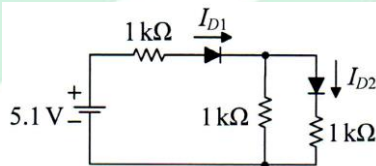


105 學年度四技二專統一入學測驗

電機與電子群專業 (一) 試題

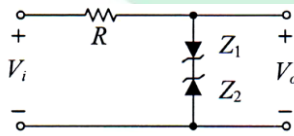
第一部份：電子學 (第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 一週期性脈波信號其正峰值電壓為 +10V，負峰值電壓為 -2V。若此信號的平均值為 +5.2V，則工作週期(duty cycle)約為下列何值？
(A)70% (B)60% (C)50% (D)40%。
- 二極體在正常工作下逐漸增加順向電壓時，下列敘述何者正確？
(A)擴散電容變小 (B)多數載子流向界面
(C)空乏區寬度變大 (D)障壁電壓提高。
- 如圖(一)所示電路，假設二極體的順向導通電壓為 0.7V，若不考慮順向電阻，則 I_{D2} 為多少 mA？
(A)1.0 (B)2.1 (C)2.7 (D)3.0。



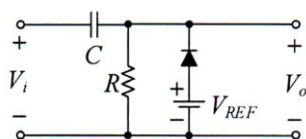
圖(一)

- 如圖(二)所示電路，輸入電壓為 $V_i = 10\sin(377t)V$ ，其中稽納二極體(Zener diode) Z_1 、 Z_2 特性相同，順向電壓為 0.6V，稽納崩潰電壓為 6V。此電路在正常工作時，下列敘述何者正確？
(A)此電路為箝位電路 (B)此電路為整流電路
(C) V_o 最大值為 +6.6V (D) V_o 最小值為 -5.4V。



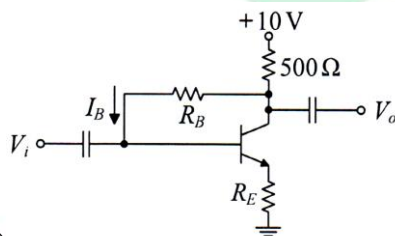
圖(二)

- 如圖(三)所示電路，若二極體具理想特性，輸入電壓 V_i 為工作週期 50% 的脈波，最大電壓 +10V，最低電壓 +2V。若 RC 時間常數使輸出脈波不失真，輸出電壓的平均值為 8V，則 V_{REF} 為多少伏特？
(A)2 (B)4 (C)6 (D)8。



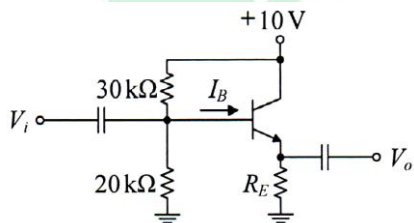
圖(三)

6. 關於提高 NPN 雙極性接面電晶體(BJT)電流放大率的方法，下列敘述何者正確？
 (A)射極雜質濃度減少，基極寬度變寬 (B)射極雜質濃度增加，基極寬度變寬
 (C)射極雜質濃度減少，基極寬度變窄 (D)射極雜質濃度增加，基極寬度變窄。
7. 關於雙極性接面電晶體(BJT)共基極放大電路，下列敘述何者正確？
 (A)輸出電流為射極電流 I_E (B)輸入電流為集極電流 I_C
 (C)輸入阻抗小 (D)輸入與輸出電壓反相。
8. 如圖(四)所示放大器直流偏壓電路，電晶體 $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7V$ 。若 $I_B = 50 \mu A$ ， $V_{CE} = 5V$ ，則 R_E 為多少 Ω ？
 (A)500 (B)600 (C)800 (D)920。



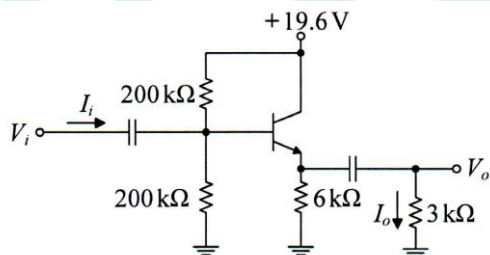
圖(四)

9. 如圖(五)所示放大器直流偏壓電路，電晶體 $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7V$ 。若 $I_B = 40 \mu A$ ， R_E 為多少 Ω ？
 (A)413 (B)502 (C)612 (D)705。



圖(五)

10. 如圖(六)所示電路，電晶體工作於作用區， $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，熱電壓(thermal voltage) $V_T = 26mV$ ，則此放大電路之電流增益 $A_i = \frac{I_o}{I_i}$ 約為何值？
 (A)30 (B)28 (C)25 (D)22。



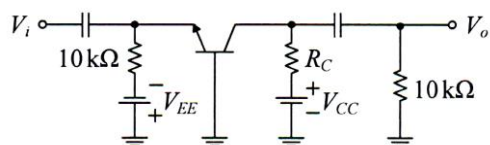
圖(六)

11. 雙極性接面電晶體(BJT)小訊號模型中, V_T 為熱電壓, r_e 為射極交流電阻, Δi_c 為集極電流微小變動量、 Δv_{BE} 為基射極電壓微小變動量, i_c 為集極小訊號電流, v_{be} 為基射極小訊號電壓, Q 為工作點, I_{CQ} 為工作點集極直流偏壓電流。若不考慮歐力效應(Early effect), 則下列有關轉移電導 g_m 的敘述, 何者錯誤?

