

8

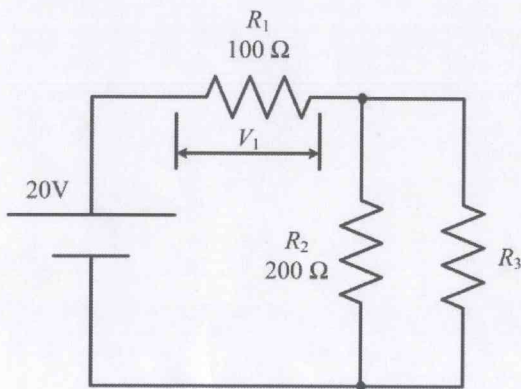
一〇二學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 筆試試題

大會編號_____ 工作桌編號_____ 選手姓名_____ 代表學校_____

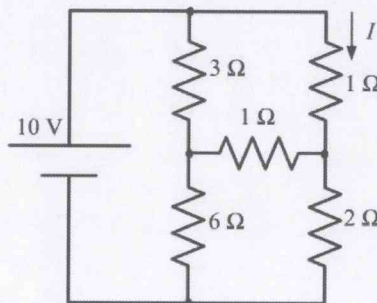
答案請寫在答案紙上

選擇題：每題 2 分

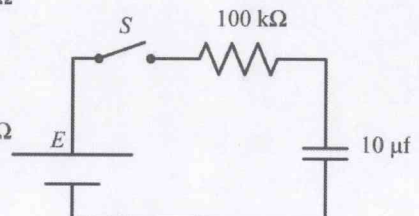
- 一個電容器並聯連接至 100V 電源，以 0.5A 之穩定電流充電，經過 1 秒後完成充電，則此電容器之電容量為何？
(A) 5000 μf (B) 3000 μf (C) 2000 μf (D) 1000 μf
- 一個線圈有 10 匝，線圈內之磁通量若於 t 秒內從 5 韋伯變化至 10 韋伯，該線圈感應之電動勢為 -100V，則 t 之值為何？
(A) 1 秒 (B) 0.5 秒 (C) 0.2 秒 (D) 0.1 秒
- 如圖(一)所示電路，若要使 V_1 電壓為 10V，則 R_3 的值為何？
(A) 50 Ω (B) 100 Ω (C) 150 Ω (D) 200 Ω



圖(一)



圖(二)

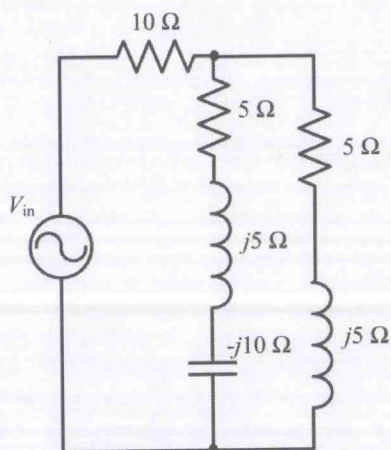


圖(三)

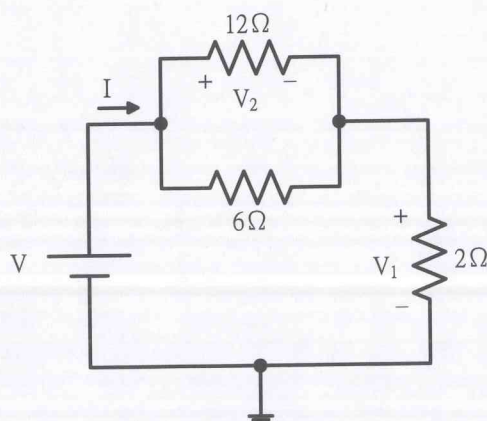
- 如圖(二)所示電路，電流 I 之值為何？
(A) 1.3A (B) 2.3A (C) 3.3A (D) 4.3A
- 如圖(三)所示電路，此電路的時間常數為何？
(A) 0.1 秒 (B) 1 秒 (C) 10 秒 (D) 15 秒
- 若 $v(t)=20\cos(\omega t+30^\circ)$ ， $i(t)=10\sin(\omega t+30^\circ)$ ，則下列何者敘述正確？
(A) 電壓落後電流 60° (B) 電壓落後電流 90° (C) 電壓領前電流 60° (D) 電壓領前電流 90°
- 在 RLC 並聯諧振時，下列何者敘述有誤？
(A) 電路阻抗最大 (B) 電路電流最小 (C) 功率因素 $\cos\theta=1$ (D) 諧振頻率為 $1/(2\pi LC)$
- 將 8 庫倫的正電荷通過 4 伏特電壓差的元件，則此元件作功多少焦耳？
(A) 2 焦耳 (B) 8 焦耳 (C) 16 焦耳 (D) 32 焦耳

