

# 臺北市立大安高級工業職業學校 103 學年度第 1 次教師甄選

## 【電機科】筆試試題

作答說明：1. 請在彌封之答案卷上標明題號依序作答，答案卷上不得書寫姓名或作任何記號。

2. 全卷限用藍色或黑色單一顏色筆作答。

3. 作答時間 90 分鐘。

4. 本試題共 21 題，滿分 100 分。

5. 交卷時請將試題卷與答案卷一併繳交。

6. 請於所發放的答案卷內完成作答，不加發答案卷。

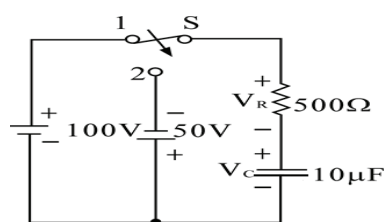
7. 本科作答時，可使用計算機，但禁止使用具記憶功能計算機。

### 一、基本電學(共 9 題，30 分) 【請寫出計算過程，數值計算到小數點第二位。】

1. 將 0.5 庫倫的正電荷由 70V 電位處移至 A 點，需對正電荷作正功 20 焦耳，則 A 點電位為多少伏特？【2 分】

2. 如圖(一)所示電路已達穩態，當  $t=0$  時，開關 S 由 1 切至 2，則(1) $V_R(t)$ 為何？【2 分】

(2) $V_C(t)$ 為何？【2 分】



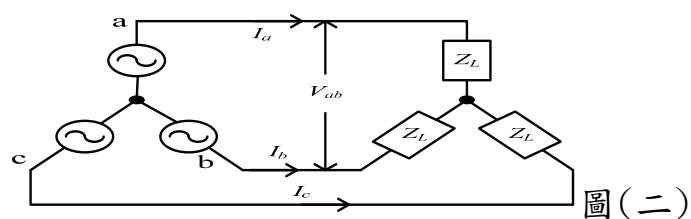
圖(一)

3. RL 並聯電路於頻率  $f$  時，其電路阻抗為  $50+j100\Omega$ ，若電源頻率改為  $4f$  時，則電路阻抗變為多少？【2 分】

4. RLC 串聯電路於  $\omega=100 \text{ rad/sec}$  時，其電路阻抗為  $50+j0\Omega$ ，若電源改為  $\omega=200 \text{ rad/sec}$  時，其電路阻抗為  $50+j45\Omega$ ，則(1)品質因數  $Q_s$  為多少？【2 分】 (2)電感值為多少？【2 分】

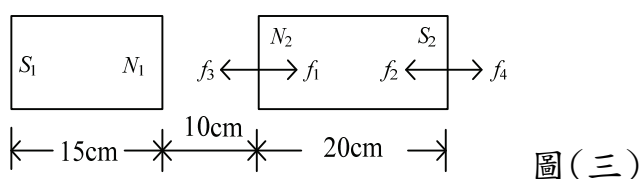
(3)電容值為多少？【2 分】

5. 如圖(二)所示為三相電源電路，相序順序為 a-b-c，若負載為  $Z_L=10+j10\sqrt{3}\Omega$ ，且線電壓  $V_{ab}=173.2\angle 30^\circ \text{ V}$ ，則線電流  $\bar{I}_c$  為多少？【2 分】



圖(二)

6. A 與 B 為兩異性不等電量的電荷，在相距 0.1 公尺時，靜電力為 F 牛頓。若將兩電荷接觸後放回原處，則靜電力變為  $F/8$  牛頓，求未接觸前兩電荷量之比（大比小）為多少？【2 分】
7. 若 10 歐姆的銅線，其電阻溫度係數為 0.00394 與 20 歐姆的鎳導線，其電阻溫度係數為 0.00038 串聯後，請問該導線合成的電阻溫度係數為多少？【2 分】
8. 某平行板電容器面積為 5000 平方厘米，兩極板相距 2 厘米，若充電至兩極板間之電位差為 1000 伏特時，在移去電池後於極板間插入一介質，此時兩極板間之電位差降為 250 伏特，已知空氣的介電係數為  $8.85 \times 10^{-12}$  庫倫<sup>2</sup>/牛頓·米<sup>2</sup>，求(1)原來還沒插入介質時的總能量為何？【2 分】(2)插入介質後所存之總能量為何？【2 分】(3)插入介質後在介質內之電場強度為何？【2 分】
9. 如圖(三)所示若兩磁鐵的磁極強度均為 200 靜磁單位，將兩磁鐵置於空氣中，求(1)兩磁鐵間的總作用力為多少？【2 分】(2)總作用力為吸引力還是排斥力？【2 分】