(A) $g_m = \frac{\Delta i_c}{\Delta v_{BE}} \Big|_{Q點}$ (B) $g_m = \frac{I_{CQ}}{V_T}$ (C) $g_m = \frac{i_c}{v_{be}}$ (D) $g_m = \frac{\beta}{r_e}$ 。

12. 如圖(七)所示電路, 電晶體工作於作用區, $\beta = 99$, 射極交流電阻 $r_e = 20 \Omega$ 。若此放大電路之電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i} = 200$, 則 R_C 約為何值?

(A) 2.2k Ω (B) 4.1k Ω (C) 6.8k Ω (D) 13.6k Ω 。







圖(七)

13. 下列哪兩種電容較會影響串級放大器之低頻響應?
- (A) 電晶體極際電容、旁路電容 (B) 耦合電容、變壓器雜散電容
(C) 電晶體極際電容、變壓器雜散電容 (D) 耦合電容、旁路電容。
14. 有 4 支相同的喇叭並聯後, 接於耦合變壓器二次側, 每支喇叭電阻值為 80Ω , 一次側看入之有效負載總電阻值為 $72k\Omega$, 求所使用耦合變壓器之一次側與二次側匝數比為下列何者?

(A) 36 : 1 (B) 60 : 1 (C) 72 : 1 (D) 90 : 1。

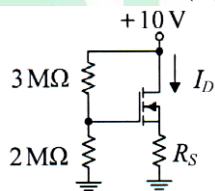
15. 下列各元件之符號名稱, 何者正確?

(A) P 通道 JFET  (B) N 通道增強型 MOSFET 

(C) P 通道空乏型 MOSFET  (D) NPN BJT .

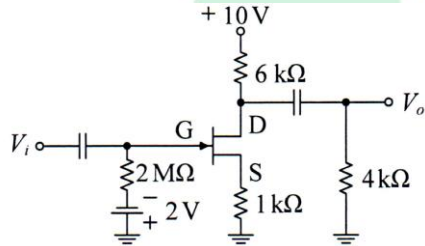
16. 如圖(八)所示電路, 其中 MOSFET 的參數 $K = 0.5mA/V^2$ 、臨界電壓(threshold voltage) $V_{th} = 2V$ 。若其汲極電流 $I_D = 0.5mA$, 則電阻 R_S 值應為多少?

(A) 500 Ω (B) 1k Ω (C) 2k Ω (D) 3k Ω 。



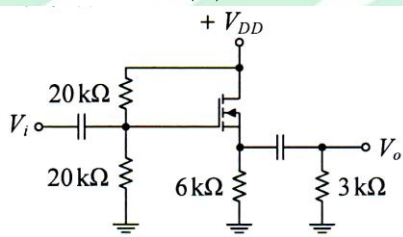
圖(八)

17. 某 N 通道 JFET 之夾止電壓(pinch-off voltage) $V_P = -4V$ 、 $I_{DSS} = 16mA$ ，當其閘極電壓 $V_G = -6V$ 、源極電壓 $V_S = 0V$ 、汲極電壓 $V_D = 5V$ 時，則汲極電流 I_D 為何？
 (A)0mA (B)4mA (C)8mA (D)16mA。
18. 如圖(九)所示電路，其中 JFET 之夾止電壓 $V_P = -4V$ 。已知此 JFET 放大電路的工作點為 $V_{DS} = 3V$ 、 $I_D = 1mA$ ，汲極電阻 r_d 忽略不計，則此電路之小訊號電壓增益 V_o/V_i 為何？
 (A)-1.1 (B)-1.6 (C)-3.2 (D)-12。



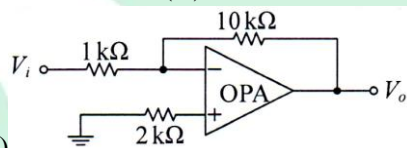
圖(九)

19. 如圖(十)所示電路，若 MOSFET 電晶體之轉移電導 $g_m = 2mA/V$ ，汲極電阻 $r_d = 50k\Omega$ ，則此電路之小訊號電壓增益 V_o/V_i 約為何值？
 (A)0.79 (B)0.91 (C)1.09 (D)1.58。



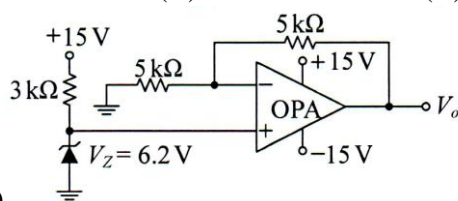
圖(十)

20. 如圖(十一)所示之運算放大器電路工作在未飽和情形下，請問電壓增益 V_o/V_i 為何？
 (A)-10 (B)-5 (C)5 (D)10。



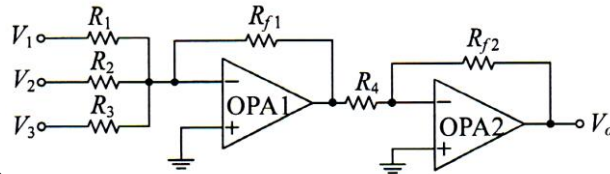
圖(十一)

21. 如圖(十二)所示之運算放大器電路，稽納二極體(Zener diode)的稽納崩潰電壓為 $V_Z = 6.2V$ ，求在正常工作下的輸出電壓 V_o 為多少？
 (A)3.1V (B)6.2V (C)12.4V (D)15V。



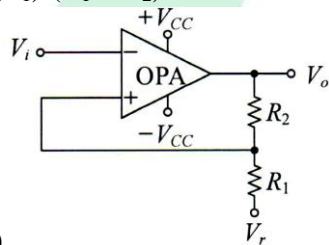
圖(十二)

22. 如圖(十三)所示之兩級運算放大器電路皆工作在未飽和情形下，其中電阻 $R_1 = 10k\Omega$ 、 $R_2 = 20k\Omega$ 、 $R_3 = R_4 = 30k\Omega$ 、 $R_{f1} = R_{f2} = 30k\Omega$ ，當輸入電壓 $V_1 = 1V$ 、 $V_2 = 2V$ 、 $V_3 = 3V$ ，請問輸出電壓 V_o 為多少？
 (A)9V (B)6V (C)-6V (D)-9V。



