

教育部受託辦理114學年度 公立高級中等學校教師甄選

電子科 試題

作答注意事項

1. 本試題共兩部分：選擇題 25 題，及綜合題 2 大題，共計100分；
2. 選擇題請用2B軟心鉛筆在答案卡劃記，綜合題限用藍色、黑色原子筆或鋼筆在答案本上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。
3. 本科不可以使用電子計算器。

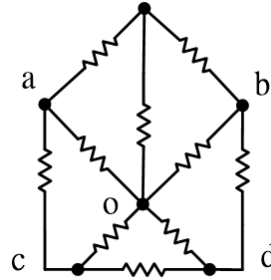
第一部分：選擇題 (共40分)

一、單選題 (第1至10題每題1分，第11至25題每題2分，共40分)

- (D) 1. 若一線圈匝數減半，且通過線圈的磁通量變化率加倍，則感應電動勢的大小將如何變化？
(A)增加4倍 (B)減半 (C)加倍 (D)不變。
- (D) 2. 家用供電系統一般為單相三線式，提供的電壓通常有110V和220V。請問220V電壓是如何取得的？
(A)火線與地線之間的電壓 (B)中性線與地線之間的電壓 (C)火線與中性線之間的電壓 (D)兩條火線之間的電壓。
- (B) 3. 在純電容交流電路中，下列敘述何者正確？
(A)電壓領先電流 90° (B)電流領先電壓 90° (C)容抗與頻率成正比 (D)電壓與電流同相位。
- (C) 4. 根據法拉第電磁感應定律，感應電動勢的大小與下列何者成正比？
(A)線圈匝數的平方 (B)磁通量的變化量的平方 (C)磁通量的變化率 (D)時間變化的平方。
- (D) 5. 下列關於接地的敘述，何者錯誤？
(A)設備接地是將電器設備的金屬外殼與大地連接 (B)系統接地是將電源系統的某一點（通常是中性點）與大地連接 (C)接地的主要目的是提供一個低電阻的路徑，使故障電流能夠流向大地 (D)接地線的主要功能是傳輸正常工作電流。
- (D) 6. 若一個三相平衡負載的相序為ACB，則下列何者為其正相序？
(A)ABC (B)BCA (C)CAB (D)CBA。
- (A) 7. 在RC相移振盪電路中，若使用三個相同的RC串聯網路，每個網路提供的相移為多少度時，可以滿足振盪條件？
(A)60度 (B)30度 (C)120度 (D)90度。
- (D) 8. 下列哪一種正反器的輸出狀態在時脈觸發時，會根據輸入端的 J 和 K 值而改變，且具有保持、設定、清除及反轉等功能？
(A)R-S正反器 (B)D型正反器 (C)T型正反器 (D)J-K正反器。
- (B) 9. 同步計數器與非同步計數器最主要的區別在於？
(A)是否具有清除功能 (B)時脈訊號的觸發方式 (C)計數的模數大小 (D)所使用的正反器種類。
- (B) 10. 在循序邏輯電路設計中，狀態激勵表（excitation table）的主要用途是？
(A)列出電路的真值表 (B)記錄正反器由現態轉為次態所需的輸入條件 (C)化簡布林代數式 (D)繪製電路的時序圖。
- (C) 11. 有一半徑為5cm、截面積為 2 cm^2 之環形線圈，繞線9匝並通以3 A之電流，假設中間磁路材質之相對導磁係數為 2×10^3 ，試求其磁動勢與磁阻。
(A) $F = 27\text{ AT}$ ， $R \approx 3.98 \times 10^4\text{ AT/Wb}$ (B) $F = 13.5\text{ AT}$ ， $R \approx 7.96 \times 10^4\text{ AT/Wb}$ (C) $F = 27\text{ AT}$ ， $R \approx 1.99 \times 10^5\text{ AT/Wb}$ (D) $F = 13.5\text{ AT}$ ， $R \approx 3.98 \times 10^5\text{ AT/Wb}$ 。