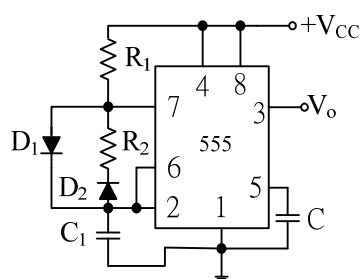


圖(三)

## 二、 電子學(共 7 題，30 分) 【請寫出計算過程，數值計算到小數點第二位。】

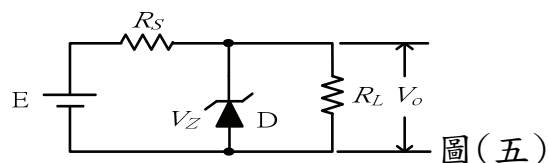
10. 如圖(四)所示電路，請說明下列問題：(1)屬於何種穩態電路，其產生何種波形？(2)當  $D_1$  導通時，電容器  $C_1$  呈何種狀態？輸出電壓  $V_o$  為何？(3)當  $D_2$  導通時，電容器  $C_1$  呈何種狀態？輸出電壓  $V_o$  為何？(4)  $V_o$  波形之工作週期由電路中哪些元件決定？工作週期應如何表示？

【4 分】

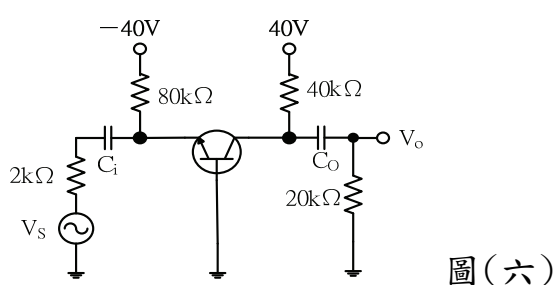


圖(四)

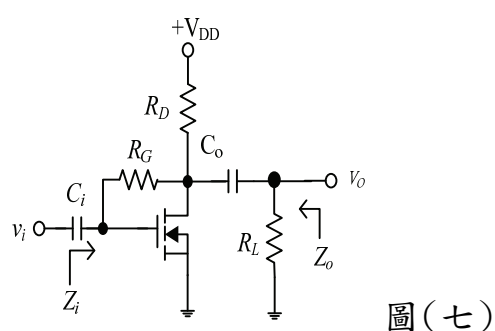
11. 如圖(五)所示電路，若電源電壓  $E=20$  伏特， $R_s$  為  $10$  歐姆，負載  $R_L$  為  $100$  歐姆，稽納崩潰電壓為  $V_Z=10$  伏特，稽納二極體的內電阻  $r_Z$  為  $10$  歐姆，求(1)輸出電壓  $V_o$  為何?(2)稽納二極體的消耗功率為何?(3)電源提供多少功率?(4)負載的消耗功率為多少?【4分】



12. 如圖(六)所示電路，在矽質電晶體中，若  $V_{BE}=0.7V$ ，請算出電路的直流工作點為何?最大不失真的  $V_o$  峰值電壓為多少?【6分】



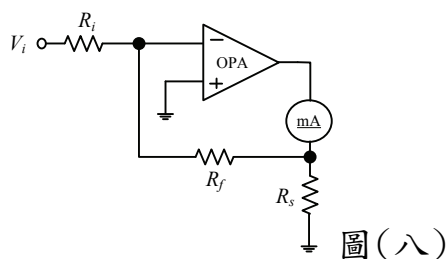
13. 如圖(七)所示電路，已知電晶體的放大因數  $\mu=50$ ， $r_d=20K\Omega$ ，汲極電阻為  $2K\Omega$ ，閘極電阻為  $1M\Omega$ ，負載電阻為  $6K\Omega$ ，求該電路的互導值、電晶體開迴路電壓增益、輸入阻抗、輸出阻抗、電壓增益及電流增益各為多少，並畫出小信號等效電路?【4分】



14. 請寫出理想運算放大器應該具備哪些特性?【4分】

15. 如圖(八)所示電路中，忽略直流毫安培表的內電阻，若  $R_i=50\text{K}\Omega$ ， $R_f=100\text{K}\Omega$ ， $R_s=10\Omega$ ，