圖(十三)

23. 有關多諧振盪器的敘述，下列何者錯誤？
 (A)多諧振盪器之輸出波形為非正弦波
 (B)無穩態多諧振盪器有一個輸入觸發信號
 (C)單穩態多諧振盪器的輸出狀態包括一種穩定狀態和一種暫時狀態
 (D)雙穩態多諧振盪器之工作情形有如數位電路的正反器。
24. 有一施密特(Schmitt)觸發電路如圖(十四)所示，其中 $+V_{CC}$ 和 $-V_{CC}$ 為電源電壓， V_r 為參考電壓，若輸出之正飽和電壓為 $+V_{sat}$ ，負飽和電壓為 $-V_{sat}$ ，則其遲滯電壓 V_H 為下列何者？
 (A) $(2V_{sat}R_1)/R_2$ (B) $(2V_{sat}R_2)/R_1$
 (C) $(2V_{sat}R_1)/(R_1 + R_2)$ (D) $(2V_{sat}R_2)/(R_1 + R_2)$ 。



圖(十四)

25. 三角波信號產生電路可以應用施密特(Schmitt)觸發電路與下列何種電路來組成？
 (A)微分器電路 (B)比較器電路 (C)隨耦器電路 (D)積分器電路。

第二部份：基本電學（第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分）

26. 電壓、電流、電阻、電荷及時間分別以 V 、 I 、 R 、 Q 及 t 表示，下列何者不是電能的表示式？
 (A) I^2Rt (B) $\frac{V^2}{R}t$ (C) $\frac{VI}{Q}t$ (D) QV 。

27. 某地有一部額定 800kW 的風力發電機及一套額定 400kW 的太陽能發電設備，若風力發電機平均每日以額定容量運轉 8 小時，而太陽能設備平均每日以額定容量發電 4 小時。假設 1 度電的經濟效益為 5 元，每月平均運轉 24 天，則每月可獲得的經濟效益為多少元？

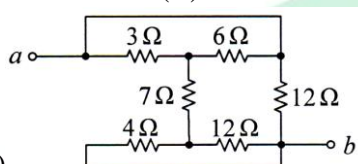
- (A)40,000 (B)96,000 (C)260,000 (D)960,000。

28. 將 $60k\Omega$ 及 $30k\Omega$ 的電阻器並聯在一起，其總電阻可用下列哪一種色碼排列之電阻來替代？

- (A)紅黑橙金 (B)紅棕黃金 (C)白黑橙金 (D)白棕黃金。

29. 如圖(十五)所示之電路，試求 a、b 兩端的等效電阻 R_{ab} 為何？

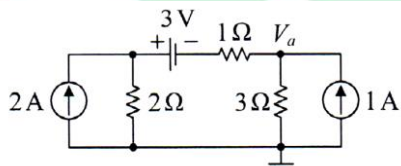
- (A) 3Ω (B) 4Ω (C) 6Ω (D) 12Ω 。



圖(十五)

30. 如圖(十六)所示之電路，試求節點電壓 V_a 為何？

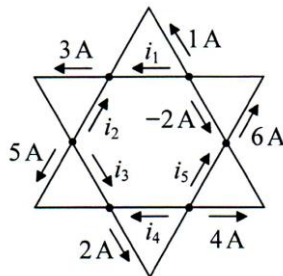
- (A)1V (B)2V (C)3V (D)6V。



圖(十六)

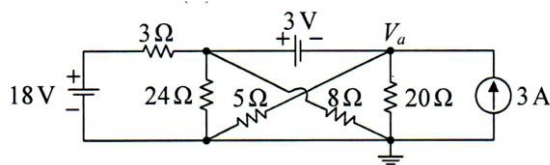
31. 如圖(十七)所示，試求 i_1 、 i_2 、 i_3 及 i_4 的電流為何？

- (A) $i_1=6A$ ， $i_2=-5A$ ， $i_3=3A$ ， $i_4=-6A$
 (B) $i_1=6A$ ， $i_2=5A$ ， $i_3=-7A$ ， $i_4=-4A$
 (C) $i_1=7A$ ， $i_2=5A$ ， $i_3=-3A$ ， $i_4=-6A$
 (D) $i_1=7A$ ， $i_2=-5A$ ， $i_3=3A$ ， $i_4=-6A$ 。



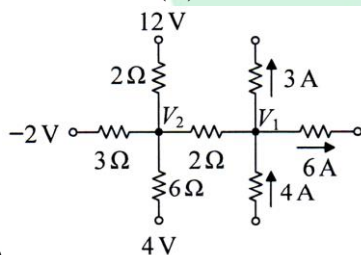
圖(十七)

32. 如圖(十八)所示之電路，試求節點電壓 V_a 為何？
 (A) 6V (B) 8V (C) 10V (D) 15V。



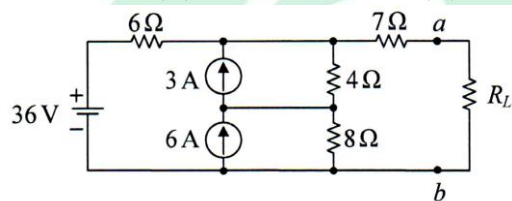
圖(十八)

33. 如圖(十九)所示，試求節點電壓 V_1 為何？
 (A) -9V (B) -6V (C) 1V (D) 11V。



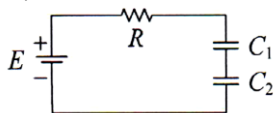
圖(十九)

