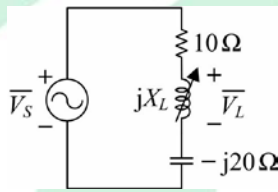


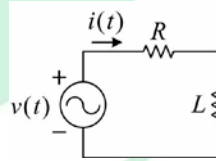
九十九學年度四技二專統一入學測驗 電機與電子群專業(一) 試題

第一部份：基本電學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 將規格為 100V/40W 與 100V/80W 的兩個燈泡串接於 120V 電源，則這兩個燈泡總消耗功率約為何？
(A)72W (B)58W (C)38W (D)27W。
- 某三相平衡負載之線電壓有效值為 200V，線電流有效值為 10A，負載之功率因數為 0.8 落後，則其負載的總視在功率 S 與總實功率 P 各為何？
(A)S = 6kVA，P = 2.07kW (B)S = 6kVA，P = 4.8kW
(C)S = 3.46kVA，P = 1.6kW (D)S = 3.46kVA，P = 2.77kW。
- 如圖(一)所示之電路，交流電源電壓 $\bar{V}_S = 100 \angle 0^\circ \text{V}$ ，調整電感器使此電路產生諧振，則此時電感器之端電壓 \bar{V}_L 為何？
(A)200 $\angle 0^\circ \text{V}$ (B)200 $\angle 90^\circ \text{V}$ (C)100 $\angle 0^\circ \text{V}$ (D)100 $\angle 90^\circ \text{V}$ 。

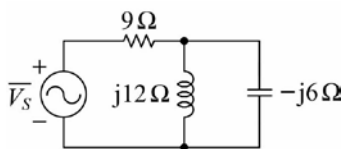


圖(一)

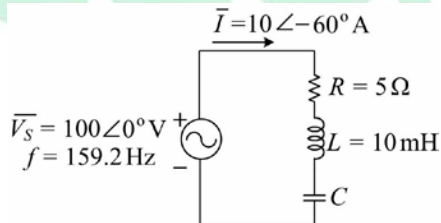


圖(二)

- 下列有關 R-L-C 串聯諧振電路之敘述，何者正確？
(A)諧振時，此電路為純電阻性 (B)諧振時，電阻值與電容值相同
(C)諧振時，電感值與電容值相同 (D)諧振時，此電路為電感性。
- 如圖(二)所示之電路，若 $v(t) = 100 \sin(377t + 15^\circ) \text{V}$ ， $i(t) = 5 \sin(377t - 45^\circ) \text{A}$ ，則電感器所消耗的虛功率為何？
(A)125VAR (B)217VAR (C)354VAR (D)433VAR。
- 如圖(三)所示之電路，若 $\bar{V}_S = 200 \angle 0^\circ \text{V}$ ，則 9Ω 電阻消耗的平均功率為何？
(A)1600W (B)1000W (C)800W (D)600W。

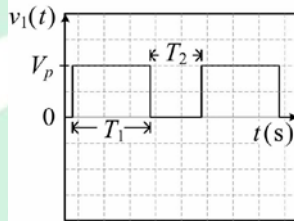


圖(三)



圖(四)

7. 如圖(四)所示之電路，則電容 C 之值為何？
 (A) $618\mu\text{F}$ (B) $746\mu\text{F}$ (C) $920\mu\text{F}$ (D) $1066\mu\text{F}$ 。
8. 一單相馬達具有起動線圈與運轉線圈兩並聯線圈迴路，若兩線圈之電流分別為 $10\cos(377t)\text{A}$ 及 $17.32\sin(377t)\text{A}$ ，則馬達之總電流為何？
 (A) $20\cos(377t-30^\circ)\text{A}$ (B) $27.32\cos(377t-30^\circ)\text{A}$
 (C) $20\sin(377t+30^\circ)\text{A}$ (D) $27.32\sin(377t+30^\circ)\text{A}$ 。
9. $R-C$ 串聯負載之交流電路，於穩態條件下，下列敘述何者正確？
 (A) 負載之電流相角滯後電壓相角 (B) 負載功率因數小於 1 且為滯後
 (C) 負載功率因數小於 1 且為領前 (D) 負載的視在功率等於實功率。
10. 如圖(五)所示之週期信號 $v_1(t)$ ，其峰值為 V_p ，若 $D=T_1/(T_1+T_2)$ ，當 $D=0.55$ 時 $v_1(t)$ 之平均值為何？
 (A) $0.74V_p$ (B) $0.55V_p$ (C) $0.45V_p$ (D) $0.25V_p$ 。

