + j8 = 14.42 \angle 56.31^\circ$$

$$\text{P.F.} = \frac{12}{14.42} = 0.83 (\text{落後}) L \text{ 性}$$

$$19. R = 250 \times 10^\circ \Omega \pm 1\% = 250 \Omega \pm 2.5 \Omega$$

$$P = \frac{5^2}{250} = 0.1W$$

20.



$$V_a = (2 + 4.5) \times 4 - 16 = 10V$$

21.  $V_{pp} = 2V_m = 2 \times 6 = 12V$

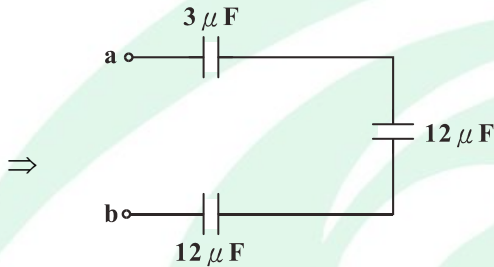
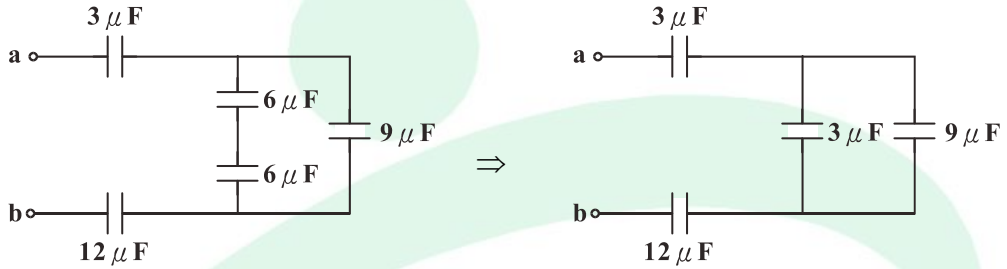
$$\frac{12}{6} = 2V/DIV$$

$$f = \frac{157}{2\pi} = 25Hz$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} \text{ 秒} = 40 \text{ 毫秒}$$

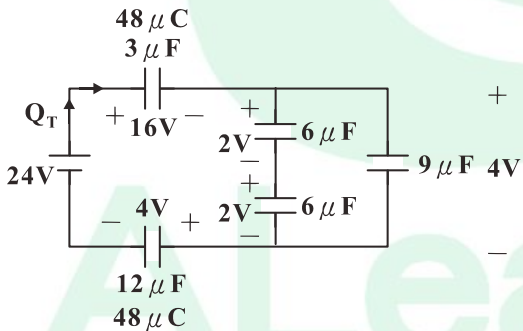
$$\frac{40ms}{8} = 5ms/DIV$$

22.



$$\frac{1}{C_{ab}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{1}{2}, \quad C_{ab} = 2 \mu F$$

23.



$$Q_T = 24 \times 2 = 48 \mu C$$

24. RL 並  $\Rightarrow$  L 性

$i_s(t)$  落後  $v_s(t)$   $\theta$  角

$i_R(t)$  與  $v_s(t)$  同相

$i_L(t)$  落後  $v_s(t)$   $90^\circ$

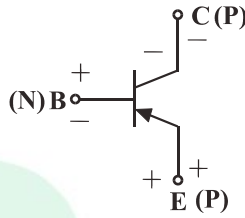
25. 指示燈接線脫落，指示燈與電熱線並聯。



$$26. V_{o(av)} = 110 \times \frac{12}{110} \times \sqrt{2} \times \frac{2}{\pi} = \frac{24\sqrt{2}}{\pi} \text{ V}$$

$$PIV = 1V_{2m} = 110 \times \frac{12}{110} \times \sqrt{2} = 12\sqrt{2} \text{ V}$$

27. 主動區 —  $\begin{cases} E-B : \text{順向} \\ C-B : \text{逆向} \end{cases}$   
 $\therefore V_E > V_B > V_C$



$$28. \therefore \beta I_B = 150 \times 1\text{mA} = 150\text{mA}$$

$\therefore \beta I_B > I_C$ , 可知 BJT 飽和

$$29. V_{BB} = 12 \times \frac{50\text{k}}{450\text{k} + 50\text{k}} + (-12) \times \frac{450\text{k}}{50\text{k} + 450\text{k}} = -9.6\text{V}$$

$$R_B = 450\text{k} // 50\text{k} = 45\text{k}\Omega$$

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE} - V_{EE}}{R_B + (1 + \beta)R_E} = \frac{-9.6 - 0.7 - (-12)}{45\text{k} + (1 + 54) \times 1\text{k}} = 0.017\text{mA}$$

$$I_C = \beta I_B = 54 \times 0.017\text{mA} = 0.918\text{mA}$$

$$V_C = V_{CC} - I_C R_C = 12 - 0.918\text{mA} \times 5\text{k} = 7.41\text{V}$$

$$30. A_v = \frac{V_o}{V_i} = -\beta \times \frac{R_C // R_{F2}}{r_\pi} = -100 \times \frac{3\text{k} // 68\text{k}}{1\text{k}} \approx -287$$

