



4-04-1

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

105 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統一入學測驗試題本

電機與電子群電機類
電機與電子群資電類

專業科目(一)：電子學、基本電學

公告試題

【注意事項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷分兩部份，共 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)
第二部份(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

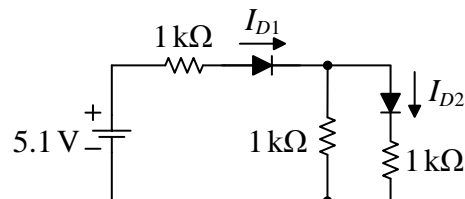
准考證號碼：

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

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？

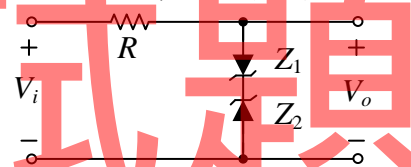
- (A) 1.0
 (B) 2.1
 (C) 2.7
 (D) 3.0



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？

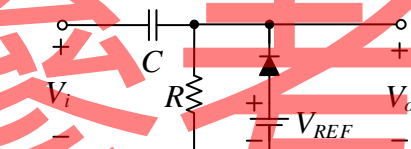
- (A) 此電路為箝位電路
 (B) 此電路為整流電路
 (C) V_o 最大值為 +6.6V
 (D) V_o 最小值為 -5.4V



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？

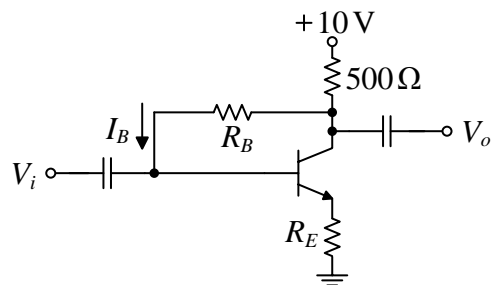
- (A) 2
 (B) 4
 (C) 6
 (D) 8



圖(三)

- 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
- 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
- 如圖(四)所示放大器直流偏壓電路，電晶體 $\beta = 99$ ， $V_{BE} = 0.7$ V。若 $I_B = 50 \mu A$ ， $V_{CE} = 5$ V，則 R_E 為多少 Ω ？

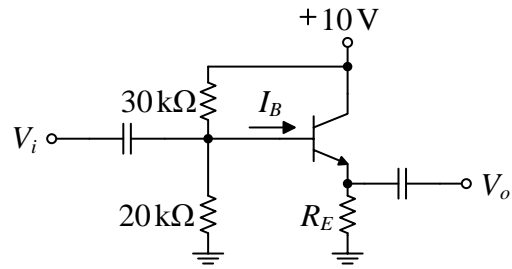
- (A) 500
 (B) 600
 (C) 800
 (D) 920



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

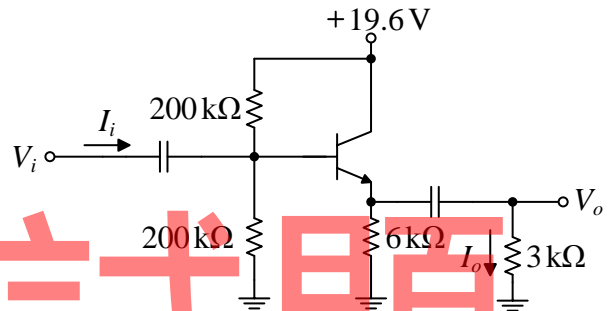


圖(五)

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



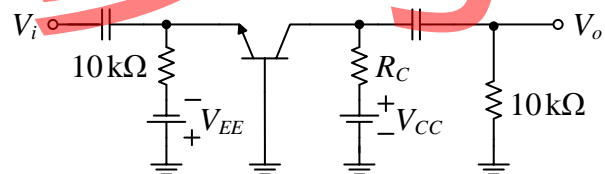
圖(六)

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) $g_m = \left. \frac{\Delta i_c}{\Delta v_{BE}} \right|_{Q點}$
- (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？