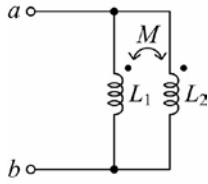


圖(五)

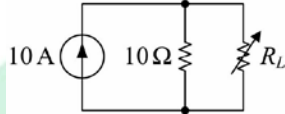
11. 已知交流電壓 $v(t) = v_1(t) + v_2(t)$ ，若 $v_1(t) = 10\sin(377t + 30^\circ)\text{V}$ ， $v_2(t) = 10\sin(377t - 30^\circ)\text{V}$ ，則 $v(t)$ 為何？
 (A) $v(t) = 20\sin(377t)\text{V}$ (B) $v(t) = 17.3\sin(377t)\text{V}$
 (C) $v(t) = 14.4\sin(377t)\text{V}$ (D) $v(t) = 10\sin(377t)\text{V}$ 。
12. $R-L$ 串聯電路，若 $R = 1\text{k}\Omega$ ， $L = 300\text{mH}$ ，則電路之時間常數 τ 為何？
 (A) $0.3\mu\text{s}$ (B) 0.3ms (C) 3.3s (D) 3333.3s 。
13. 下列有關串聯電路之敘述，何者錯誤？
 (A) 電阻、電感串聯電路，電阻愈大，則時間常數愈大
 (B) 電阻、電容串聯電路，電阻愈大，則時間常數愈大
 (C) 電阻、電容串聯電路，電容愈大，則電路所需之穩態時間愈長
 (D) 電阻、電感串聯電路，電感愈大，則電路所需之穩態時間愈長。
14. 下列有關法拉第定律(Faraday's law)之感應電勢(電壓)敘述，何者正確？
 (A) 感應電勢與線圈匝數平方成正比
 (B) 感應電勢與通過線圈之磁通量成正比
 (C) 感應電勢與線圈匝數成反比
 (D) 感應電勢與單位時間內通過線圈之磁通變化量成正比。

15. 如圖(六)所示之電路，若 $L_1 = 10\text{mH}$ ， $L_2 = 8\text{mH}$ ， $M = 4\text{mH}$ ，則a、b兩端的總電感量為何？

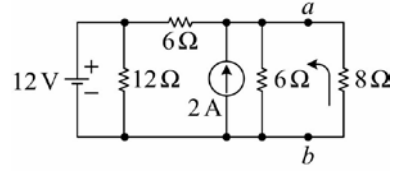
- (A) 26mH (B) 10mH (C) 6.4mH (D) 2.46mH 。



圖(六)



圖(七)



圖(八)

16. 將 0.05 庫倫的正電荷由b點移到a點，需要作正功 400m 焦耳，則a、b兩點間的電位差 V_{ab} 為何？

- (A) 8V (B) 20mV (C) -20mV (D) -8V 。

17. 如圖(七)所示之電路，若 R_L 消耗最大功率，則此最大功率為何？

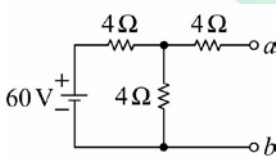
- (A) 1000W (B) 500W (C) 250W (D) 125W 。

18. 如圖(八)所示之電路，a、b兩端由箭頭方向看入之戴維寧等效電壓 E_{th} 與等效電阻 R_{th} 各為何？

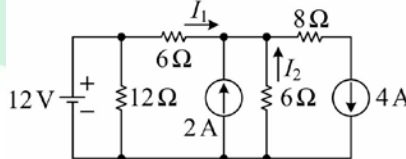
- (A) $E_{th} = 12\text{V}$ ， $R_{th} = 3\Omega$ (B) $E_{th} = 12\text{V}$ ， $R_{th} = 4.5\Omega$
 (C) $E_{th} = 15\text{V}$ ， $R_{th} = 3\Omega$ (D) $E_{th} = 15\text{V}$ ， $R_{th} = 4.5\Omega$ 。

19. 如圖(九)所示之電路，a、b兩端的諾頓(Norton)等效電流 I_N 及等效電阻 R_N 各為何？

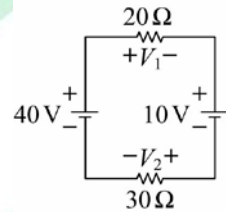
- (A) $I_N = 10\text{A}$ ， $R_N = 8\Omega$ (B) $I_N = 10\text{A}$ ， $R_N = 6\Omega$
 (C) $I_N = 5\text{A}$ ， $R_N = 8\Omega$ (D) $I_N = 5\text{A}$ ， $R_N = 6\Omega$ 。