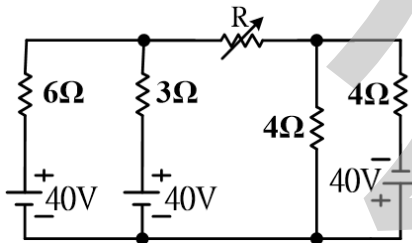
- (D) 12. 如下圖所示之電路，若所有電阻值皆為 R ，則 c 、 d 兩端等效電阻 R_{cd} 為何？

(A) $\frac{6}{13}R$ (B) $\frac{7}{13}R$ (C) $\frac{5}{11}R$ (D) $\frac{6}{11}R$ 。



- (D) 13. 如下圖所示之電路，則電阻 R 所能獲得的最大功率為？

(A) 900W (B) 450W (C) 400W (D) 225W。

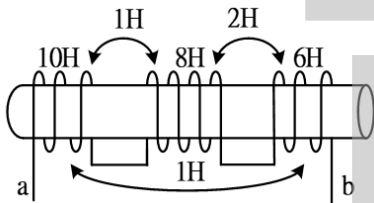


- (B) 14. 在真空中，有兩個帶電正電荷小球 Q_1 、 Q_2 相距1公尺，其相互之排斥力為90牛頓，若將兩個小球的距離增加2公尺，則此兩小球相互的排斥力變為多少牛頓？

(A) 22.5 (B) 10 (C) 30 (D) 45。

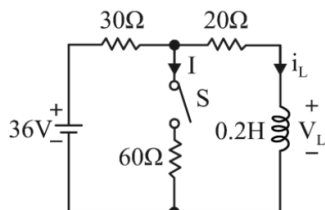
- (B) 15. 如下圖所示之電路，試求總電感量 L_{ab} 為何？

(A) 18H (B) 20H (C) 22H (D) 28H。



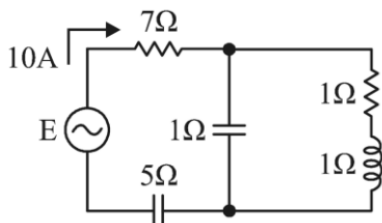
- (C) 16. 如下圖所示之電路，若將開關 S 閉合一段很久時間後，再將開關 S 打開，試求開關 S 打開的瞬間，電感電壓 V_L 為何？

(A) 3V (B) 4.5V (C) 6V (D) 8.5V。

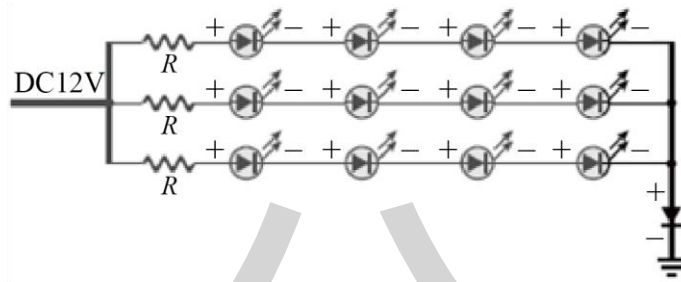


- (C) 17. 如下圖所示之電路，下列計算數值何者正確？

(A) 總視在功率 $S_T=600VA$ (B) 功率因素 $PF=0.6$ (C) 總平均功率 $P_T=800W$ (D) 總虛功率 $Q_T=1000VAR$ 。



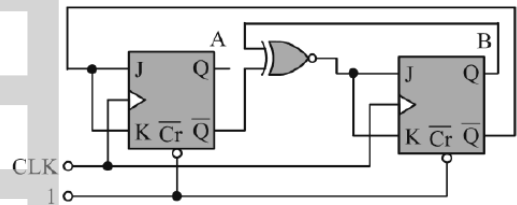
- (C) 18. 假設如下圖所示之電路為一車用剎車LED燈組合，外加DC12V，假設流過每一電阻的電流為100mA，二極體順向電壓為0.6V，每一LED工作電壓2.4V，試問R值為何？
(A)9Ω (B)15Ω (C)18Ω (D)90Ω。



