109 學年度四技二專第五次聯合模擬考試
電機與電子群　專業科目(一)　詳解

109-5-03-4、109-5-04-4

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

第一部分：電子學

1. 對稱交流波形全週平均值 $=0$
2. ∵質子數 $=$ 電子數
3. D_2、D_3 ON，D_1、D_4 OFF　$\therefore V_o=5\times\dfrac{1\,k}{1\,k+1\,k}=2.5\,V$
5. 並聯 R_L 會產生充放電，使 V_o 的直流電壓↓
6. $\dfrac{-5\times1}{2}=-2.5\,V=V_o$
7. (B) $E>B>C$
8. V_{CE}↑，C 極接合面空乏區↑，使基極有效寬度↓
   I_B↓，∵I_E 固定　$\therefore I_C$↑
9. (1) $I_B=\dfrac{10.7-0.7}{10\,k}=1\,mA$

   $I_{C(sat)}=\dfrac{10.7-0.2}{1\,k}=10.5\,mA$

   (2) $\beta I_B=I_C=100\,mA>I_{C(sat)}$

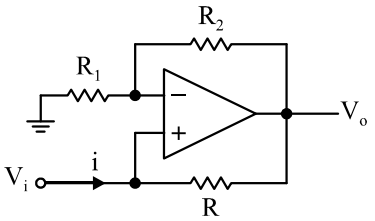
   (3) $\therefore I_C=10.5\,mA$
10. $I_B=\dfrac{V_{CC}-V_{BE}}{R_B}$，$I_C=\beta I_B$，$V_{CE}=V_{CC}-I_CR_C$

    若 R_B↓，I_B↑，I_C↑，V_{CE}↓
11. R_B↑，I_B↓，I_C↓，$V_{CE}=V_{CC}-I_CR_C$，V_{CE}↑
    則能改善負半週的失真
13. ∵R_o 小，可和負載作阻抗匹配
14. $A_V=\left|\dfrac{v_o}{v_i}\right|=\left|\dfrac{v_o}{v_{i2}}\times\dfrac{v_{i2}}{v_{o1}}\times\dfrac{v_{o1}}{v_i}\right|$

    $=\dfrac{i_{c2}\times4\,k}{i_{b2}\times r_{\pi2}+i_{e2}\times2\,k}\times1\times\dfrac{i_{c1}\times[6\,k\,//\,(r_\pi+(1+\beta)\times2\,k)]}{i_{b1}\times r_{\pi1}+i_{e1}\times2\,k}$

    $=\dfrac{4}{2}\times\dfrac{6}{2}=6$
15. (A) 爲直接交連
16. MOSFET 增強型沒有 I_{DSS}
17. (D) $V_{GD}\le V_p$，$V_{GS}+V_{SD}\le V_p$，$-2-V_{DS}\le-6$，$V_{DS}\ge4$
18. $Z_o=500\,//\,\dfrac{1}{g_m}=250\,\Omega$
19. $\left|\dfrac{v_o}{v_i}\right|=\dfrac{g_mV_{gs}\times4\,k}{V_{gs}}=4$
20. $i=\dfrac{V_i-V_o}{R}=\dfrac{V_i-V_i(1+\frac{R_2}{R_1})}{R}=\dfrac{-\frac{R_2}{R_1}\times V_i}{R}$

    $\therefore R_i=-R\times\dfrac{R_1}{R_2}$　$\therefore R_i=-10\times\dfrac{30}{60}=-5\,k\Omega$



21. (A) 輸出電壓的最大變動率
22. $\dfrac{3-V_+}{3\,k}=\dfrac{V_+-V_o}{6\,k}$，$3V_+=6+V_o$

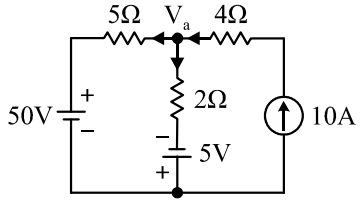
    $V_+=\dfrac{18}{3}$ 或 $\dfrac{-6}{3}$　$\therefore V_H=\dfrac{18}{3}-(\dfrac{-6}{3})=8\,V$
23. $A\beta=1\angle360°$ 才會振盪
25. ∵充放電路徑皆同　$\therefore DT=50\%$

第二部分：基本電學

26. $\overline{Z}=60+\underset{(X_L)}{j40}-\underset{(X_C)}{j120}=60-j80=100\angle-53°$

    $\bar{I}=\dfrac{200\angle0°}{100\angle-53°}=2\angle53°$

    $\overline{V_L}=\bar{I}\times\overline{X_L}=2\angle53°\times40\angle90°=80\angle143°$
27. 利用節點電壓法



    $10=\dfrac{V_a-50}{5}+\dfrac{V_a-(-5)}{2}$，$V_a=25\,V$

    $I_{2\Omega}=\dfrac{25-(-5)}{2}=15\,A$
28. $T=0.01$，$f=\dfrac{1}{T}=\dfrac{1}{0.01}=100\,Hz$