31. dB 值為負值，表示  $|A_v| < 1$   $\therefore |V_o| < |V_i|$

32. P 通道 MOSFET —  $\begin{cases} \text{基底為 N 型} \\ \text{S 極與 D 極為 P 型} \end{cases}$

$$33. A_v = \frac{V_o}{V_i}$$

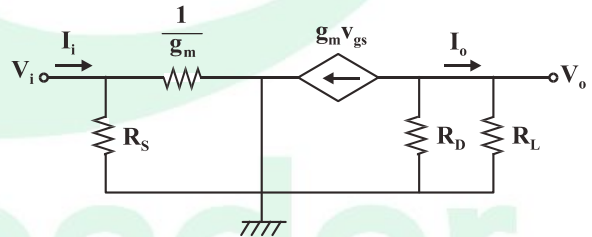
$$= g_m (R_D // R_L)$$

$$= 4\text{m} \times (2\text{k} // 10\text{k})$$

$$= 6.66$$

$$A_i = \frac{I_o}{I_i} = \frac{\frac{V_o}{R_L}}{\frac{V_i}{R_S // \frac{1}{g_m}}} = A_v \times \frac{R_S // \frac{1}{g_m}}{R_L}$$

$$= 6.66 \times \frac{1\text{k} // \frac{1}{4\text{m}}}{10\text{k}} = 0.1332$$



34.  $V_{GS1} = V_{GG} = 5V$

$$I_{D2} = I_{D1} = K_1(V_{GS1} - V_{t1})^2 = 4m \times (5 - 3)^2 = 16mA$$

$$g_{m1} = 2\sqrt{K_1 I_{D1}} = 2\sqrt{4m \times 16m} = 16mA/V$$

$$g_{m2} = 2\sqrt{K_2 I_{D2}} = 2\sqrt{1m \times 16m} = 8mA/V$$

$$A_V = \frac{V_o}{V_i} = -g_{m1} \times \left( \frac{1}{g_{m2}} // R_L \right) = -16m \times \left( \frac{1}{8m} // 10k \right) \approx -1.98$$

35.  $I_D = \frac{V_{DD} - V_{DS}}{R_D + R_S} = \frac{15 - 7.5}{2k + 1k} = 2.5mA$

$$V_{GS} = V_P \times \left( 1 - \sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}} \right) = -3 \times \left( 1 - \sqrt{\frac{2.5m}{10m}} \right) = -1.5V$$

$$V_G = V_S + V_{GS} = I_D \times R_S + V_{GS} = 2.5m \times 1k - 1.5 = 1V$$

$$\frac{V_G}{V_{DD}} = \frac{R_G}{210k + R_G}, \text{ 即 } \frac{1}{15} = \frac{R_G}{210k + R_G}$$

$$\therefore R_G = 15k\Omega$$

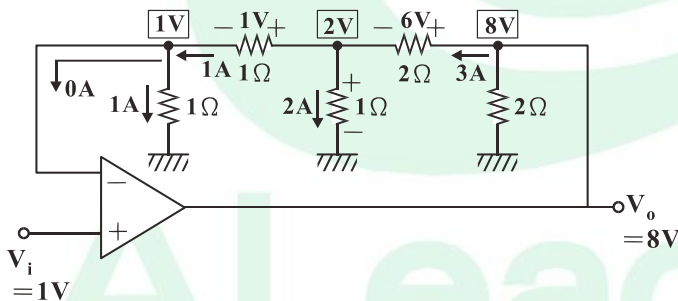
36.  $g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_P|} \times \left( 1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right) = \frac{2 \times 10m}{3} \times \left( 1 - \frac{-1.5}{-3} \right) = 3.3mA/V$

$$A_V = \frac{-g_m(R_D // R_L)}{1 + g_m R_S} = \frac{-3.3m \times (2k // 10k)}{1 + 3.3m \times 1k} = -1.28$$

37.  $Y = \overline{[(A \cdot B) + (C \cdot D)] \cdot E} = (\bar{A} + \bar{B}) \cdot (\bar{C} + \bar{D}) + \bar{E}$