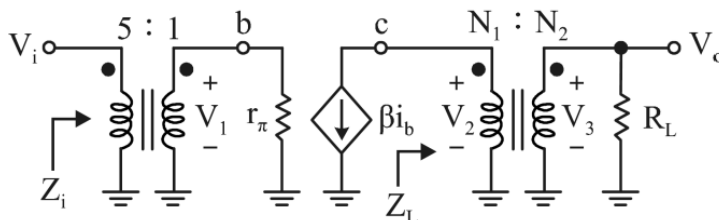
- (D) 19. 如下表所示為兩種IC的電氣特性參數，若以IC2推動IC1，會發生什麼問題？
(A)沒有問題 (B)IC2的 I_{OH} 過小 (C)IC2的 V_{OL} 過小 (D) IC2的 V_{OH} 過小。

IC1		IC2	
$V_{IH}=2.0V$	$I_{IH}=40\mu A$	$V_{IH}=1.5V$	$I_{IH}=50\mu A$
$V_{IL}=0.4V$	$I_{IL}=1.5mA$	$V_{IL}=0.6V$	$I_{IL}=1.2mA$
$V_{OH}=2.4V$	$I_{OH}=0.4mA$	$V_{OH}=1.8V$	$I_{OH}=0.5mA$
$V_{OL}=0.8V$	$I_{OL}=15mA$	$V_{OL}=0.3V$	$I_{OL}=12mA$

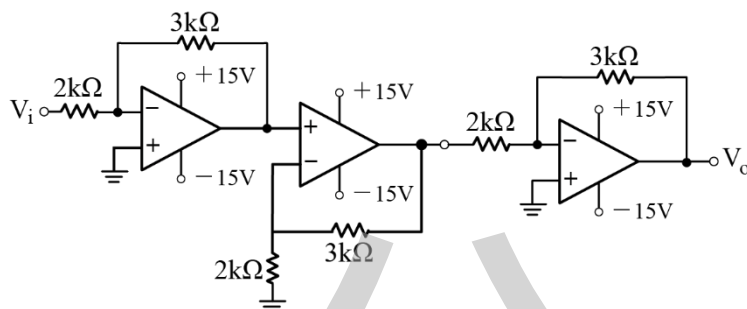
- (B) 20. $F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13)$ ，下列布林函數何者與F不相同？
(A) $(A + B + \bar{D})(\bar{B} + C + D)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$ (B) $(\bar{A} + \bar{B} + D)(B + \bar{C} + \bar{D})(A + B + C)$
(C) $\bar{B}\bar{D} + A\bar{B} + \bar{A}BC + B\bar{C}D$ (D) $\bar{B}\bar{D} + A\bar{B} + A\bar{C}D + \bar{A}BD + \bar{A}\bar{C}\bar{D}$ 。
- (D) 21. 若 $F1(A, B, C) = (\bar{A} + C)(A + B)$ 、 $F2(A, B, C) = \bar{A}C + AB$ ，若將F1與F2接至NAND閘進行運算，則執行後的結果為何？
(A) $\Sigma(3, 7)$ (B) $\Sigma(0, 1, 4, 6)$ (C) $\Sigma(0, 1, 2, 4, 6, 7)$ (D) $\Sigma(0, 1, 2, 4, 5, 6)$ 。
- (A) 22. 計算2D.EH+10111.101B後，轉換為BCD碼表示下列何者正確？
(A)01101001.0101 (B)01000101.1000 (C)00110111.0101 (D)01010011.1000。
- (A) 23. 如下圖所示之電路為循序邏輯電路，若AB之起始狀態為01₍₂₎，則輸出變化依序為何？
(A)1→0→2→1→0... (A為MSB)
(B)1→2→0→1→2...
(C)1→2→3→1→1...
(D)1→2→3→0→1...。



- (A) 24. 如下圖所示之電路，為一變壓器耦合放大器交流等效電路，已知 $\beta=100$ ， $r_{\pi}=1k\Omega$ ， $R_L=15k\Omega$ ，如欲設計電壓增益 $|A_V|=750$ ，則負載端變壓器匝數比 N_1/N_2 為何？
(A)2.5 (B)4 (C)0.8 (D)0.25。