圖(九)



圖(十)



圖(十一)

20. 如圖(十)所示之電路， I_1 與 I_2 各為何？

- (A) $I_1 = -2\text{A}$ ， $I_2 = 1\text{A}$ (B) $I_1 = -2\text{A}$ ， $I_2 = -1\text{A}$
 (C) $I_1 = 2\text{A}$ ， $I_2 = 4\text{A}$ (D) $I_1 = 2\text{A}$ ， $I_2 = 0\text{A}$ 。

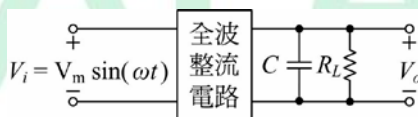
21. 如圖(十一)所示之電路，求 V_1 及 V_2 分別為何？

- (A) $V_1 = 30\text{V}$ ， $V_2 = 20\text{V}$ (B) $V_1 = 20\text{V}$ ， $V_2 = 30\text{V}$
 (C) $V_1 = 18\text{V}$ ， $V_2 = 12\text{V}$ (D) $V_1 = 12\text{V}$ ， $V_2 = 18\text{V}$ 。

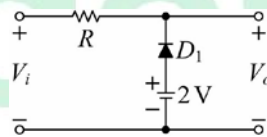
22. 1.5V 乾電池式手電筒，使用過後手電筒漸漸變暗，取出電池以電表量測電池之開路端電壓為 1.48V(新電池為 1.5V)。造成手電筒漸漸變暗之最可能原因為何？
- (A)乾電池之等效串聯內阻漸漸變大
 (B)乾電池之等效串聯內阻漸漸變小，等效電壓不變
 (C)乾電池之等效並聯內阻漸漸變大
 (D)乾電池之等效串聯內阻與等效電壓均變小。
23. 下列敘述何者正確？
- (A)卡為熱量之單位，1 卡熱量約等於 1 焦耳之能量
 (B)導電率與電導係數成反比
 (C)導體之電導值與導體之截面積成反比
 (D)負電阻溫度係數表示溫度下降電阻值升高。
24. 有一導線之電阻值為 2.5Ω ，在體積不變之條件下將它均勻拉長，使其長度變為原來之 1.2 倍，則導線拉長後之電阻值為何？
- (A) 3.0Ω (B) 3.6Ω (C) 4.2Ω (D) 4.8Ω 。
25. 一電阻、電感及電容並聯諧振電路中，當外加交流信號頻率 f 大於電路諧振頻率 f_0 時，電路之阻抗特性為何？
- (A)電感性阻抗 (B)電阻性阻抗
 (C)電容性阻抗 (D)無一定之阻抗特性。

第二部份：電子學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 帶電量 1.6×10^{-19} 庫倫的電子，通過 1 伏特的電位差，所需的能量為何？
- (A) 1.6×10^{-19} 電子伏特(eV) (B) 1.6×10^{-19} 焦耳
 (C)1 焦耳 (D)1 瓦特。
27. 如圖(十二)所示之電路，下列有關 V_o 漣波電壓有效值之敘述，何者正確？
- (A)與 V_i 頻率成正比 (B)與 V_i 振幅成正比
 (C)與電阻 R_L 成正比 (D)與電容 C 成正比。



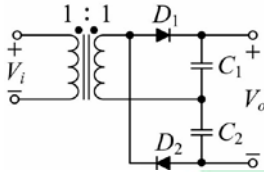
圖(十二)



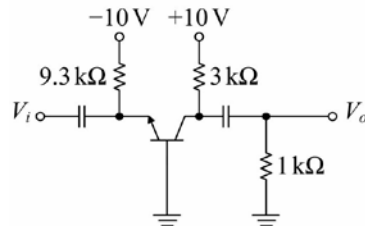
圖(十三)

28. 如圖(十三)所示之電路， D_1 為理想二極體， V_i 為最大值 5V，最小值 0V 且工作週期(duty cycle)為 0.5 之脈波，則 V_o 的平均值為何？
- (A)1.5V (B)2.5V (C)3.5V (D)4.5V。

29. 如圖(十四)所示之電路， $V_i = V_m \sin \omega t$ ，則下列敘述何者正確？
 (A) V_o 漣波頻率是 V_i 電壓頻率的兩倍 (B) 二極體 D_1 的最大逆向偏壓為 V_m
 (C) 電容器 C_1 上的電壓為 $2V_m$ (D) 電路為半波二倍倍壓電路。