    $\omega=2\pi f=2\pi\times100=628$

    $I_m=10$

$\begin{cases}360°\rightarrow\text{花費0.01秒(一週)}\\45°\rightarrow\text{花費0.00125秒，且該正弦波超前}\end{cases}$

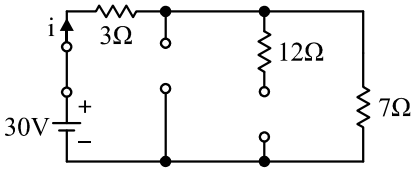
電流瞬時值公式

$=i(t)=I_m\sin(\omega t+\theta)=10\sin(628t+45°)$

29. (B) 馬力爲功率單位，$1\text{ hp}=746\text{ W}$

30. $\omega=\dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ ，$1\times10^4=\dfrac{1}{\sqrt{L\times200\,\mu}}$ ，$L=5\times10^{-5}$

31. 開關閉合瞬間，L 開路，C 短路



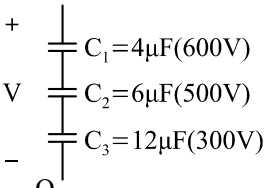
$i=\dfrac{30\text{ V}}{3+7}=3\text{ A}$

32. 串聯 Q 同$\rightarrow Q=C\times V$

$Q_1=2400\,\mu C$

$Q_2=3000\,\mu C$

$Q_3=3600\,\mu C$



因此 Q 最多爲 2400 μC，則 $V=\dfrac{Q}{C}$ ，$V_{1(max)}=600\text{ V}$

$V_{2(max)}=\dfrac{2400\,\mu C}{6\,\mu F}=400\text{ V}$ ，$V_{3(max)}=\dfrac{2400\,\mu C}{12\,\mu F}=200\text{ V}$

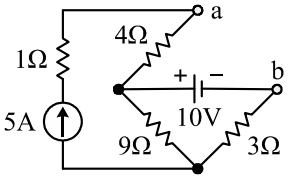
則 $V_{(max)}=600+400+200=1200\text{ V}$

33. $I_1=\dfrac{V_1}{Z_1}=\dfrac{100\angle0°}{50\angle53°}=2\angle-53°$

$I_2=\dfrac{V_2}{Z_2}=\dfrac{100\angle0°}{10\sqrt{2}\angle-45°}=5\sqrt{2}\angle45°$

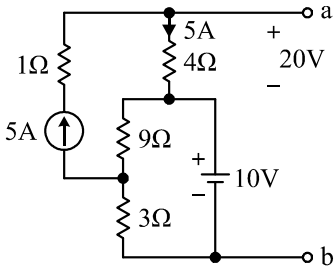
$Q=(5\sqrt{2})^2\times10-2^2\times40=500-160=340$

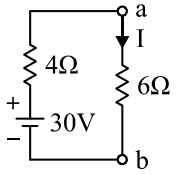
34. 將 6 Ω 兩端化爲戴維寧等效電路



$R_{th}=R_{ab}=4$

$E_{th}=V_{ab}=10+20=30\text{ V}$





$I=\dfrac{30}{4+6}=3\text{ A}$

35. $\overline{Z}=10+(j20\,/\!/\,-j20)=10+\infty=\infty$

$\bar{I}=\dfrac{100\angle0°}{\overline{Z}}=0\rightarrow$視爲開路

$V_{ab}=100\angle0°$

36. $V_{rms}=\sqrt{\dfrac{(\frac{4}{\sqrt{3}})^2\times3+(-6)^2\times1+2^2\times2}{6}}$

$=\sqrt{\dfrac{16+36+8}{6}}=\sqrt{10}$

37. $e=BV\ell\sin\theta=0.4\times10\times0.2\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=0.4\sqrt{3}$

38. 因爲是銅線圈 $|T_o|=234.5$

$\dfrac{R_2}{R_1}=\dfrac{|T_o|+T_2}{|T_o|+T_1}$ ，$\dfrac{10}{8}=\dfrac{234.5+T_2}{234.5+45.5}$ ，$T_2=115.5°C$

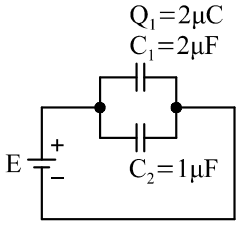
$\Delta T=115.5-45.5=70°C$

39. Δ 接$\begin{cases}V_P=V_\ell=200\\I_\ell=\sqrt{3}I_P\end{cases}$

$Z=40+j30=50\angle37°$ ，故 $\theta=37°$

$I_P=\dfrac{V_P}{Z_P}=\dfrac{200}{50}=4$ ，$I_\ell=\sqrt{3}I_P=4\sqrt{3}=6.93$

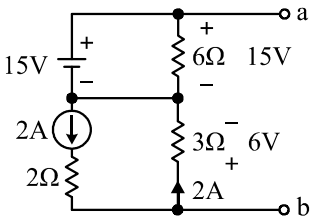
40.