38. 令  $R = 1\Omega$ , 且  $V_i = 1V$

$$A_V = \frac{V_o}{V_i} = \frac{8V}{1V} = 8$$



39.  $V_o = - \left[ \frac{60k}{30k} \times (-3) + \frac{60k}{20k} \times (-2) + \frac{60k}{10k} \times 2 \right] + \left[ \left( \frac{2}{20k} + \frac{1}{10k} \right) \times (20k // 10k // 20k) \right] \times \left( 1 + \frac{60k}{30k // 20k // 10k} \right)$

$$= 0 + 12 = 12V$$

40.  $V_U = 15 \times \frac{2k}{18k + 2k} + 1 \times \frac{18k}{2k + 18k} = 2.4V$

$$V_L = -15 \times \frac{2k}{18k + 2k} + 1 \times \frac{18k}{2k + 18k} = -0.6V$$

41.  $V_R=0V$  時：

$$V_U = \frac{2k}{18k+2k} \times 15 = 1.5V$$

$$V_L = \frac{2k}{18k+2k} \times (-15) = -1.5V$$

$$\therefore V_i(t) = 3\sin(100t)V \begin{cases} +V_{ip} = 3V > 1.5V \\ -V_{ip} = -3V < -1.5V \end{cases}$$

$\therefore V_o$  為方波

43.  $\therefore V_{r(P-P)} = \frac{V_P}{2f_s R_L C}$   $\therefore C$  值愈大，輸出漣波電壓  $V_{r(P-P)}$  值愈小。

44.  $I_{Z(max)} = \frac{P_{Z(max)}}{V_Z} = \frac{150mW}{10V} = 15mA$

$$I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{10}{1k} = 10mA$$

$$\begin{cases} I_{R(min)} = I_{Z(min)} + I_L = 2m + 10m = 12mA \\ I_{R(max)} = I_{Z(max)} + I_L = 15m + 10m = 25mA \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_{(max)} = \frac{V_S - V_Z}{I_{R(min)}} = \frac{16-10}{12m} = 500\Omega \\ R_{(min)} = \frac{V_S - V_Z}{I_{R(max)}} = \frac{16-10}{25m} = 240\Omega \end{cases}$$

45. (1)  $V_{EE} = V_{BE} + I_E R_E = 0.7 + 1.3m \times 8k = 11.1V$

$$(2) \alpha = \frac{\beta}{1+\beta} = \frac{199}{1+199} = 0.995$$

$$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{26mV}{1.3mA} = 20\Omega$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = \alpha \times \frac{R_C // R_L}{r_e} = 0.995 \times \frac{6k // 6k}{20} = 149.25$$

46. ENMOS 飽和區  $\begin{cases} V_{GS} > V_t \\ V_{GD} < V_t \\ V_{DS} \geq V_{GS} - V_t \end{cases}$

選項(C)： $V_{GS}=3V$ ， $V_{DS}=1.5V$ ，而  $V_t=2.5V$

$$\therefore V_{GD} = V_{GS} - V_{DS} = 3 - 1.5 = 1.5V，而 V_{GS} - V_t = 3 - 2.5 = 0.5V$$

$$\therefore \begin{cases} V_{GS} > V_t (3V > 2.5V) \\ V_{GD} < V_t (1.5V < 2.5V) \\ V_{DS} > V_{GS} - V_t (1.5V > 0.5V) \end{cases}$$

$$47. I_D = \frac{V_{DD} - V_D}{R_D} = \frac{12 - 6}{1.2k} = 5mA$$

$$K = \frac{I_D}{(V_{GS} - V_t)^2} = \frac{5m}{(2.5 - 2)^2} = 20mA/V^2$$

$$48. f_H = \frac{1}{2\pi R_A C_A} = \frac{0.1592}{0.5k \times 0.01\mu} = 31.84kHz$$

$$f_L = \frac{1}{2\pi R_B C_B} = \frac{0.1592}{1k \times 0.05\mu} = 3.184kHz$$

$$BW = f_H - f_L = 31.84k - 3.184k \doteq 28.66kHz$$

$$49. f_o = \frac{1}{2RCI_n(1 + \frac{2R_2}{R_1})} = \frac{1}{2 \times 50k \times 0.2\mu \times I_n(1 + \frac{2 \times 8.5k}{10k})} = 50Hz$$

$$50. f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} = \frac{0.065}{10k \times 0.01\mu} = 650Hz$$

$$R_2 = 29 \times R_1 = 29 \times 20k = 580k\Omega$$

A Leader