

高雄市 115 學年度市立高級中等學校聯合教師甄選
電機科試題卷

【※答案一律寫在答案本上】

一、選擇題：(共 5 題，每題 2 分，共 10 分)

1. 已知一布林函數 $G(A, B, C, D) = \sum(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15)$ ，經化簡後，下列何者為正確函數表示？
(A) $G = \bar{D} + AB$ (B) $G = D + \bar{A}\bar{B}$ (C) $G = \bar{D} + A\bar{B}$ (D) $G = D + AB$
2. 有一電阻，將其外加 DC 5V 電源後，使用三用電表測得電流 $I = 2.25mA$ ，請問該電阻色碼是？
(A) 紅紅紅金 (B) 紅紅黑紅棕 (C) 紅紅棕金 (D) 橙橙紅金
3. 有關電路等效簡化過程中的敘述，下列何者錯誤？
(A) 求戴維寧等效電阻 (R_{th}) 時，應將獨立電壓源短路、獨立電流源開路。
(B) 戴維寧等效電壓 (E_{th}) 等於負載端點開路時的電壓。
(C) 諾頓等效電流 (I_N) 等於負載端點短路時的電流。
(D) 在進行等效變換時，若電路中含有相依電源（受控源），可直接將其視為獨立電源並予以短路或開路。
4. 某發電廠近來完成了一部同步發電機的建置，為了將新的幾組併入供電網中，使用了二明一滅法，發現燈號如同跑馬燈般，持續輪流亮滅，請問是哪個部份出了問題？
(A) 相序 (B) 頻率 (C) 電壓 (D) 波形



5. 如圖 1 所示之 IC 555 電路，已知 D 為理想二極體。若電阻 $R_1 = 20\text{ k}$ ， $R_2 = 20\text{ k}$ ，且電容 $C = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ，則此電路輸出電壓 V_O 的工作週期 (duty cycle) 約為何？

- (A) 33.3%
- (B) 50%
- (C) 66.7%
- (D) 75%

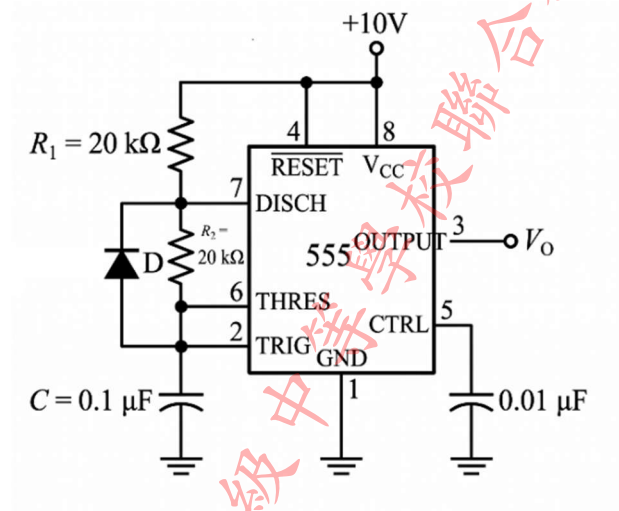


圖 1

二、 填充題：(共 10 題，每格 4 分，共 40 分)