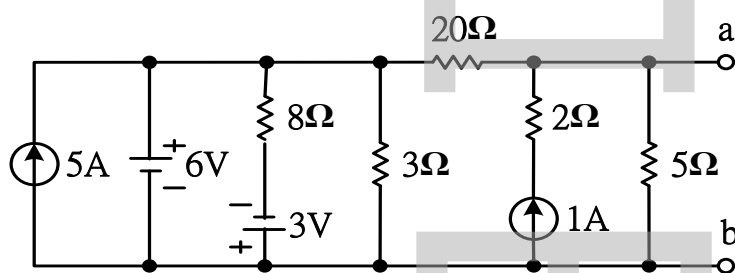
- (D) 25. 如下圖所示之電路，為理想多級運算放大器電路，是求其電壓增益 V_o/V_i 為何？
 (A)7.5 (B)-7.5 (C)-5.625 (D)5.625。



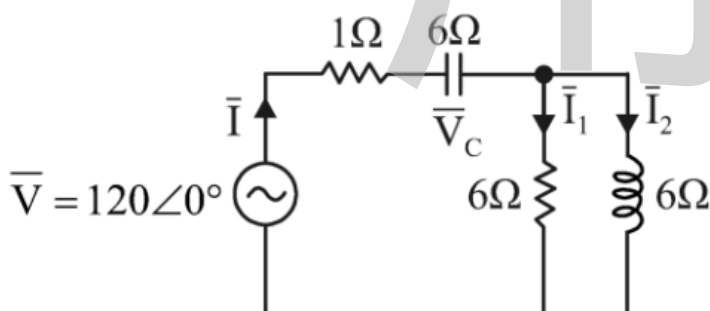
第二部分：綜合題 (共60分)

一、填充題：(共50分)

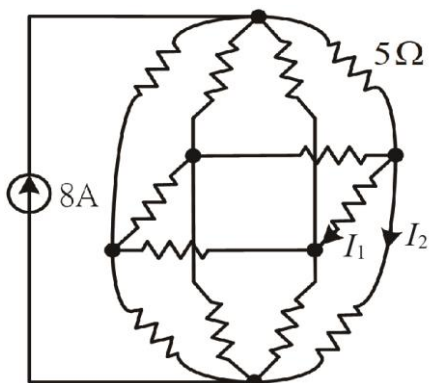
- 發光二極體 (LED) 的發光顏色主要取決於其半導體材料的 能隙 大小。例如，藍光 LED 通常使用 氮化鎵 (GaN) 等材料。(每格 1 分，共 2 分)
- 一個具有射極回授電阻 R_E 的共射極放大器，相較於沒有 R_E 的共射極放大器，其電壓增益 A_v 會 減小，輸入阻抗 R_i 會 增大，輸出阻抗 R_o 會 增大。(每格 1 分，共 3 分)
- 一個理想運算放大器的差模輸入電阻為 無窮大 ∞ ，共模輸入電阻為 無窮大 ∞ ，開迴路電壓增益為 無窮大 ∞ 。(每格 1 分，共 3 分)
- 如下圖所示之電路，試求 a、b 兩端之戴維寧等效電路之等效電壓 E_{th} 為 5.2 V，及等效電阻 R_{th} 為 4 Ω 。(每格 2 分，共 4 分)



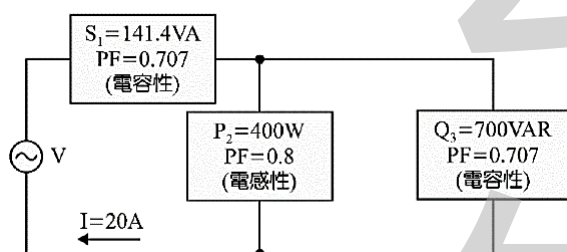
- 如下圖所示之電路，試求電容電壓 \bar{V}_c 為 $144\angle -53^\circ$ V，電流 \bar{I}_2 為 $12\sqrt{2}\angle -8^\circ$ A。(每格 2 分，共 4 分)