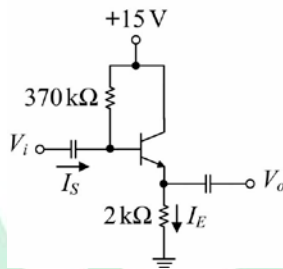


圖(十四)

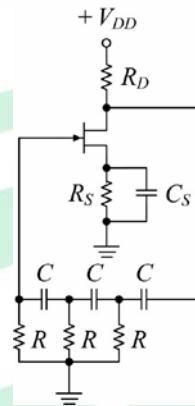


圖(十五)

30. PNP電晶體工作於飽和區時，其基射極電壓 V_{BE} 和基集極電壓 V_{BC} 為何？
 (A) $V_{BE} > 0$ 及 $V_{BC} > 0$ (B) $V_{BE} > 0$ 及 $V_{BC} < 0$
 (C) $V_{BE} < 0$ 及 $V_{BC} > 0$ (D) $V_{BE} < 0$ 及 $V_{BC} < 0$ 。
31. 如圖(十五)所示之電路，電晶體 $\beta = 50$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ，則集射極電壓 V_{CE} 為何？
 (A) 5.3V (B) 6.8V (C) 7.8V (D) 9.1V。
32. 如圖(十六)所示之電路，電晶體 $\beta = 100$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ 且熱電壓 $V_T = 25mV$ ，則小信號電流增益 I_E/I_S 為何？
 (A) 1.0 (B) 40.3 (C) 50.7 (D) 65.2。



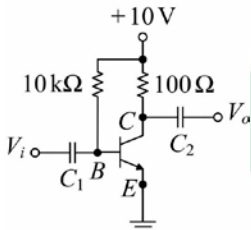
圖(十六)



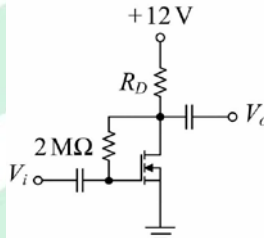
圖(十七)

33. 若運算放大器的轉動率(slew rate)為 $0.5V / \mu s$ ，其輸出訊號為峰值 $\pm 5V$ 的對稱三角波，則在不失真的情況下，此訊號頻率最高為何？
 (A) 20kHz (B) 25kHz (C) 30kHz (D) 50kHz。
34. 如圖(十七)所示之電路，JFET的轉移電導 $g_m = 6mS$ ，則使電路維持等幅震盪的 R_D 最小值約為何？
 (A) 2.47k Ω (B) 3.51k Ω (C) 4.83k Ω (D) 6.53k Ω 。
35. 有一電壓源 $v(t) = -3 + 4\sqrt{2} \sin 5tV$ ，其平均值電壓與有效值電壓比約為何？
 (A) -0.6 (B) 0 (C) 0.75 (D) 1。

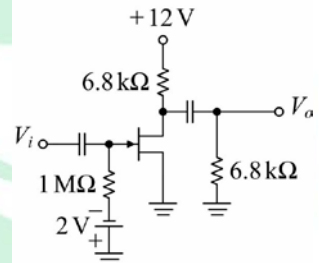
36. 下列敘述何者錯誤？
 (A) 稽納二極體之崩潰電壓與摻雜濃度成正比
 (B) 稽納二極體工作在逆向崩潰區才有穩壓功能
 (C) 發光二極體屬於冷性發光
 (D) 發光二極體由摻雜材料來決定發光顏色。
37. 下列關於一般雙極性接面電晶體之敘述，何者正確？
 (A) 射極摻雜濃度最低且寬度最窄 (B) 射極摻雜濃度最低且寬度最寬
 (C) 集極摻雜濃度最高且寬度最窄 (D) 集極摻雜濃度最低且寬度最寬。
38. 如圖(十八)所示之電路， C_1 之主要功能為何？
 (A) 隔離直流偏壓 (B) 消除雜訊 (C) 提高輸入阻抗 (D) 隔離交流訊號。



圖(十八)

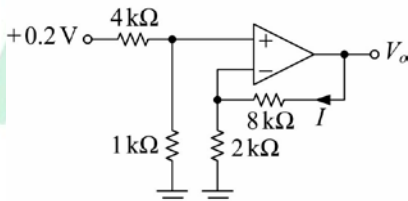


圖(十九)