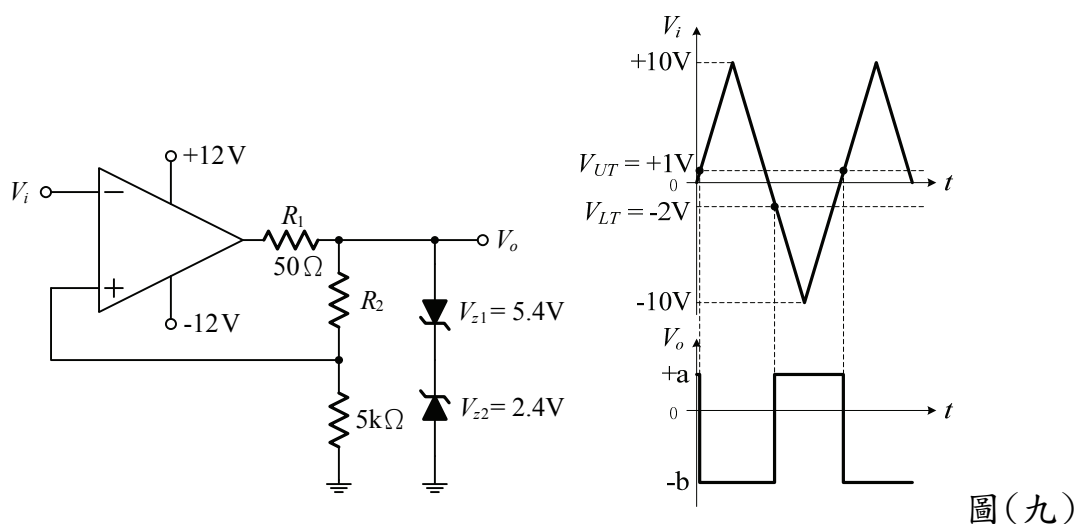
$V_i=20\text{mV}$ ，求毫安培表的讀數為多少？【2分】



圖(八)

16. 如圖(九)所示電路及其輸入與輸出對應波形，已知  $R_1$  為限流電阻，稽納二極體順向導通電壓

為  $0.6\text{V}$ ，試求  $R_2$  及輸出電壓  $+a$  與  $-b$  值。【6分】



圖(九)

三、 電工機械(共 5 題，40 分) 【請寫出計算過程，數值計算到小數點第二位。】

17. 某 4 極、36 槽，雙層單分疊繞之直流發電機，設每個線圈繞製有 20 匝，經連接負載後，測得電樞電流為 20 安培，此時將刷軸順轉向移刷 30 度電機角以獲得理想換向，試求下列各項磁勢。

(1) 電樞反應總安匝數為多少？【2分】

(2) 每極電樞反應去磁安匝數為多少？【2分】

(3) 每極電樞反應交磁安匝數為多少？【2分】

(4) 每極電樞反應加磁安匝數為多少？【2分】

18. 某部鼠籠式三相感應電動機，當直接起動時，起動電流為 120 安培，起動轉矩為 240 牛頓-公尺，當使用三相自耦變壓器進行降壓起動時，假設自耦變壓器匝數比為 2:1，則試求下列數據：

(1) 電動機側起動電流為多少？【2 分】

(2) 電源側起動電流為多少？【2 分】

(3) 起動轉矩為多少？【2 分】

19. 某一部 10KVA，2000/200 伏特之單相變壓器，進行開路及短路試驗數據如下表所示：

儀表數據 試驗項目	電壓表	電流表	瓦特計	備註
開路試驗	100 伏特	0.5 安培	225 瓦特	試驗電源施加於 低壓側
短路試驗	250 伏特	2.5 安培	400 瓦特	試驗電源施加於 高壓側

試求：

(1) 產生最大效率時之負載量為多少？【2 分】

(2) 當此變壓器連接 0.8 滯後功因負載時，最大效率為多少？【2 分】

(3) 當變壓器一次側施加 2000 伏特電壓，二次側連接 5KVA 負載時，此時若將二次側短路，此時一次側電流為多少？【2 分】

20. 某部 6000 仟伏安、 $4000\sqrt{3}$  伏特之三相同步發電機，若電樞繞組採用 Y 接線，進行開路及短路

試驗數據如下表所示：

試驗項目 \ 數 據	激磁電流	線電壓/線電流
開路試驗	200A	線電壓= $4000\sqrt{3}$ V
	80A	線電壓= $1750\sqrt{3}$ V
短路試驗	80A	線電流=250A
	160A	線電流=500A

試求：

(1) 每相未飽和同步值抗值為何？【2 分】

(2) 每相飽和同步阻抗值為何？【3 分】

(3) 短路比為何？【3 分】

(4) 同步阻抗標么值為何？【3 分】

21. 兩部同為 500KVA 之三相同步發電機，並聯供應負載，發電機 GA 由無載至滿載，頻率由 60.5Hz

降至 59.5Hz，在同一情形下，發電機 GB 頻率由 60.5Hz 降至 60Hz，當共同負擔 600KW 負載時，

試求：

(1) 系統頻率為多少？【3 分】

(2) GA 負擔多少功率？【3 分】

(3) GB 負擔多少功率？【3 分】