34. 如圖(二十)所示之電路，發生最大功率轉移時，負載 R_L 所能獲得之最大功率為何？
 (A) 33W (B) 44W (C) 121W (D) 196W。



圖(二十)

35. 下列敘述何者正確？
 (A) 在電場中的電力線與電力線會相交
 (B) 電容器的標示為 104K 表示電容值為 $10.4 \mu F$
 (C) 兩帶電體間存在之作用力大小與兩帶電體中心距離成反比
 (D) 單位正電荷在電場中某處所受之作用力即為該處之電場強度。
36. 如圖(二十一)所示，電容器 $C_1=9 \mu F$ 、 $C_2=18 \mu F$ ，電阻 $R=60 \Omega$ ，直流電源 $E=24V$ ，當電路已達穩定狀態，則下列敘述何者正確？
 (A) 電容器 C_1 的電壓為 12V (B) 電容器 C_2 的電壓為 16V
 (C) 儲存於電容器 C_1 的電量為 $144 \mu C$ (D) 儲存於電容器 C_2 的電量為 $216 \mu C$ 。



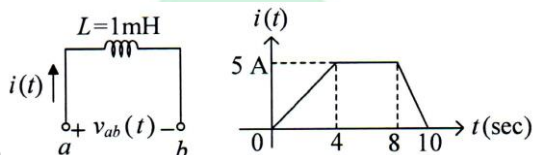
圖(二十一)

37. 有兩電感器 $L_1 = 16\text{mH}$ 及 $L_2 = 9\text{mH}$ ，且考慮兩電感間的互感，則下列敘述何者可能正確？

- (A) 互感 $M_{12} = 15\text{mH}$ (B) 串聯後等效電感為 $L_{\text{eq}} = 60\text{mH}$
 (C) 並聯後等效電感為 $L_{\text{eq}} = 9\text{mH}$ (D) 並聯後等效電感為 $L_{\text{eq}} = 16\text{mH}$ 。

38. 如圖(二十二)所示，a、b 兩端的電壓為 $v_{ab}(t)$ ，則下列敘述何者正確？

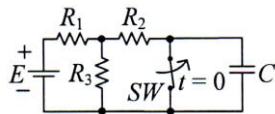
- (A) $v_{ab}(2) = 2.5\text{mV}$ (B) $v_{ab}(6) = 0\text{mV}$ (C) $v_{ab}(7) = 5\text{mV}$ (D) $v_{ab}(9) = 2.5\text{mV}$ 。



圖(二十二)

39. 如圖(二十三)所示，若電壓源 $E = 15\text{V}$ ， $R_1 = R_2 = R_3 = 10\Omega$ ， $C = 10\mu\text{F}$ ，開關 SW 打開時為 $t = 0$ ，則下列敘述何者錯誤？

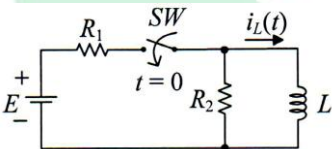
- (A) $t > 0$ 之電路時間常數 $\tau = 0.3\text{ms}$
 (B) $t = 0$ 電容器的電壓為零
 (C) 開關打開後電路達穩態時電容器 C 電壓大小為 7.5V
 (D) 電路達穩態後，沒有電流流過電容器 C。



圖(二十三)

40. 如圖(二十四)所示，若電壓源 $E = 24\text{V}$ ， $R_1 = 3\Omega$ ， $R_2 = 6\Omega$ ， $L = 5\text{mH}$ ，開關 SW 閉合時為 $t = 0$ ，請問 $t > 0$ 之 $i_L(t)$ 為何？

- (A) $16(1 - e^{-400t})\text{A}$ (B) $8(1 - e^{-400t})\text{A}$ (C) $16e^{-400t}\text{A}$ (D) $8e^{-400t}\text{A}$ 。



圖(二十四)

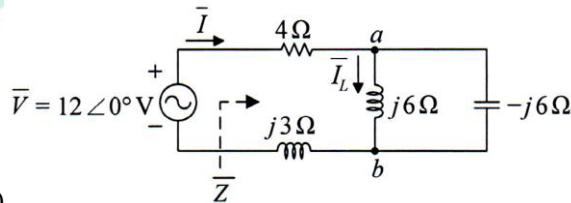
41. 有一個交流電路的輸入電壓 $v(t) = 156\cos(377t - 30^\circ)\text{V}$ ，輸入電流 $i(t) = 10\sin(377t + 30^\circ)\text{A}$ ，請問兩者之相位關係為何？

- (A) 電壓 $v(t)$ 相角超前電流 $i(t)$ 相角 30° (B) 電壓 $v(t)$ 相角超前電流 $i(t)$ 相角 60°
 (C) 電流 $i(t)$ 相角超前電壓 $v(t)$ 相角 30° (D) 電流 $i(t)$ 相角超前電壓 $v(t)$ 相角 60° 。

42. 有一週期性電壓波形，其週期為 20ms ，每一週期中有 10ms 的固定直流電壓 100V 、 5ms 的固定直流電壓 -40V 及 5ms 的 0V 電壓，請問此電壓波形之平均值為何？