1. 如圖 2 之電路，當 SW1 閉合後，LED 的亮滅狀態會如何改變_____。

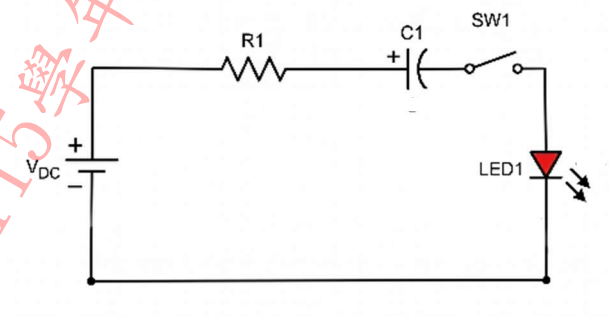


圖 2



2. 如圖 2，當 SW1 閉合一段時間，電路狀態趨於穩定後，將 SW1 斷開，

LED 的亮滅狀態會如何改變_____。

3. 已知兩線圈 A 和 B 的互感 $M = 6\text{mH}$ ，且 B 線圈匝數 $N_B = 300$ 匝。當 A

線圈通以 0.5A 電流時，A 線圈交鏈至 B 線圈的磁通量 ϕ_{AB} 應為

_____ Wb 。

4. 如圖 3 之電路圖，請問 I_L 為_____ A

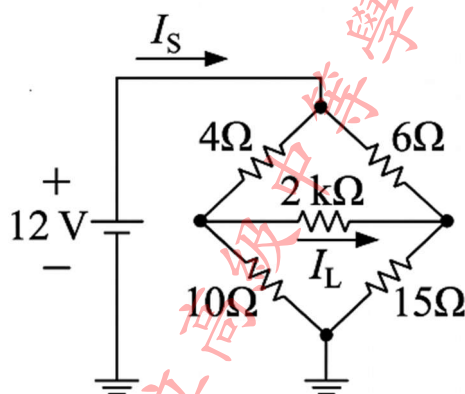


圖 3

5. 一 4kW 之直流發電機，於滿載運轉時，總損失為 1000W ，則此時運轉效率為

_____ %。

6. 當三相變壓器原本為 $\Delta - \Delta$ 接線，若其中一具變壓器損壞而改採 V-V 接線繼續

供電時，其總輸出容量會降為原 $\Delta - \Delta$ 總容量的_____ %。

7. 有一部 3 相、12 齒的可變磁阻型 (VR) 步進電動機，採用一相激磁方式運轉。

此步進電動機的步進角為_____度。



8. 如圖 4 所示之全波整流電路，若 D_1 及 D_2 均為理想二極體，輸入電壓 $v_i(t)$

$= 110\sqrt{2} \sin(377t)$ V，變壓器匝數比 $N_1:N_2:N_3 = 11:2:2$ 。若負載電阻為

$10\ \Omega$ ，則輸出電流 i_o 之有效值為 _____ A。

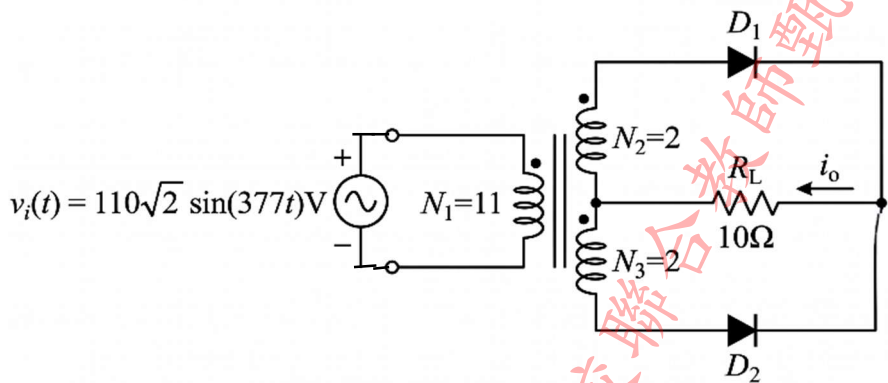


圖 4

9. 如圖 5 所示之電路，若欲將該振盪電路的輸出頻率 V_o 調整為 200 Hz，且保持電

容值 $C = 0.1\ \mu\text{F}$ 不變，則電路中的電阻 R 約為 _____ $\text{k}\Omega$ 。

(計算至小數點後第一位， π 以 3.14 計)

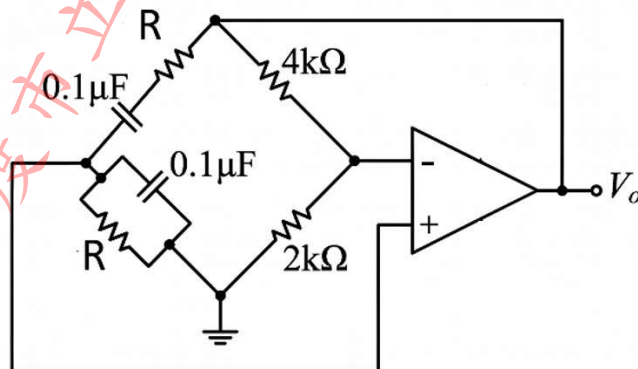


圖 5

10. 有一根長度為 50 公分的直導線，通以 20 安培的電流，放置於磁通密度為

0.4Wb/m^2 的均勻磁場中。若導線與磁場方向放置夾角為 30° ，則該導線所受到

的電磁力為 _____ 牛頓。

三、計算題：(本題型共 7 題，共 50 分)

1. 假設圖 6 中 OPA 為理想，電源電壓為 $\pm V_{CC}$ ，請回答下列問題：

(1)請寫出輸出振盪頻率 $f_o =$ _____ (2 分)。

(2)請繪製輸出電壓波形與電容充放電波形，並標示對應波形最大值與最小值。(4 分)

(3)請推導(1)中的輸出振盪頻率 f_o 公式。(4 分)

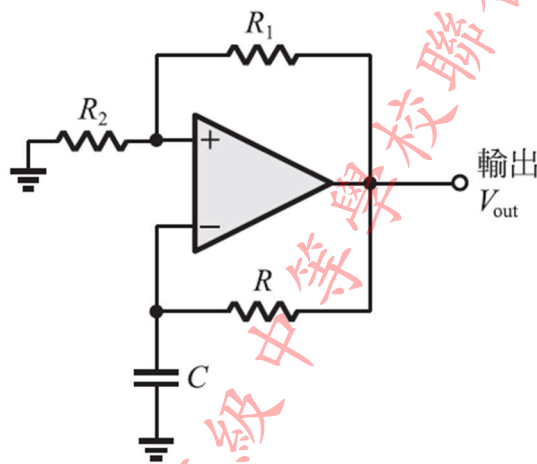


圖 6

2. 如圖 7， $\frac{1}{2}$ "PVC 管，外徑 D 為 22mm，內徑 d 為 18mm，實施 L 型彎管，則彎管長度為多少 mm？(5 分)