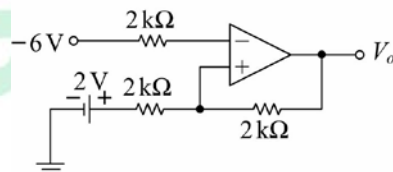


圖(二十)

39. 如圖(十九)所示之電路，MOSFET之臨限電壓(threshold voltage)為 2V，閘源極電壓 $V_{GS} = 4V$ 時之汲極電流 $I_{D(on)} = 1mA$ ，若汲源極電壓 $V_{DS} = 6V$ ，則電阻 R_D 約為何？
 (A) 2MΩ (B) 1.5MΩ (C) 2kΩ (D) 1.5kΩ。
40. 如圖(二十)所示之電路，已知JFET之 $I_{DSS} = 4mA$ ，截止電壓(cutoff voltage) $V_{GS(off)} = -4V$ ，汲極電阻參數 $r_d = \infty$ ，則 V_o/V_i 約為何？
 (A) -3.4 (B) -5.2 (C) -6.3 (D) -8.1。
41. 如圖(二十一)所示之理想運算放大器電路，在不飽和情況下，電流 I 為何？
 (A) 0.005mA (B) 0.02mA (C) 0.1mA (D) 0.4mA。



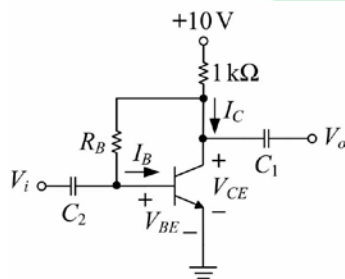
圖(二十一)



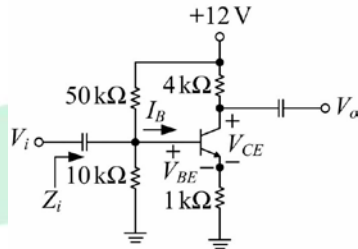
圖(二十二)

42. 如圖(二十二)所示之理想運算放大器電路，運算放大器的飽和電壓為 $\pm 12V$ ，則 V_o 為何？
 (A) -12V (B) -6V (C) 6V (D) 12V。

43. NPN 電晶體工作於主動區，其射極流出的電子有 0.25% 在基極與電洞結合，其餘 99.75% 被集極收集，則此電晶體之 β 值為何？
 (A)99 (B)199 (C)299 (D)399。
44. 如圖(二十三)所示之電路，電晶體的 $\beta = 100$ ， $V_{CE} = 5V$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，則 R_B 值約為何？
 (A)43k Ω (B)65k Ω (C)87k Ω (D)101k Ω 。



圖(二十三)

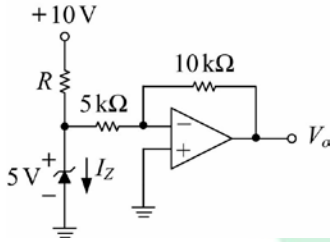


圖(二十四)

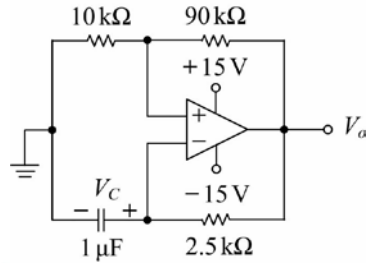
45. 下列關於電晶體共射極且無旁路電容之射極回授偏壓電路之敘述，何者錯誤？
 (A)可改善工作點穩定度
 (B)具有電流負回授之功能
 (C)與有旁路電容之射極回授偏壓電路比較，電流增益降低
 (D)與有旁路電容之射極回授偏壓電路比較，電壓增益增加。
46. 如圖(二十四)所示之電路，電晶體靜態工作點 $V_{CE} = 6V$ ，集極電流 $I_C = 1.2mA$ ， $\beta = 100$ ，熱電壓 $V_T = 26 mV$ ，則輸入阻抗 Z_i 約為何？
 (A)9.85k Ω (B)8.33k Ω (C)7.71k Ω (D)5.32k Ω 。
47. 積體電路內之串級放大器電路大部分採用何種耦合方式？
 (A)直接耦合 (B)電容耦合 (C)電阻耦合 (D)變壓器耦合。
48. N通道增強型MOSFET的臨限電壓(threshold voltage)為 2V，當 $V_{GS} = 5V$ 時，MOSFET 工作於飽和區(夾止區)，且 $I_D = 3mA$ 。若 $V_{GS} = 8V$ ，則轉移電導 g_m 為何？
 (A)1mS (B)2mS (C)4mS (D)6mS。