- (A) 100V (B) 70V (C) 50V (D) 40V 。

43. 有一 RLC 串聯交流電路，若 $R=20\Omega$ 、 $L=10\text{mH}$ 、 $C=100\mu\text{F}$ ，電源電壓 $v(t)=20\sin(1000t+30^\circ)\text{V}$ ，則下列敘述何者正確？
 (A) 電源電流相位落後電源電壓相位 45°
 (B) 電阻器兩端電壓 $v_R(t)=20\sin(1000t+30^\circ)\text{V}$
 (C) 總阻抗 $\bar{Z}=20\sqrt{2}\angle 45^\circ\Omega$
 (D) 電源電流 $i(t)=1.0\sin(1000t-15^\circ)\text{A}$ 。
44. 有一 RLC 並聯交流電路，若 $R=10\Omega$ 、 $L=10\text{mH}$ 、總導納 $\bar{Y}=(\sqrt{2}/10)\angle 45^\circ\text{S}$ ，電源電壓 $v(t)=10\sin(1000t+30^\circ)\text{V}$ ，則下列敘述何者正確？
 (A) 流經電感器的電流 $i_L(t)=1.0\sin(100t-60^\circ)\text{A}$
 (B) 電容 $C=20\mu\text{F}$
 (C) 此電路為電容性電路
 (D) 電源電流 $i(t)=50\sqrt{2}\sin(1000t-15^\circ)\text{A}$ 。
45. 如圖(二十五)所示之 RLC 串並聯交流電路，試問下列敘述何者正確？
 (A) 流經電感器的電流 $\bar{I}_L=2\angle -90^\circ\text{A}$ (B) a、b 兩端電壓 $\bar{V}_{ab}=7.2\angle 53.1^\circ\text{V}$
 (C) 電源電流 $\bar{I}=2.4\angle -36.9^\circ\text{A}$ (D) 總阻抗 $\bar{Z}=5\angle 36.9^\circ\Omega$ 。



圖(二十五)

46. 有一單相交流電路，若電源電壓 $v(t)=120\sin(314t+30^\circ)\text{V}$ ，電源電流 $i(t)=2\sin(314t-15^\circ)\text{A}$ ，則下列對此電路的敘述，何者正確？
 (A) 最小瞬間功率 $P_{\min}=-120\text{W}$ (B) 平均功率 $P=120\text{W}$
 (C) 虛功率 $Q=60\text{VAR}$ (D) 瞬間功率的頻率 $f_p=100\text{Hz}$ 。
47. 有一單相交流電路，加入電源電壓 $v(t)=200\sin(377t)\text{V}$ ，產生電流 $i(t)=5\cos(377t-30^\circ)\text{A}$ ，試求該電路的功率因數(PF)為何？
 (A) 0.5 超前 (B) 0.5 落後 (C) 0.866 超前 (D) 0.866 落後。
48. 有一 RLC 串聯電路，若電源電壓 $V=100\text{V}$ 、 $R=10\Omega$ 、 $L=20\text{mH}$ 、 $C=200\mu\text{F}$ ，當電路諧振時，則下列敘述何者正確？
 (A) 功率因數為 1，諧振頻率為 800Hz
 (B) 品質因數為 1，頻帶寬度為 8Hz
 (C) 電阻器兩端的電壓大小為 100V ，電容器兩端的電壓大小為 100V
 (D) 電源電流為 10A ，平均功率為 100W 。

49. 有一 LC 並聯電路，若電源電壓 $V = 100\text{V}$ 、 $C = 40\ \mu\text{F}$ ，當電源角頻率為 5000rad/s 時電路諧振，則下列敘述何者正確？
- (A) 電感 $L = 10\text{mH}$ ，諧振時電源電流為零
 - (B) 電感 $L = 1\text{mH}$ ，諧振時電源電流為零
 - (C) 電感 $L = 10\text{mH}$ ，諧振時電源電流為無限大
 - (D) 電感 $L = 1\text{mH}$ ，諧振時電源電流為無限大。
50. 有一三相發電機供應 220V 的電源電壓給一 Δ 接之三相平衡負載，已知每相負載阻抗為 $5 + j8.66\ \Omega$ ，試求此三相負載消耗的總平均功率為何？
- (A) 2420W
 - (B) 4192W
 - (C) 5134W
 - (D) 7260W 。



ALeader

105 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

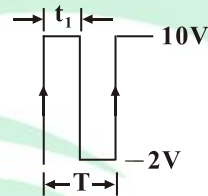
- 1.(B) 2.(B) 3.(A) 4.(C) 5.(B) 6.(D) 7.(C) 8.(A) 9.(D) 10.(D)
 11.(D) 12.(C) 13.(D) 14.(B) 15.(B) 16.(C) 17.(A) 18.(B) 19.(A) 20.(A)
 21.(C) 22.(A) 23.(B) 24.(C) 25.(D) 26.(C) 27.(D) 28.(A) 29.(C) 30.(B)
 31.(D) 32.(C) 33.(A) 34.(B) 35.(D) 36.(C) 37.(C) 38.(B) 39.(A) 40.(B)
 41.(A) 42.(D) 43.(B) 44.(C)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

$$1. \frac{10 \times t_1 + (-2) \times (T - t_1)}{T} = 5.2$$

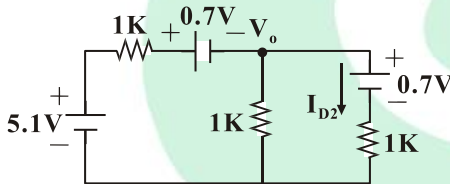
$$\frac{10t_1 - 2T + 2t_1}{T} = 5.2$$

即 $12t_1 = 7.2T$

\therefore 工作週期 = $\frac{t_1}{T} \times 100\% = \frac{7.2}{12} \times 100\% = 60\%$



