110 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

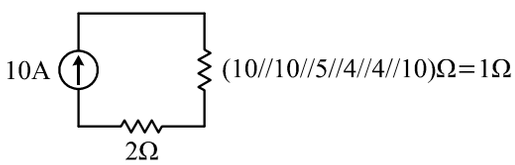
110-5-03-4、110-5-04-4

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	B	A	D	B	B	C	C	D	D	C	A	B	B	C	B	C	D	A	A	A	D	D	C	A
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	B	C	B	A	D	C	C	B	A	C	D	B	A	D	B	C	B	A	C	D	B	D	A	D

1. 因兩個月收費一次，故依電價表之各級距度數加倍計算(如夏月爲 240 度以內每度收 1.6 元)
   夏月電費：
   $240\times1.6+(550-240)\times2.4=1128$ 元
   非夏月電費：
   $240\times1.6+(300-240)\times2.1=510$
   故夏月較非夏月高出 $1128-510=618$ 元

2. $R=\rho\dfrac{\ell}{A}$，體積不變
   $V=A\cdot\ell$，長度和截面積成反比
   $\therefore R\propto\ell^2$，$R'=\dfrac{16}{25}R$，$\ell'=\dfrac{4}{5}\ell=40\times\dfrac{4}{5}=32$ cm

3. 化簡電路如下圖



   $P_{10\,A}=10^2\times3=300$ W

4. $I_{4\,\Omega}=\dfrac{12}{4}=3$ A，$I_{12\,\Omega}=\dfrac{12}{12}=1$ A
   $I_1+I_2=I_{3\,\Omega}+I_{4\,\Omega}+I_{12\,\Omega}=4+3+1=8$ A

5. 重疊定理
   ①看 V_S：$I=\dfrac{V_S}{18}$
   ②看 I_S：$I=I_S\times\dfrac{11}{11+7}=\dfrac{11}{18}I_S$
   $I=\dfrac{V_S}{18}+\dfrac{11}{18}I_S$，$\alpha=\dfrac{1}{18}$，$\beta=\dfrac{11}{18}$
   $\therefore\alpha+\beta=\dfrac{2}{3}$

6. $R_{th}=[8\,//\,(4+12\,//\,6)]=4\,\Omega$
   $E_{th}=72-72\times\dfrac{4}{12+4}\times\dfrac{8}{8+4}=60$ V
   燈泡爲 4 Ω 時，有最大功率 $\dfrac{60^2}{4\times4}=225$ W

7. (C) 緊密向疏鬆處推擠

8. $L\propto\dfrac{N^2}{R}$，$L'=4$ mH $=\dfrac{1}{9}L$
   $\therefore$匝數需爲原先的 $\dfrac{1}{3}$ →300 匝
   需拆除 $900-300=600$ 匝

9. 穩定時，$V_R=V_C=12\times\dfrac{5}{10+5}=4$ V
   切至 2 的瞬間 $V_R=V_C\times\dfrac{5}{5+15}=1$ V

10. (A) 電壓落後 50 度
    (B) 頻率不同，無法比較
    (C) $v(t)=100\sqrt{2}\sin(314t-53°)$ V
    $i(t)=10\sqrt{2}\sin(314t+77°)$ A，差 130 度
    (D) $v(t)=100\sqrt{2}\sin(314t+143°)$ V
    $i(t)=10\sqrt{2}\cos(314t+93°)$ A，領先 50 度

12. $\overline{V_1}=\overline{V_2}=(3-j4)\times20\angle53°=100\angle0°$
    $\overline{I_1}=\dfrac{100\angle0°}{5+j5}=10\sqrt{2}\angle-45°=10-j10$
    $\overline{I}=\overline{I_1}+\overline{I_2}=(10-j10)+(12+j16)=22+j6$

13. $\overline{S_1}=100-j100$ VA
    $\overline{S_2}=400+j300$ VA
    $\overline{S_3}=700-j700$ VA
    $\overline{S}=\overline{S_1}+\overline{S_2}+\overline{S_3}=1200-j500$
    $|\overline{S}|=1300$ VA $=V\times20$ A，$V=65$ V

14. 諧振時 $P=\dfrac{50^2}{10}=250$ W
    截止頻率時功率爲一半→125 W

16. 電壓表 V_1 耐流 $\dfrac{150}{10\,k}=15$ mA
    電壓表 V_2 耐流 $\dfrac{300\text{ V}}{30\,k}=10$ mA
    $\therefore$在 V_2 並聯 $\dfrac{300\text{ V}}{5\text{ mA}}=60$ kΩ 電阻

17. (C) 拉是指「拉插梢」

19. 串聯模式下，提供電壓 $5+5=10$ V
    $I=\dfrac{10}{10}=1$ A 超過限流，改爲定電流 0.5 A 供應
    $V=0.5\times10=5$ V

20. (B) 量電感前須短路歸零
    (C) 水平方向 10 格，垂直方向 8 格
    (D) 調整 LEVEL 無法使週期不固定之波形穩定顯示

21. $i(0^-)=\dfrac{20}{2}=10$ A

S 切 ON 後，$t=\frac{0.5}{0.5}=1\,s$

$i(t)=10e^{-\frac{t}{1}}$，$i(1)=10e^{-1}=3.7\,A$

$V(1)=-3.7\times0.5=-1.85\,V$

22. $\overline{Z}=\frac{80\sqrt{3}\angle45°}{8\angle-15°}=10\sqrt{3}\angle60°=5\sqrt{3}+j15=R+jX$