9. 如圖(四)所示電路，電路總阻抗為何？

- (A) 10Ω (B) 12Ω (C) 15Ω (D) 18Ω



圖(四)



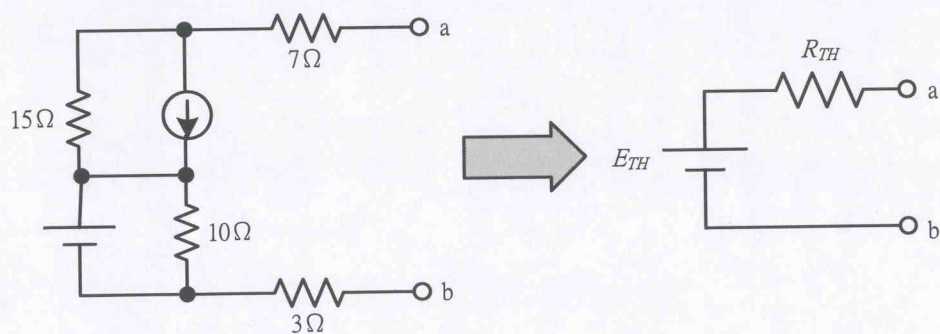
圖(五)

10. 如圖(五)所示之電路，若 $V_1 = 12\text{ V}$ ，則 I 與 V_2 各為多少？

- (A) 3A, 12V (B) 6A, 12V (C) 3A, 24V (D) 6A, 24V

11. 如圖(六)所示之電路，假設右邊的電路為左邊電路的戴維寧等效電路，則 R_{TH} 為何？

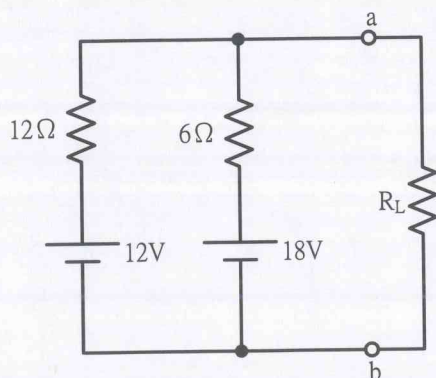
- (A) 10Ω (B) 20Ω (C) 25Ω (D) 35Ω



圖(六)

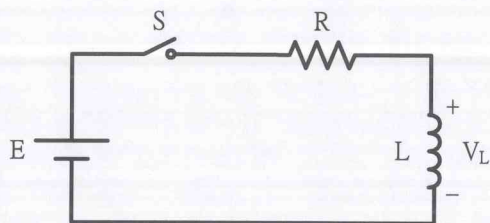
12. 如圖(七)所示之電路，電阻 R_L 消耗的最大功率為何？

- (A) 4W (B) 8W (C) 12W (D) 16W

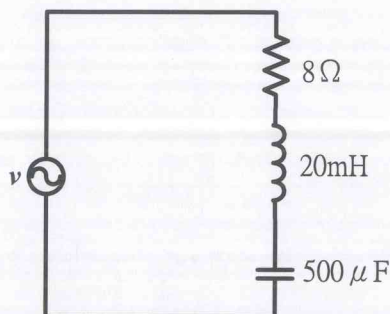


圖(七)