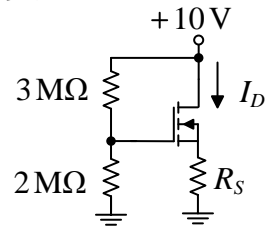
- (A) 36 : 1
- (B) 60 : 1
- (C) 72 : 1
- (D) 90 : 1

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 $K=0.5 \text{ mA/V}^2$ 、臨界電壓 (threshold voltage) $V_{th}=2 \text{ V}$ 。若其汲極電流 $I_D=0.5 \text{ mA}$ ，則電阻 R_S 值應為多少？

- (A) 500Ω
 (B) $1 \text{ k}\Omega$
 (C) $2 \text{ k}\Omega$
 (D) $3 \text{ k}\Omega$



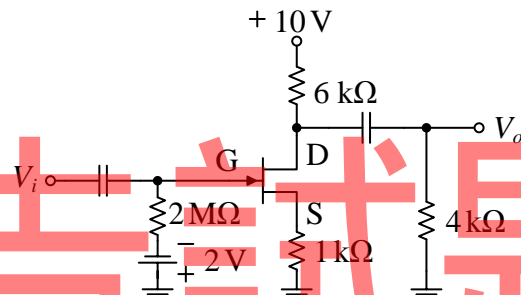
圖(八)

17. 某 N 通道 JFET 之夾止電壓 (pinch-off voltage) $V_P=-4 \text{ V}$ 、 $I_{DSS}=16 \text{ mA}$ ，當其閘極電壓 $V_G=-6 \text{ V}$ 、源極電壓 $V_S=0 \text{ V}$ 、汲極電壓 $V_D=5 \text{ V}$ 時，則汲極電流 I_D 為何？

- (A) 0 mA (B) 4 mA (C) 8 mA (D) 16 mA

18. 如圖(九)所示電路，其中 JFET 之夾止電壓 $V_P=-4 \text{ V}$ 。已知此 JFET 放大電路的工作點為 $V_{DS}=3 \text{ V}$ 、 $I_D=1 \text{ mA}$ ，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？

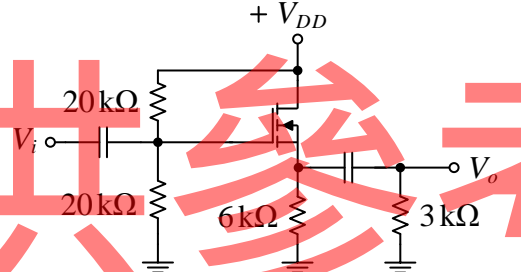
- (A) -1.1
 (B) -1.6
 (C) -3.2
 (D) -12



圖(九)

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

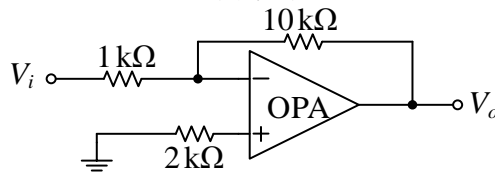
- (A) 0.79
 (B) 0.91
 (C) 1.09
 (D) 1.58



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？

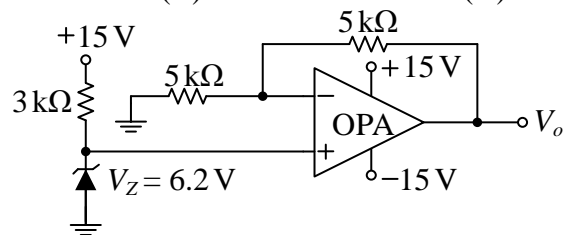
- (A) -10
 (B) -5
 (C) 5
 (D) 10



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 $V_Z=6.2 \text{ V}$ ，求在正常工作下的輸出電壓 V_o 為多少？