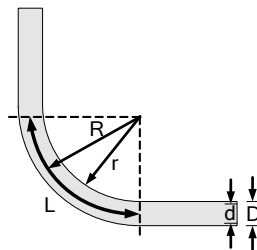


圖 7



3. (1)試描述直流分激式發電機的電壓建立完成之過程。(5 分)

(2)請利用直流分激式的外部特性曲線說明其負載特性對於負載端電壓的影響。(5 分)

4. 圖 8 中 OPA 為理想，請示推導 $A_V = \frac{V_o}{V_{in}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (5 分)

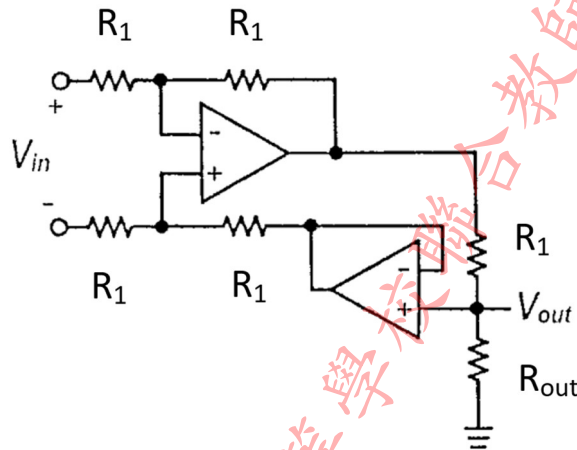


圖 8

5. 一部額定為 4 極、 $V_L = 200\sqrt{3}$ V、60Hz 之三相 Y 接圓柱型同步電動機，每相同步電抗為 10Ω 。若電樞電阻與旋轉機械損皆忽略不計，已知每相反電勢為 200V，轉矩角 δ 為 30° 。在此運轉條件下，輸出轉矩約為何？(5 分)

6. 請回答下列兩題正反器試題：

(1)請繪製以兩輸入的 NAND 閘實現正緣觸發的 RS 正反器(RS Flip-flop)(4 分)，並繪製所設計 RS 正反器真值表(3 分)。

(2)請依據圖 9 的 D 型正反器，轉成 JK 正反器繪製於答案卷上(3 分)。

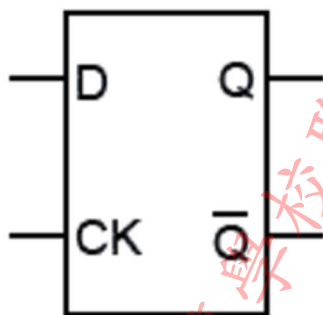


圖 9

高雄市115學年度市立高級中學聯合教師甄選



7. 如圖 10 所示之 MOSFET 疊接放大電路， $R_S = 500\Omega$ ， $R_D = 4\text{ k}\Omega$ ，

$R_{G1} = 2\text{ M}\Omega$ ， $R_{G2} = 2\text{ M}\Omega$ ， $R_{G3} = 4\text{ M}\Omega$ ， Q_1 與 Q_2 均操作於飽和區。

$g_{m1} = 20\text{ mA/V}$ ， $g_{m2} = 25\text{ mA/V}$ 。忽略汲極交流電阻 r_d (即 $r_d = \infty$)。電

容 $C_1 \sim C_4$ 對交流訊號視為短路。請問該電路之電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ 為何？(5

分)

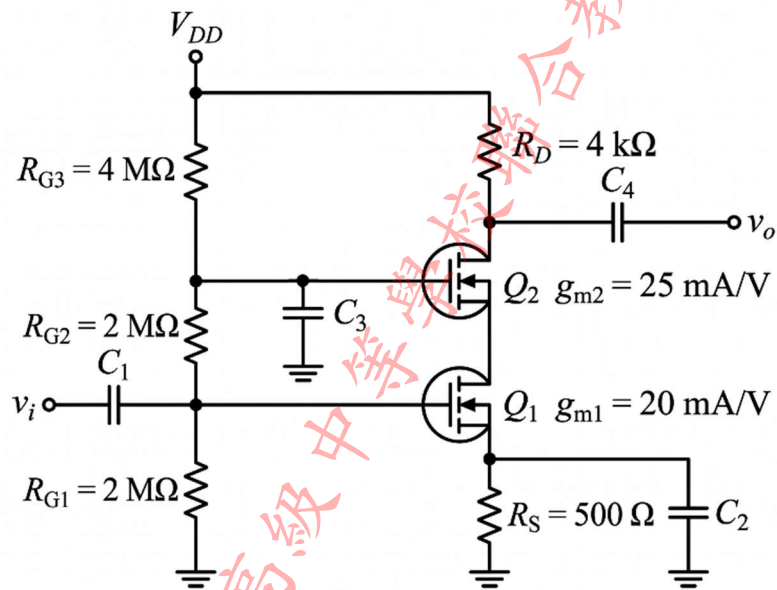


圖 10

高雄市115學年度市立中學