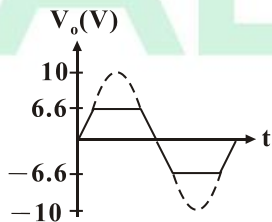
2. 順向偏壓增大時，多數載子流向界面，空乏區寬度與障壁電壓變小，擴散電容變大。
 3. D_1 與 D_2 皆為 ON :



$$\therefore V_o = \left(\frac{5.1 - 0.7}{1k} + \frac{0.7}{1K} \right) \times (1K // 1K // 1K) = \frac{5.1K}{1K} \times \frac{1K}{3} = 1.7V$$

$$\therefore I_{D2} = \frac{1.7 - 0.7}{1K} = 1mA$$

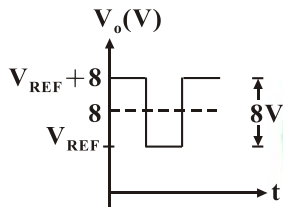
4. 此電路為截波電路， $V_{o(max)} = 6.6V$ ， $V_{o(min)} = -6.6V$



$$5. \quad \therefore V_{o(P-P)} = V_{i(P-P)} = 10 - 2 = 8V$$

$$\therefore V_{o(max)} = 8 + \frac{8}{2} = 12V$$

$$V_{REF} = V_{o(min)} = 8 - \frac{8}{2} = 4V$$



6. 提高 BJT 電流放大率：(1)射極雜質濃度減少；(2)基極寬度變窄；(3)基極濃度減少。

7. 共基極放大器 $\left\{ \begin{array}{l} I_i = I_E, I_o = I_C \\ \text{低 } Z_i, \text{ 高 } Z_o \\ \text{輸入與輸出電壓同相} \end{array} \right.$

$$8. \quad I_E = (1 + \beta)I_B = (1 + 99) \times 50 \mu A = 5mA$$

$$R_E = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_E} - R_C = \frac{10 - 5}{5m} - 0.5K = 500 \Omega$$

$$9. \quad V_{BB} = 10 \times \frac{20K}{30K + 20K} = 4V$$

$$R_B = 30K // 20K = 12K \Omega$$

$$I_E = (1 + \beta)I_B = (1 + 99) \times 40 \mu A = 4mA$$

$$R_E = \frac{V_{BB} - I_B R_B - V_{BE}}{I_E} = \frac{4 - 0.04m \times 12K - 0.7}{4m} = 705 \Omega$$

$$10. \quad V_{BB} = 19.6 \times \frac{200K}{200K + 200K} = 9.8V$$

$$R_B = 200K // 200K = 100K \Omega$$

$$I_E = \frac{9.8 - 0.7}{\frac{100K}{1 + 99} + 6K} = 1.3mA$$

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

$$r_L = 6K // 3K = 2K \Omega$$

$$R'_i = (1 + \beta)(r_e + r_L) = (1 + 99) \times (2000 + 20) = 202K \Omega$$

$$\frac{I_o}{I_i} = \frac{100K}{100K + 202K} \times (1 + 99) \times \frac{6K}{6K + 3K} \approx 22$$

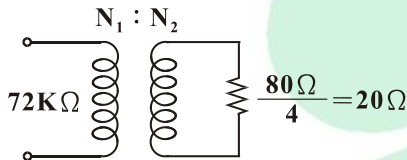
$$11. \quad g_m = \frac{\beta}{r_\pi} = \frac{\alpha}{r_e}$$

$$12. \alpha = \frac{\beta}{1+\beta} = \frac{99}{1+99} = 0.99$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = \alpha \times \frac{R_C // 10K}{r_e}, \text{ 即 } 200 = 0.99 \times \frac{R_C // 10K}{20} \therefore R_C \doteq 6.8K\Omega$$

13. 極際電容與雜散電容影響高頻響應。

$$14. \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{72K}{0.02K}} = \frac{60}{1}$$



$$16. \therefore I_D = K(V_{GS} - V_{Th})^2$$

$$\therefore 0.5mA = 0.5mA/V^2 \times (V_{GS} - 2V)^2 \therefore V_{GS} = 3V$$

$$\text{而 } V_G = 10 \times \frac{2M}{3M+2M} = 4V \therefore R_S = \frac{V_G - V_{GS}}{I_D} = \frac{4-3}{0.5m} = 2K\Omega$$

$$17. \therefore V_{GS} = V_G - V_S = -6 - 0 = -6V < V_P (= -4V)$$

$$\therefore \text{FET 截止} \therefore I_D = 0$$

$$18. \therefore V_{GS} = V_G - V_S = -2 - 1m \times 1K = -3V$$

$$\text{而 } I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2 \therefore I_{DSS} = \frac{I_D}{\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2} = \frac{1m}{\left(1 - \frac{-3}{-4}\right)^2} = 16mA$$

$$g_m = \frac{2I_{DSS}}{|V_P|} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right) = \frac{2 \times 16m}{4} \times \left(1 - \frac{-3}{-4}\right) = 2m\Omega$$

$$\therefore A_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-g_m(R_D // R_L)}{1 + g_m R_S} = \frac{-2m \times (6K // 4K)}{1 + 2m \times 1K} = -1.6$$

$$19. \mu = g_m r_d = 2m \times 50K = 100$$

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{\mu}{1 + \mu} \times \frac{R_S // R_L}{\frac{r_d}{1 + \mu} + (R_S // R_L)} = \frac{100}{1 + 100} \times \frac{6K // 3K}{\frac{50K}{1 + 100} + (6K // 3K)}$$

$$= 0.794$$

$$20. \frac{V_o}{V_i} = -\frac{10K}{1K} = -10$$

$$21. V_o = 6.2 \times \frac{5K + 5K}{5K} = 12.4V$$

$$22. V_o = -\left(\frac{30K}{10K} \times 1 + \frac{30K}{20K} \times 2 + \frac{30K}{30K} \times 3\right) \times \left(-\frac{30K}{30K}\right) = 9V$$

23. 無穩態多諧振盪器不必外加觸發訊號，即可自行起振盪。

$$24. V_H = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times [V_{\text{sat}} - (-V_{\text{sat}})] = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times 2V_{\text{sat}}$$