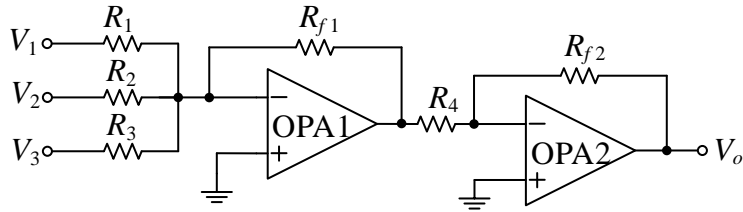
- (A) 3.1 V (B) 6.2 V (C) 12.4 V (D) 15 V



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 $R_1=10\text{k}\Omega$ 、 $R_2=20\text{k}\Omega$ 、 $R_3=R_4=30\text{k}\Omega$ 、 $R_{f1}=R_{f2}=30\text{k}\Omega$ ，當輸入電壓 $V_1=1\text{V}$ 、 $V_2=2\text{V}$ 、 $V_3=3\text{V}$ ，請問輸出電壓 V_o 為多少？

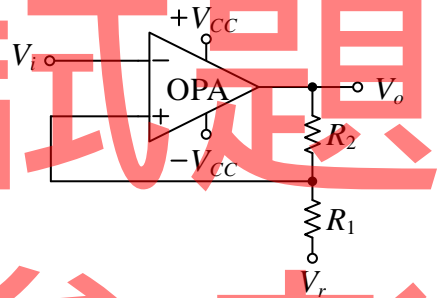
- (A) 9V (B) 6V (C) -6V (D) -9V



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？

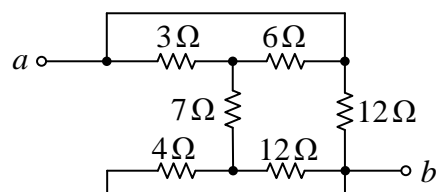
- (A) 40,000 (B) 96,000 (C) 260,000 (D) 960,000

28. 將 $60\text{k}\Omega$ 及 $30\text{k}\Omega$ 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？

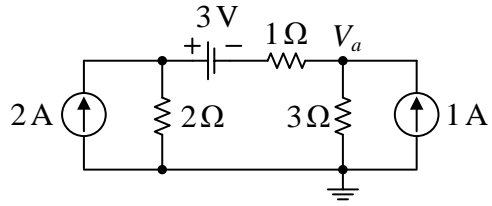
- (A) 3Ω
 (B) 4Ω
 (C) 6Ω
 (D) 12Ω



圖(十五)

30. 如圖(十六)所示之電路，試求節點電壓 V_a 為何？

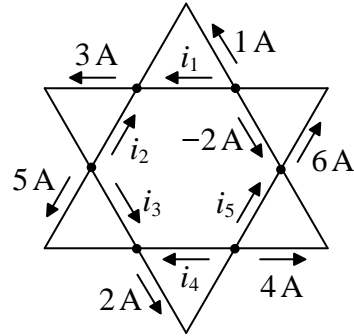
- (A) 1 V
- (B) 2 V
- (C) 3 V
- (D) 6 V



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？

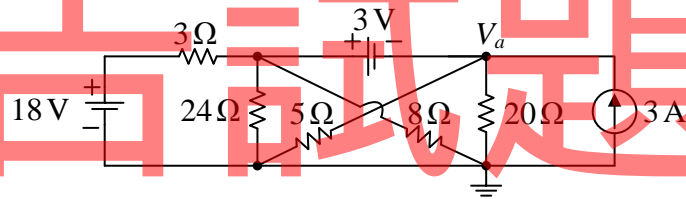
- (A) $i_1=6A, i_2=-5A, i_3=3A, i_4=-6A$
- (B) $i_1=6A, i_2=5A, i_3=-7A, i_4=-4A$
- (C) $i_1=7A, i_2=5A, i_3=-3A, i_4=-6A$
- (D) $i_1=7A, i_2=-5A, i_3=3A, i_4=-6A$



圖(十七)