13. 當分別為 $40\mu\text{F}/200\text{V}$ 與 $60\mu\text{F}/50\text{V}$ 的二個電容器並聯時，其作用等效於哪一個電容器？
 (A) $100\mu\text{F}/50\text{V}$ (B) $100\mu\text{F}/200\text{V}$ (C) $24\mu\text{F}/50\text{V}$ (D) $24\mu\text{F}/200\text{V}$
14. 如圖(八)所示之電路， $E = 50\text{V}$, $R = 10\text{k}\Omega$, $L = 10\text{mH}$ 。若電感在開關閉合前無任何儲能，則當 $t = 0$ 秒時，開關 S 閉合瞬間電感兩端之電壓 V_L 值為多少？
 (A) 0V (B) 2.5V (C) 18.4V (D) 50V

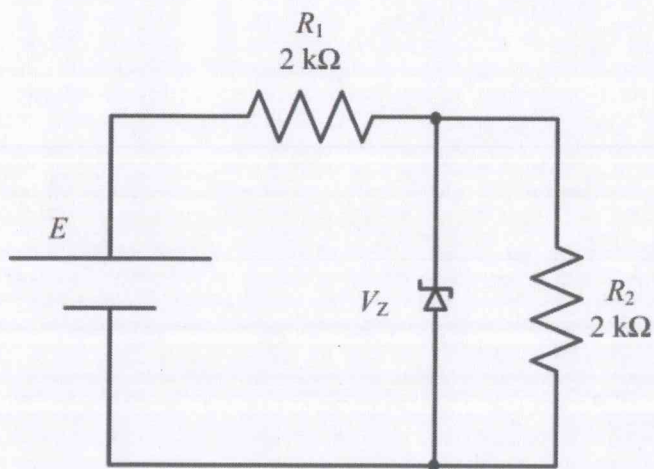


圖(八)

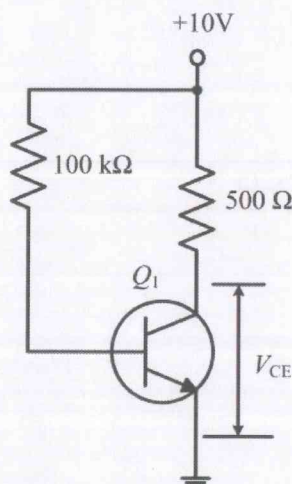


圖(九)

15. 已知一電路之 $v(t) = 100\sqrt{2} \cos(377t)$ V 且 $i(t) = 10\sqrt{2} \cos(377t - 30^\circ)$ mA，則該電路之有效功率為何？
 (A) $500\sqrt{3}\text{mW}$ (B) 1000mW (C) $1000\sqrt{3}\text{mW}$ (D) 2000mW
16. 如圖(九)所示之電路，已知 $v(t) = 50\sqrt{2} \cos(500t - 60^\circ)$ V，試求功率因數 $\text{PF} = ?$
 (A) 0.6 超前 (B) 0.8 超前 (C) 0.6 滯後 (D) 0.8 滯後
17. 一脈波其脈波寬度時間為 0.5ms ，脈波之頻率為 1kHz ，則工作週期為何？
 (A) 30% (B) 50% (C) 75% (D) 95%
18. 一稽納二極體之穩壓電路如圖(十)所示，若 $E = 25\text{V}$ ， $R_1 = 2\text{k}\Omega$ ， $R_2 = 2\text{k}\Omega$ ， $V_Z = 10\text{V}$ ，則 R_2 消耗之功率為何？
 (A) 20mW (B) 30mW (C) 40mW (D) 50mW



圖(十)

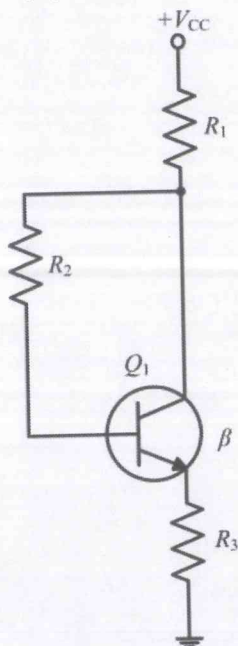


圖(十一)