$Q_1=C_1\times V_1\Rightarrow2\,\mu C=2\,\mu\times V_1$ ，$V_1=1\text{ V}$

$Q_2=C_2\times V_2\Rightarrow Q_2=1\,\mu\times1$ ，$Q_2=1\,\mu C$

41.



$I_{3\Omega}=2\text{ A}(\uparrow)$ ，$V_{3\Omega}=6\text{ V}$ ，$V_{6\Omega}=15\text{ V}$

設 R_L 兩端點爲 a、b

$R_{th}=R_{ab}=3\,\Omega$ ，$E_{th}=V_{ab}=-6+15=9\text{ V}$

$P_{max}=\dfrac{V_{ab}{}^2}{4\times R_{ab}}=\dfrac{9^2}{4\times3}=6.75\text{ W}$

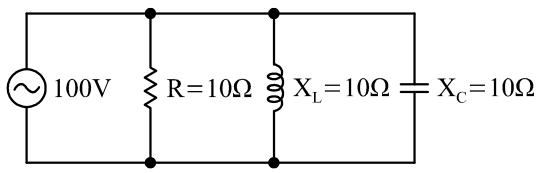
42. $\overline{V}=\bar{I}\times\overline{Z}=10\times(6+j8)=100\angle53°$

$Q_L=I^2\times X_L=10^2\times8=800\text{ VAR}$

因爲功率因數 $=1$ ，則總虛功率爲 0，$Q_L=Q_C=800$

$C=\dfrac{Q_C}{\omega V^2}=\dfrac{800}{400\times100^2}=200\,\mu F$

43.



假設電壓源相位角爲 0°方便計算

$\overline{I_R}=\dfrac{100\angle 0°}{10\angle 0°}=10\angle 0°$

$\overline{I_{XL}}=\dfrac{100\angle 0°}{10\angle 90°}=10\angle -90°=-j10$

$\overline{I_{XC}}=\dfrac{100\angle 0°}{10\angle -90°}=10\angle 90°=+j10$

$A_2=\overline{I_{XL}}+\overline{I_{XC}}=-j10+j10=0\text{ A}$ ，大小爲 0 A

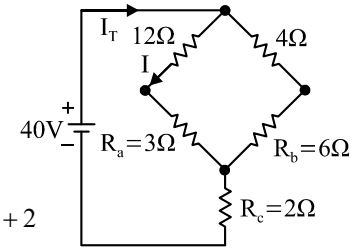
$A_3=\overline{I_{XC}}=+j10$ ，大小爲 10 A

44. 因 $4\,\Omega\times 6\,\Omega\neq 12\,\Omega\times 12\,\Omega$ 電橋不平衡，故使用 $\nabla\rightarrow Y$

$R_a=\dfrac{18\times 6}{6+18+12}=3\,\Omega$

$R_b=\dfrac{18\times 12}{6+18+12}=6\,\Omega$

$R_c=\dfrac{12\times 6}{6+18+12}=2\,\Omega$



$Z_T=[(12+3)\,//\,(4+6)]+2$

$=[15\,//\,10]+2=8$

$I_T=\dfrac{40}{8}=5\text{ A}$

$I=5\times\dfrac{4+6}{(12+3)+(4+6)}=5\times\dfrac{\cancel{10}^{2}}{\cancel{25}_{5}}=2\text{ A}$

45. $R=15\text{ k}\,//\,10\text{ k}=6\text{ k}$ ， $\tau=\dfrac{L}{R}=\dfrac{30}{6\text{ k}}=5\text{ ms}$

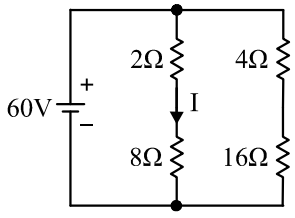
46. $M=\dfrac{N_B\phi_{AB}}{I_A}=\dfrac{40\times 0.06}{2}=1.2\text{ H}$

47. $Q=\dfrac{X_{Co}}{R}=\dfrac{100}{5}=20$ ， $BW=\dfrac{f_o}{Q}=\dfrac{10\text{ k}}{20}=0.5\text{ kHz}$

$f_H=f_o+\dfrac{BW}{2}=10\text{ k}+\dfrac{0.5\text{ k}}{2}=10.25\text{ kHz}$

48. 因 $2\times 16=8\times 4$ 電橋平衡，10 Ω 可視爲開路

$I=\dfrac{60\text{ V}}{2+8}=6\text{ A}$



49. KCL 流進＝流出

$1+4+3+2+3=6+I+5$ ， $I=2\text{ A}$

50. Y 接 $\begin{cases}V_\ell=\sqrt{3}V_P\Rightarrow 20\sqrt{3}=\sqrt{3}\times V_P\text{，}V_P=20\text{ V}\\ I_\ell=I_P\end{cases}$

$\overline{Z}=10+j10=10\sqrt{2}\angle 45°$

$I_P=\dfrac{V_P}{Z}=\dfrac{20}{10\sqrt{2}}=\dfrac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

$S=3V_PI_P=3\times 20\times\sqrt{2}=60\sqrt{2}$