49. 如圖(二十五)所示之理想運算放大器電路，流經稽納二極體之電流 $I_Z = 1.5\text{mA}$ ，運算放大器之飽和電壓為 $\pm 15\text{V}$ ，則 R 值為何？

- (A) $1\text{k}\Omega$ (B) $2\text{k}\Omega$ (C) $3\text{k}\Omega$ (D) $5\text{k}\Omega$ 。



圖(二十五)



圖(二十六)

50. 如圖(二十六)所示之理想運算放大器電路， V_C 之峰對峰值約為何？

- (A) 2V (B) 3V (C) 4V (D) 5V 。

【解答】

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

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

1. $\frac{100^2}{40} = 250\Omega$, $\frac{100^2}{80} = 125\Omega$, $P_T = \frac{120^2}{250+125} = 38.4W$
2. $P = \sqrt{3} \times 200 \times 10 \times 0.8 = 2.77KW$
 $Q = \sqrt{3} \times 200 \times 10 \times \sqrt{1-0.8^2} = 2.08KVAR$
 $S = \sqrt{3} \times 200 \times 10 = 3.46KVA$
3. $\vec{I} = \frac{100\angle 0^\circ}{10} = 10\angle 0^\circ$ 諧振 $X_L = X_C = 20\Omega$
 $\vec{V}_L = (10\angle 0^\circ)(j20) = 200\angle 90^\circ$
4. 諧振時，純電阻性
5. $Q = \frac{100}{\sqrt{2}} \times \frac{5}{\sqrt{2}} \sin 60^\circ = 217VAR$
6. $\vec{Z} = 9 + (j12) // (-j6) = 9 + \frac{(j12)(-j6)}{j12-j6} = 9 - j12 = 15\angle -53.1^\circ$
 $P = \left(\frac{200}{15}\right)^2 \times 9 = 1600W$
7. $X_L = 2\pi \times 159.2 \times 10 \times 10^{-3} = 10\Omega$
 $\vec{Z} = \frac{100\angle 0^\circ}{10\angle -60^\circ} = 10\angle 60^\circ = 5 + j(10 - X_C)$
 $X_C = 10 - 8.66 = 1.34\Omega$
 $C = \frac{1 \times 10^6}{2\pi \times 159.2 \times 1.34} \mu F = 746 \mu F$
8. $\vec{I}_T = \frac{10}{\sqrt{2}} \angle 90^\circ + \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ = \frac{20\angle 30^\circ}{\sqrt{2}}$
 $i_T(t) = 20\sin(377t + 30^\circ)$
9. C 性 P.F < 1 超前
10. $V_{av} = \frac{T_1 \times V_p}{T_1 + T_2} = 0.55V_p$

$$11. \quad \vec{V}_1 + \vec{V}_2 = \frac{10}{\sqrt{2}} \angle 30^\circ + \frac{10}{\sqrt{2}} \angle -30^\circ$$

$$= \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \angle \frac{30-30}{2} = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ$$

$$12. \quad \tau = \frac{300 \times 10^{-3}}{1 \times 10^3} = 0.3 \text{ms}$$

$$13. \quad \tau = \frac{L}{R} \quad R \uparrow \tau \downarrow$$

$$14. \quad e = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$15. \quad L_T = \frac{10 \times 8 - 4^2}{10 + 8 - 2 \times 4} = 6.4 \text{mH}$$