25. 施密特振盪器由積分器輸出三角波，由施密特觸發器輸出方波。

$$27. (800 \times 8 + 400 \times 4) \times 24 \times 5 = 960,000 \text{ 元}$$

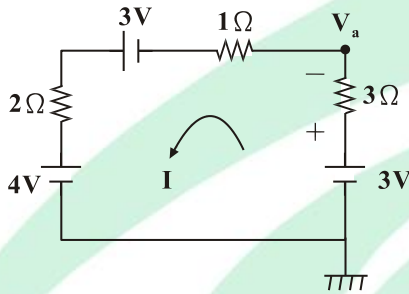
$$28. 60\text{K}/30\text{K} = 20\text{K}\Omega = 20 \times 10^3 \Omega$$

紅黑橙金

$$29. R_{ab} = (3//6 + 7 + 4//12) // 12 = 6\Omega$$

$$30. I = \frac{3+3-4}{3+1+2} = \frac{1}{3} \text{ A}$$

$$V_a = -\frac{1}{3} \times 3 + 3 = 2\text{V}$$



$$31. 4 + i_5 + (-2) = 6, i_5 = 4\text{A}$$

$$2 = 4 + 4 + i_4, i_4 = -6\text{A}$$

$$i_3 + 5 + (-6) = 2, i_3 = 3\text{A}$$

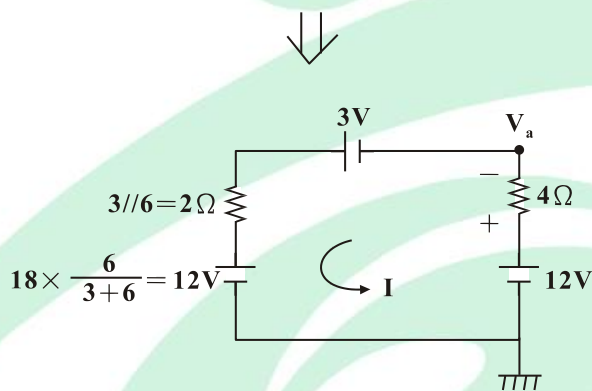
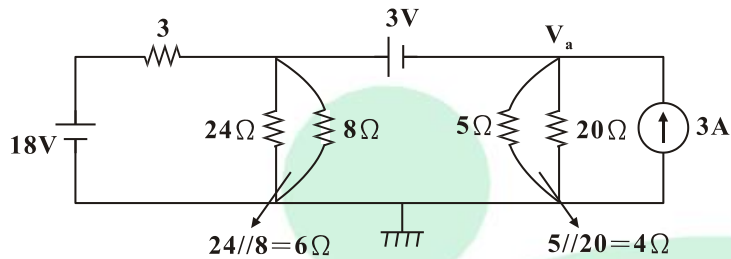
$$3 = 5 + 3 + i_2, i_2 = -5\text{A}$$

$$1 + i_1 + (-5) = 3, i_1 = 7\text{A}$$

ALeader

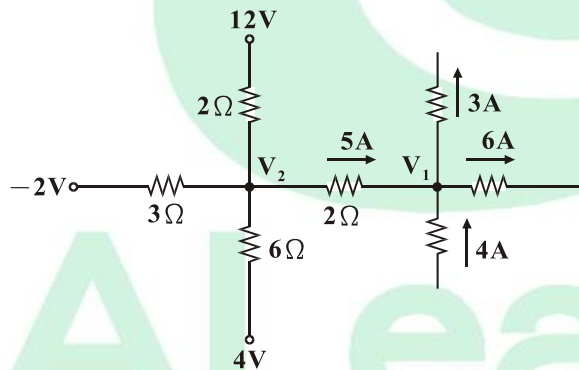
$$32. I = \frac{12+3-12}{4+2} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

$$V_a = -\frac{1}{2} \times 4 + 12 = 10\text{V}$$



$$33. \frac{V_2-12}{2} + \frac{V_2-(-2)}{3} + \frac{V_2-4}{6} + 5 = 0$$

$$V_2 = 1\text{V}, V_1 = -2 \times 5 + 1 = -9\text{V}$$

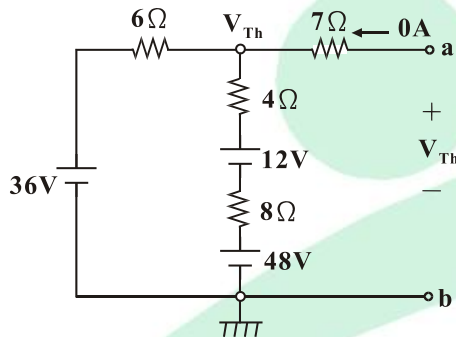


$$34. R_L = R_{Th} = 7 + 6 // (4 + 8) = 11 \Omega$$

$$\frac{V_{Th} - 36}{6} + \frac{V_{Th} - 12 - 48}{4 + 8} = 0$$

$$V_{Th} = 44V$$

$$P_{Lmax} = \frac{44^2}{4 \times 11} = 44W$$



$$35. E = \frac{F}{\theta_t}$$

36. DC 穩 C → O.C

$$C_T = 9 // 18 = 6 \mu C$$

$$Q_1 = Q_2 = 6 \times 24 = 144 \mu C$$

$$V_{C1} = \frac{144}{9} = 16V, V_{C2} = \frac{144}{18} = 8V$$

37. 串 $Leq = 16 + 9 \pm 2M = 25 \pm 2M \text{ mH}$

$$M = K \sqrt{16 \times 9} = K \times 12 \quad \therefore M \leq 12 \text{ mH}$$

$$\text{並 } Leq = \frac{16 \times 9 - M^2}{16 + 9 \mp 2M}$$

並聯後值變小

$$38. t = 0 \sim 4 \text{ 秒}, V_{av} = 1 \times \frac{5-0}{4-0} = 1.25 \text{ mV}$$