6.如下圖所示之電路，所有電阻值皆為 5Ω ，試求電流 $I_1 = \underline{0A}$ 及電流 $I_2 = \underline{2A}$
(每格2分，共4分)



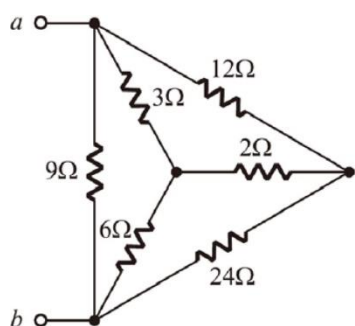
7.如下圖所示之交流電路，分別量測電路中三個元件的功率因素以及通過該元件的能量，試求電源電壓 V 的大小為 $65V$ (2分)



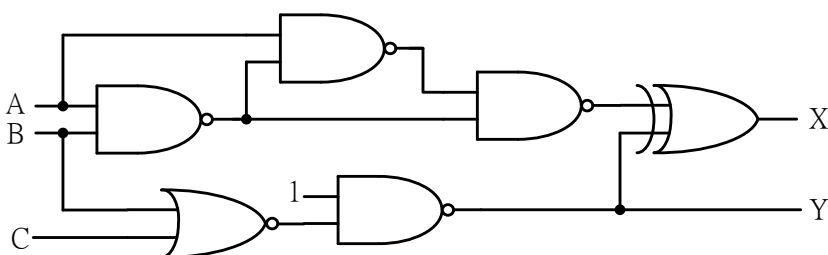
8.兩電阻器分別為 a 及 b 歐姆，在同一電壓源下，接成串聯與改接成並聯時所消耗功率之比為何？

$\frac{ab}{(a+b)^2}$ 。(4分)

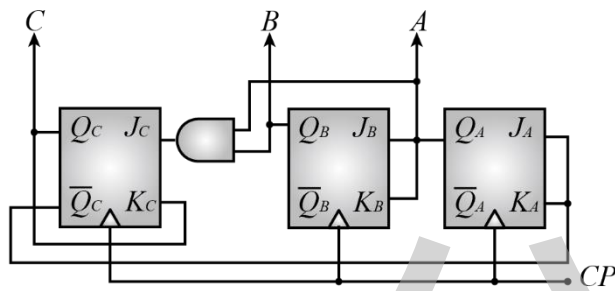
9.如下圖所示之電路， $R_{ab} = \underline{4\Omega}$ 。(4分)



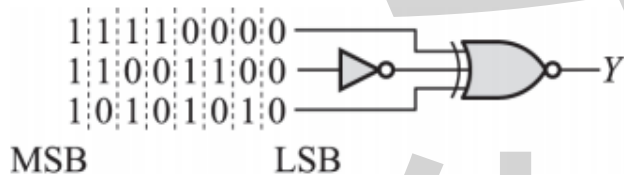
10.如下圖所示之電路為組合邏輯電路，若輸入訊號 $A=0$ 、 $B=1$ 、 $C=1$ 時，輸出 (X,Y) 為 $(1, 1)$ 。(2分)



11. 如下圖所示之電路，若輸出ABC之初始狀態為010₍₂₎，則CP經過4個週期後，輸出結果ABC為 100₍₂₎。(2分)

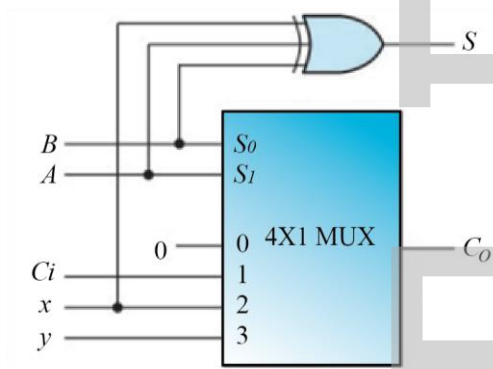


12. 如下圖所示之電路，假設邏輯閘延遲時間為0。若將左邊三個位元組資料由LSB（最低有效位元）到MSB（最高有效位元）依序輸入至邏輯電路之後，其輸出Y的位元組結果為 10010110。(2分)