$$16. \quad V_{ab} = \frac{400 \times 10^{-3}}{0.05} = 8 \text{V}$$

$$17. \quad R_L = R_{Th} = 10 \Omega$$

$$P_{L \max} = \frac{(10 \times 10)^2}{4 \times 10} = 250 \text{W}$$

$$18. \quad R_{Th} = 6 // 6 = 3 \Omega$$

$$\frac{V_{Th} - 12}{6} - 2 + \frac{V_{Th}}{6} = 0$$

$$V_{Th} = 12 \text{V}$$

$$19. \quad R_N = 4 + 4 // 4 = 6 \Omega$$

$$I_N = \frac{60}{4 + 4 // 4} \times \frac{4}{4 + 4} = 5 \text{A}$$

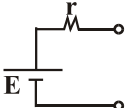
20. 節點電壓法

$$\frac{V_1 - 12}{6} - 2 + \frac{V_1}{6} + 4 = 0, \quad V_1 = 0$$

$$I_1 = \frac{12 - 0}{6} = 2 \text{A}, \quad I_2 = 0 \text{A}$$

$$21. \quad I = \frac{40 - 10}{20 + 30} = 0.6 \text{A}$$

$$V_1 = 0.6 \times 20 = 12 \text{V}, \quad V_2 = 0.6 \times 30 = 18 \text{V}$$

22. 電池  $r \uparrow E \downarrow$

23. 負電阻溫度係數, $t \downarrow R \uparrow$

$$24. \quad R' = 2.5 \times 1.2^2 = 3.6 \Omega$$

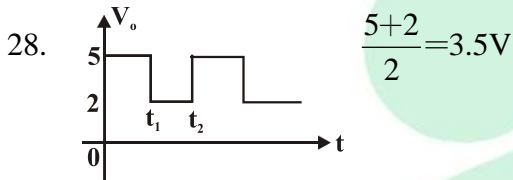
25. $f > f_0$, $X_L > X_C$, $B_L < B_C$ 電容性

26. $W = Q \times V = 1.6 \times 10^{-19} \text{C} \times 1\text{V} = 1.6 \times 10^{-19} \text{J} = 1\text{ev}$

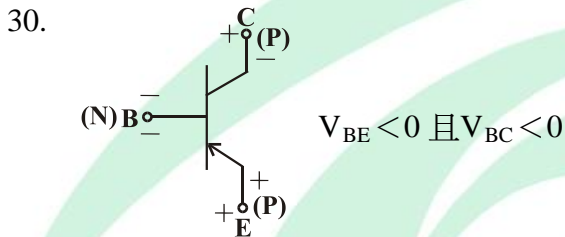
27. $V_{r(p-p)} = \frac{V_m}{f_s R_L C}$, $f_s = \frac{1}{T_s}$

$$V_{r(\text{rms})} = \frac{V_{r(p-p)}}{2\sqrt{3}}$$

$\therefore V_{o(\text{rms})}$ 與 $\begin{cases} V_m \text{ 成正比} \\ f_s, R_L, C \text{ 皆成反比} \end{cases}$



29. (A) $f_o = 2f_i$; (B) D_1 與 D_2 之 PIV 皆為 $2V_m$; (C) $V_{C1} = V_{C2} = 1V_m$; (D) 全波兩倍壓電路。



31. $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} = \frac{50}{1 + 50} = 0.98$

$$I_E = \frac{|V_{EE}| - V_{BE}}{R_E} = \frac{10 - 0.7}{9.3\text{k}} = 1\text{mA}$$

$$I_C = \alpha I_E = 0.98\text{mA}$$

$$V_{CE} = 10 - 0.98\text{mA} \times 3\text{k} - 1\text{mA} \times 9.3\text{k} - (-10) = 7.76\text{V} \approx 7.8\text{V}$$

32. $I_B = \frac{15 - 0.7}{370\text{k} + (1 + 100) \times 2\text{k}} = 0.025\text{mA}$

$$r_\pi = \frac{V_T}{I_B} = \frac{25\text{mV}}{0.025\text{mA}} = 1\text{k}\Omega$$

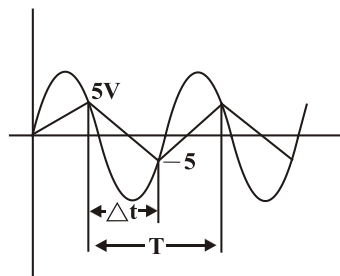
$$R_i = \frac{V_i}{I_b} = r_\pi + (1 + \beta)R_E = 1\text{k} + 101 \times 2\text{k} = 203\text{k}\Omega$$

$$\frac{I_e}{I_s} = \frac{370\text{k}}{370\text{k} + 203\text{k}} \times 101 = 65.2$$

$$33. \because SR = \frac{\Delta V_o}{\Delta t}$$

$$\text{即 } \Delta t = \frac{\Delta V_o}{SR} = \frac{5V - (-5V)}{0.5V/\mu s} = 20 \mu s$$

$$\therefore T = 2 \times \Delta t = 40 \mu s, f = \frac{1}{T} = \frac{1}{40 \mu s} = 25 \text{kHz}$$



$$34. |A_v| \doteq g_m R_D \geq 29$$

$$\therefore R_D \geq \frac{29}{g_m} \quad \therefore R_D(\text{min}) = \frac{29}{6 \text{ms}} = 4.83 \text{k}\Omega$$