32. 如圖(十八)所示之電路，試求節點電壓 V_a 為何？

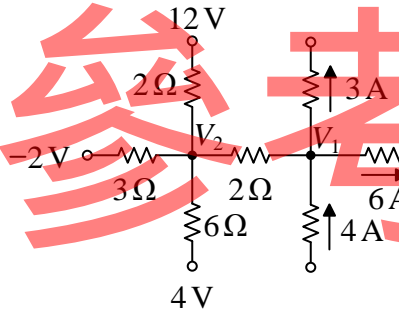
- (A) 6 V
- (B) 8 V
- (C) 10 V
- (D) 15 V



圖(十八)

33. 如圖(十九)所示，試求節點電壓 V_1 為何？

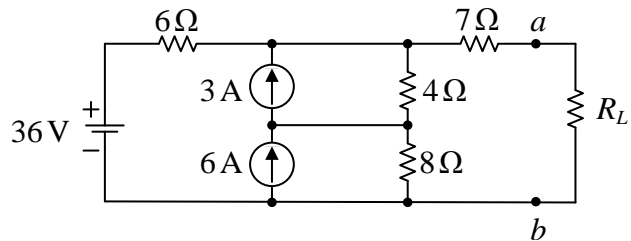
- (A) -9 V
- (B) -6 V
- (C) 1 V
- (D) 11 V



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) 33 W
- (B) 44 W
- (C) 121 W
- (D) 196 W



圖(二十)

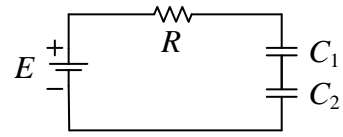
35. 下列敘述何者正確？

- (A) 在電場中的電力線與電力線會相交
- (B) 電容器的標示為 104 K 表示電容值為 10.4 μF
- (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 $C_1=9\mu\text{F}$ 、 $C_2=18\mu\text{F}$ ，電阻 $R=60\Omega$ ，直流電源 $E=24\text{V}$ ，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 $144\mu\text{C}$
 (D) 儲存於電容器 C_2 的電量為 $216\mu\text{C}$

圖(二十一)



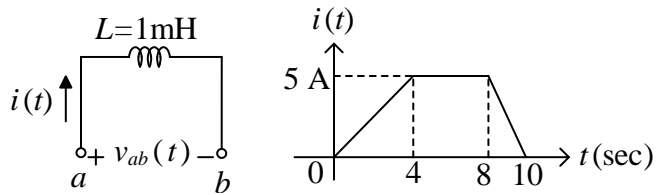
37. 有兩電感器 $L_1=16\text{mH}$ 及 $L_2=9\text{mH}$ ，且考慮兩電感間的互感，則下列敘述何者可能正確？

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

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) $v_{ab}(9)=2.5\text{mV}$

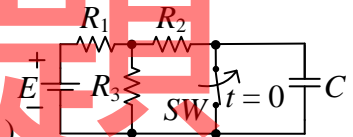
圖(二十二)



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

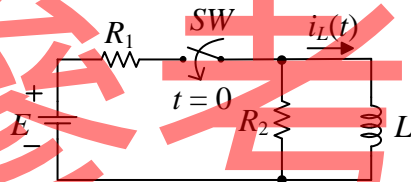
圖(二十三)



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°

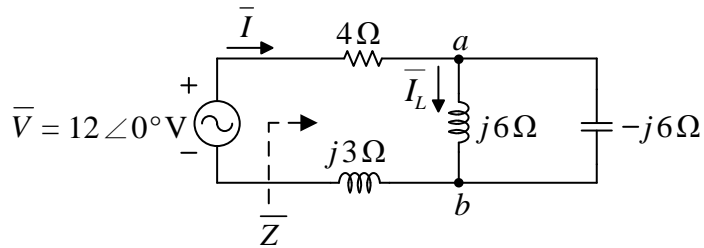
42. 有一週期性電壓波形，其週期為 20ms ，每一週期中有 10ms 的固定直流電壓 100V 、 5ms 的固定直流電壓 -40V 及 5ms 的 0V 電壓，請問此電壓波形之平均值為何？

- (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

【以下空白】