$X=X_L-X_C=15\,\Omega$，$X_L=15+5=20\,\Omega$

諧振時 $X_{Lo}=X_{Co}=\sqrt{5\times20}=10\,\Omega$ →頻率減半

電壓頻率＝電流頻率＝$\frac{1}{0.2}=5\,Hz$

$f_P=2\times5=10\,Hz$

23. $f=1050\,Hz$ 時，爲上截止頻率，此時 $R=X_L-X_C$

$\therefore X_L=R+X_C=210\,\Omega$

24. (C) 電子式安定器無需加裝傳統電感式啓動器，提高點燈速度

26. (B) 鋸齒波

(C) 峰對峰值 $220\sqrt{2}\,V$

(D) 三角波＞正弦波＞方波

27. 25°C 時，逆向飽和電流 $I_S=\frac{2\,mV}{1\,M\Omega}=2\times10^{-9}\,A$

$V_D=0.7\,V$

55°C 時，$I_S'=2\times10^{-9}\times2^{\frac{55-25}{10}}=16\times10^{-9}\,A$

$V_o=I_S'\times1\,M=16\,mV$

$V_D=0.7-30\times2.5\,m=625\,mV$

28. (A) N 指向 P

(B) 累積崩潰爲正溫度係數

(D) 電阻係數 C＞B＞E

29. $R_B=\frac{10-0.7}{40\,\mu}=232.5\,k\Omega$

$R_C=\frac{10-5}{5\,m}=1\,k\Omega$

$\beta=\frac{5\,m}{40\,\mu}=125$

30. $R_o=2\,k\,//\,\frac{2\,k}{100}\fallingdotseq20\,\Omega$

$R_i=400\,k\,//\,400\,k\,//\,(2\,k+100\times2\,k)\fallingdotseq100\,k\Omega$

$A_i=\frac{i_b}{i_i}\times\frac{i_o}{i_b}=\frac{200\,k}{200\,k+202\,k}\times(1+99)\fallingdotseq50$

31. $A_{VT}=50\times20=1000=20\log1000\,dB=60\,dB$

$A_{PT}=\frac{A_{VT}+A_{iT}}{2}=65\,dB$，$A_{iT}=70\,dB$

33. $0.6=2.4\times(1-\frac{V_{GS}}{-6})^2$，$V_{GS}=-3\,V$

$g_m=\frac{2I_{DSS}}{-V_P}(1-\frac{V_{GS}}{V_P})=0.4\,mA/V$

$A_V=g_m\cdot R_D=0.4\,m\times6\,k=2.4$

34. $A_V=\frac{-g_mR_D}{1+g_mR_S}=\frac{-g_m\times4\,k}{1+g_m\times1\,k}=-3$

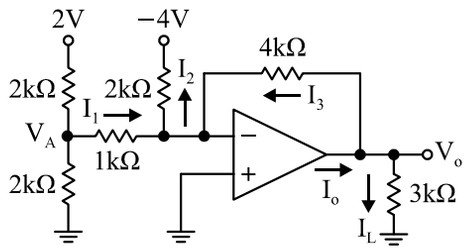
$\Rightarrow g_m=3\,mA/V$

$g_m=2\sqrt{KI_D}\Rightarrow I_D=1.5\,mA=1.5(V_{GS}-V_T)^2$

$\Rightarrow V_{GS}=3\,V=V_G-V_S=V_{GG}-1.5\,m\times1\,k$

$\Rightarrow V_{GG}=4.5\,V$

37.



$\frac{V_A-2}{2\,k}+\frac{V_A-0}{2\,k}+\frac{V_A-0}{1\,k}=0$，$V_A=0.5\,V$

$I_1=\frac{0.5}{1\,k}=0.5\,mA$，$I_2=\frac{4}{2\,k}=2\,mA$

$I_3=I_2-I_1=1.5\,mA$

$V_o=4\,k\times1.5\,mA=6\,V$

$I_L=\frac{6}{3\,k}=2\,mA$

$I_o=I_L+I_3=3.5\,mA$

38. $\frac{V_i}{R}\times t=C\cdot\Delta V$，$\frac{4}{R}\times0.5\,m=C\times10$，$RC=200\,\mu s$

39. $\beta A=\frac{2R^3}{-(R^3-3RX_L^2)-j(X_L^3-7R^2X_L)}\times(1+\frac{R_2}{R_1})$

→虛部爲零，$X_L^3=7R^2X_L$

$X_L^2=7R^2$，$\omega=\frac{\sqrt{7}R}{L}$，$f=\frac{\sqrt{7}R}{2\pi L}$

41. $A_{VT}=A_{V1}\times A_{V2}=-g_{m1}\times(R_D\,//\,r_\pi)\times(-g_{m2})\times R_C$

$=-3\,m\times(6\,k\,//\,3\,k)\times(-15\,m)\times5\,k=450$

42. (A) $\frac{0.4}{1\,m}=400\,\Omega$

(B) $\frac{0.5}{2\,m}=250\,\Omega$

(C) $\frac{0.5-0.2}{2\,m}=150\,\Omega$

(D) $\frac{25\,m}{2\,m}=12.5\,\Omega$

45. $A_{VT}=\frac{R_i}{R_S+R_i}\times A_V\times\frac{R_L}{R_o+R_L}$

$=\frac{40\,k}{10\,k+40\,k}\times100\times\frac{6\,k}{2\,k+6\,k}=60$

$V_{o(P-P)}=2\,m\times60\times2=240\,mV$

47. (B) B 類放大器設計在截止點

50. 反相施密特，[1]接訊號產生器，[2]接地

$V_U=V_{sat}\times\frac{[3]}{[3]+[4]}\Rightarrow\frac{[3]}{[3]+[4]}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

[3]：[4]＝2：1，所以選(D)