35. (1) 平均值 = 直流成份 (純交流正弦波之平均值 = 0)

$$\therefore V_{av} = -3 \text{v}$$

$$(2) V_{rms} = \frac{\sqrt{(-3)^2 \times 2\pi + \left(\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 2\pi}}{2\pi} = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5 \text{V}$$

$$(3) \therefore \frac{V_{av}}{V_{rms}} = \frac{-3 \text{V}}{5 \text{V}} = -0.6$$

36. 摻雜濃度 \uparrow , $V_Z \downarrow$

37. 摻雜濃度: $E > B > C$

基極寬度: $C > E > B$

38. $C_1 \begin{cases} \text{DC: Blocking: } f=0 \text{ 時, } X_c = \infty (\text{open}) \quad \therefore \text{可以隔離直流偏壓} \\ \text{AC: coupling} \end{cases}$

$$39. k = \frac{I_D}{(V_{GS} - V_T)^2} = \frac{1 \text{mA}}{(4-2)^2 \text{r}} = 0.25 \text{mA/V}^2$$

$$I_D = k(V_{GS} - V_T)^2 = 0.25 \text{m} \times (6-2)^2 = 4 \text{mA}$$

$$R_D = \frac{12-6}{4 \text{m}} = 1.5 \text{k}\Omega$$

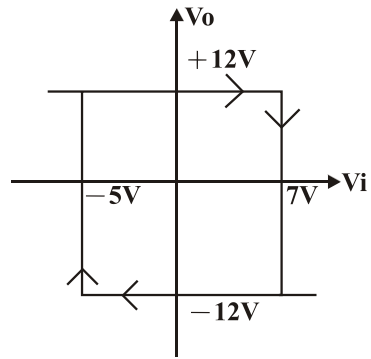
$$40. V_{GS} = -V_{GG} = -2 \text{V}$$

$$g_m = \frac{2I_{DSS}}{\Delta V_{GS(\text{off})}} \times \left[1 - \frac{V_{GS}}{V_{GS(\text{off})}}\right] = -\frac{2 \times 4 \text{mA}}{-4 \text{V}} \times \left(1 - \frac{-2 \text{V}}{-4 \text{V}}\right) = 1 \text{mA/V}$$

$$\frac{V_o}{V_i} = -g_m(R_D // R_L) = -1 \text{m} \times (6.8 \text{k} // 6.8 \text{k}) = -3.4$$

$$41. I = \left[0.2 \times \frac{1 \text{k}}{4 \text{k} + 1 \text{k}}\right] \div 2 \text{k} = 0.02 \text{mA}$$

42. $V_{H^+} = 12 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{2} = 7V$
 $V_{H^-} = -12 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{2} = -5V$
 由 $V_i - V_o$ 轉移曲線知：
 當 $V_i = -6V$ 時， $V_o = +V_{sat} = +12V$



43. $\therefore \alpha = 0.9975$

$$\therefore \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0.9975}{1 - 0.9975} = 399$$

44. $I_{C'} = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{10 - 5}{1k} = 5mA$

$$I_B = \frac{I_{C'}}{1 + \beta} = \frac{5mA}{1 + 100} = 0.0495mA$$

$$R_B = \frac{V_{CE} - V_{BE}}{I_B} = \frac{5 - 0.7}{0.0495m} = 86.87k\Omega \approx 87k\Omega$$

45. 電流串聯負回授

\therefore 穩定性提高，增益降低

46. $I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{1.2mA}{100} = 0.012mA$

$$r_{\pi} = \frac{V_T}{I_B} = \frac{26mV}{0.012mA} = 2.167k\Omega$$

$$Z_i' = r_{\pi} + (1 + \beta)R_E = 2.167k + 101k = 103.167k\Omega$$

$$Z_i = 50k // 10k // 103.167k = 7.71k\Omega$$

47. IC 採用直接耦合

48. $\therefore k = \frac{I_D}{(V_{GS} - V_T)^2} = \frac{3m}{(5 - 2)^2} = \frac{1}{3} mA/V^2$

$$\therefore g_m = 2k(V_{GS} - V_T) = 2 \times \frac{1}{3} m \times (8 - 2) = 4ms$$

49. \therefore OPA 未 sat

$$\therefore I_{5k} = \frac{5V}{5k\Omega} = 1mA$$

$$I_R = I_{5k} + I_Z = 1mA + 1.5mA = 2.5mA$$

$$R = \frac{10 - 5}{2.5m} = 2k\Omega$$

50. $\beta = \frac{10k}{90k + 10k} = 0.1$

$$V_{c(p-p)} = \beta \times [V_{sat} - (-V_{sat})] \approx 0.1 \times [15 - (-15)] = 3V$$