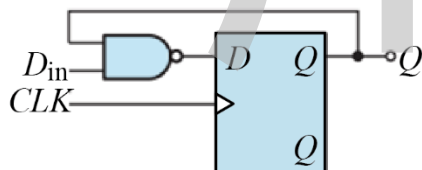


(最左位元為MSB，最右位元為LSB)

13. 如下圖所示之電路為4對1多工器設計一全加器（FA），其中A為被加數，B為加數，C_i為進位輸入，S為和，C_o為進位輸出，請問x = C_i，y = 1。(每格1分，共2分)

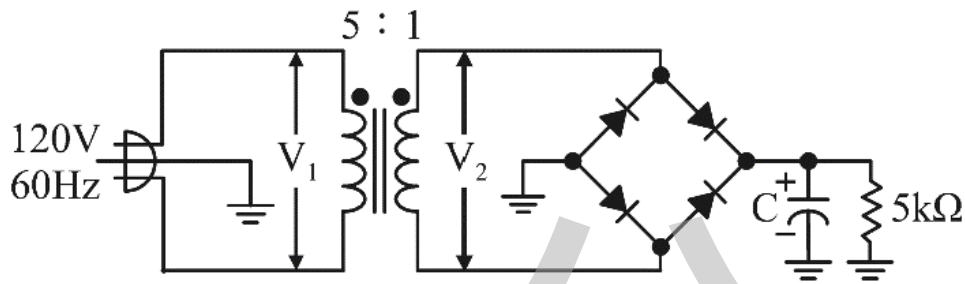


14. 如下圖所示之電路，若D_{in}=0，CLK輸入1kHz脈波，求輸出Q之值為何？1。(1分)

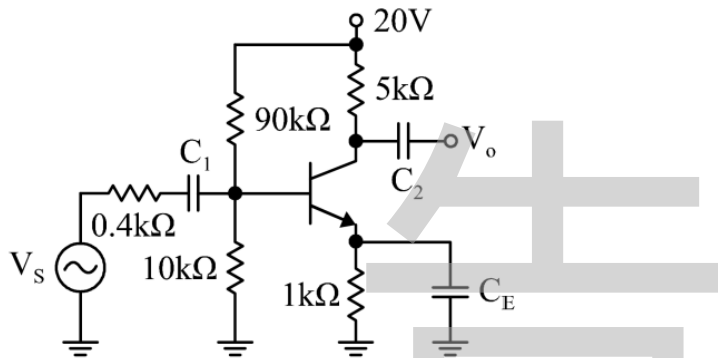


15. 110100101₍₂₎ = 645₍₈₎ = 1A5₍₁₆₎ = 421₍₁₀₎。(每格1分，共3分)

16. 如下圖所示之電路，假設二極體特性皆為理想，電容值 $C=100\mu\text{F}$ ，若經量測得 $5\text{k}\Omega$ 上的直流電壓約為 34V ，試求此電路二極體的逆向峰值電壓 PIV 為 $24\sqrt{2}$ 伏特，輸出之漣波峰對峰值 $V_r(\text{p-p})$ 約為 0.57 伏特。(近似至小數點後2位) (每格2分，共4分)



17. 如下圖所示之電路，若電晶體的 $\beta=90$ ， $V_{BE}=0.7\text{V}$ ，熱電壓 $V_T=26\text{mV}$ ，試求(1)小訊號模型之 $r_\pi =$ $2\text{k}\Omega$ ，(2)電壓增益 $|A_{VS}| = \left| \frac{V_o}{V_s} \right| =$ 180.8 (近似至小數點後1位) (每格2分，共4分)



二、設計題：(10分)

某一公司有4位股東A、B、C、D分別持有股份百分比依序為40%、35%、15%、10%；若遇公司重大決策時，必須股份過半（含一半）才能通過提案；嘗試為該公司設計一個表決器，其輸出布林式為何？（設輸入為1表示同意、輸入為0表示不同意；而輸出為1表示通過提案、輸出為0表示未通過提案）