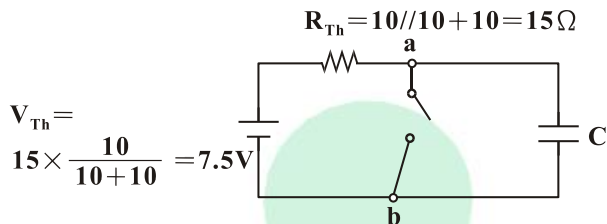
$$t = 4 \sim 8 \text{ 秒}, V_{ab} = 1 \frac{5-5}{8-4} = 0 \text{ mV}$$

$$t = 8 \sim 10 \text{ 秒}, V_{ab} = 1 \frac{0-5}{10-8} = -2.5 \text{ mV}$$

39. C 充 $\tau = 15 \times 10 \mu = 150 \mu S$

$$V_C(0) = 0V$$

$$V_C(\infty) = 7.5V$$



40. $R_{Th} = 3 // 6 = 2 \Omega$

$$V_{Th} = 24 \times \frac{6}{3+6} = 16V$$

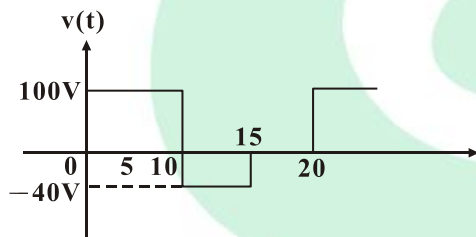
L 充 $\tau = \frac{5}{2} mS$

$$i_L(t) = \frac{16}{2} (1 - e^{-t / \frac{5}{2} \times 10^{-3}}) = 8(1 - e^{-400t}) A$$

41. $v(t) = 156 \sin(377t - 30^\circ + 90^\circ) = 156 \sin(377t + 60^\circ)$
 $+ 60^\circ - 30^\circ = +30^\circ$

$v(t)$ 超前 $i(t)$ 30°

42. $V_{av} = \frac{100 \times 10 + 5 \times (-40) + 5 \times 0}{20} = 40V$



43. AC $\begin{cases} X_L = 1000 \times 10 \times 10^{-3} = 10 \Omega \\ X_C = \frac{1}{1000 \times 100 \times 10^{-6}} = 10 \Omega \end{cases}$

$$\vec{Z} = 20 + j10 - j10 = 20 \angle 0^\circ$$

$$\vec{I} = \frac{\frac{20}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ}{20} = \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ$$

$$\vec{V}_R = \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ \times 20 = \frac{20}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ$$

$$v_R(t) = 20 \sin(1000t + 30^\circ)$$

44. AC $X_L = 1000 \times 10 \times 10^{-3} = 10 \Omega$

$$\vec{Y} = \frac{\sqrt{2}}{10} \angle 45^\circ$$

$$\vec{I} = \frac{10}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ \times \frac{\sqrt{2}}{10} \angle 45^\circ = 1 \angle 75^\circ$$

$$i(t) = \sqrt{2} \sin(1000t + 75^\circ)$$

I 超前 V 45° C 性

$$\vec{Y} = \frac{1}{10} + \frac{1}{j10} + \frac{1}{-jX_C} = \frac{1}{10} - j\frac{1}{10} + j\frac{1}{X_C} = \frac{\sqrt{2}}{10} \angle 45^\circ = \frac{1}{10} + j\frac{1}{10}$$

$$\therefore \frac{1}{X_C} - \frac{1}{10} = \frac{1}{10} \quad X_C = 5 \Omega$$

$$C = \frac{1 \times 10^6}{5 \times 1000} \mu F = 200 \mu F$$

$$\vec{I}_L = \frac{\frac{10}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ}{10 \angle 90^\circ} = \frac{1}{\sqrt{2}} \angle -60^\circ$$

$$i_L(t) = 1 \sin(1000t - 60^\circ)$$

45. $\vec{Z} = 4 + (j16)/(-j6) + j3 = 4 + \frac{(j6)(-j6)}{j6-j6} + j3 = \infty$

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

$$\vec{I}_L = \frac{12 \angle 0^\circ}{6 \angle 90^\circ} = 2 \angle -90^\circ$$

46. $P = \frac{120}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \cos 45^\circ = 60 \sqrt{2} \text{ W}$

$$Q = \frac{120}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{2}} \sin 45^\circ = 60 \sqrt{2} \text{ VAR}$$

$$S = \frac{120}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = 120 \text{ VA}$$

$$f_p = 2f_v = 2 \times \frac{314}{2\pi} = 100 \text{ Hz}$$

47. $i(t) = 5 \sin(377t + 60^\circ)$

I 超前 V 60°

$$P.F = \cos 60^\circ = 0.5 \text{ 超前}$$

48. 諧振 P.F=1

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{20 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-6}}} = \frac{10^3}{4\pi} = 80\text{Hz}$$

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

$$V_{L_o} = V_{C_o} = 1 \times 100 = 100\text{V}$$

$$V_{R_o} = V = 100\text{V}$$

$$I_o = \frac{100}{10} = 10\text{A}$$

$$P = \frac{100^2}{10} = 1000\text{W}$$

49. $X_{L_o} = X_{C_o}$ $\omega_o L = \frac{1}{\omega_o C}$

$$L = \frac{1}{\omega_o^2 C} = \frac{1 \times 10^3}{5000^2 \times 40 \times 10^{-6}} \text{mH} = 1\text{mH}$$

$$I_o = -jI_{L_o} + jI_{C_o} = 0$$

50. $I_p = \frac{220}{5 + j8.66} = \frac{220}{10} = 22\text{A}$

$$P = 3 \times 22^2 \times 5 = 7260\text{W}$$

ALeader