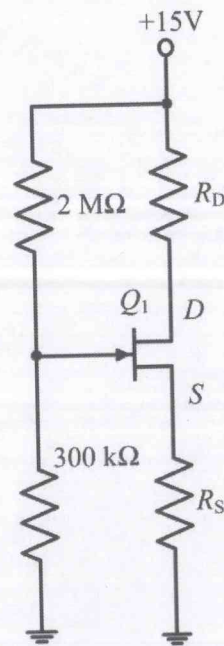
19. 一全波整流電路，若輸出直流電壓為 10V ，則輸出之漣波電壓峰值為何？
 (A) 4.8V (B) 5.8V (C) 6.8V (D) 7.8V
20. 一共射極電路如圖(十一)所示，其中 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7\text{V}$ ，求 V_{CE} 之值為何？
 (A) 6.45V (B) 5.35V (C) 4.25V (D) 3.15V

21. 如圖(十二)所示電路，若 $V_{CC}=24V$ ， $R_1=10k\Omega$ ， $V_{BE}=0.7V$ ， $R_3=300\Omega$ ， $\beta=49$ ，集級對地的電壓 $V_C=8V$ ，求 R_2 之值為何？

(A) 213 $k\Omega$ (B) 200 $k\Omega$ (C) 185 $k\Omega$ (D) 156 $k\Omega$

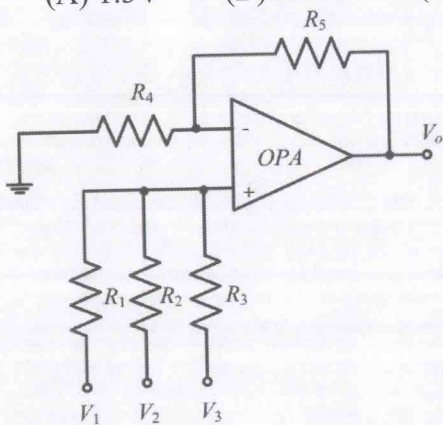


圖(十二)

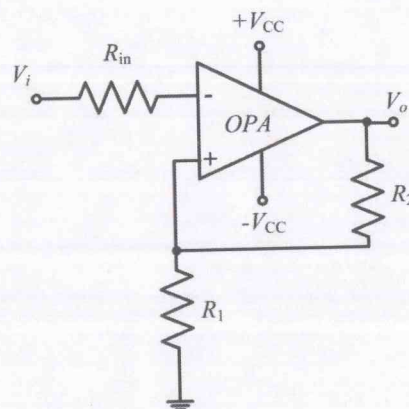


圖(十三)

22. 如圖(十三)所示電路，若 $V_{GS}=-1.5V$ ， $V_{DS}=7V$ ， $I_D=2mA$ ，則 R_D 與 R_S 之值為何？
 (A) $R_D=2.27 k\Omega$ ， $R_S=1.73 k\Omega$ (B) $R_D=3.73 k\Omega$ ， $R_S=2.73 k\Omega$ (C) $R_D=3.73 k\Omega$ ， $R_S=1.73 k\Omega$
 (D) $R_D=1.73 k\Omega$ ， $R_S=2.73 k\Omega$
23. 在頻率響應中，半功率點是指電壓增益衰減為中頻增益的多少倍？
 (A) 0.707 (B) 1 (C) 2 (D) 1.414
24. 如圖(十四)所示電路，若 $R_1=R_2=R_3=20 k\Omega$ ， $R_4=10 k\Omega$ ， $R_5=40 k\Omega$ ， $V_1=1V$ ， $V_2=-1V$ ， $V_3=2V$ ，求 V_O 之值為何？
 (A) 1.3V (B) 2.3V (C) 3.3V (D) 4.3V



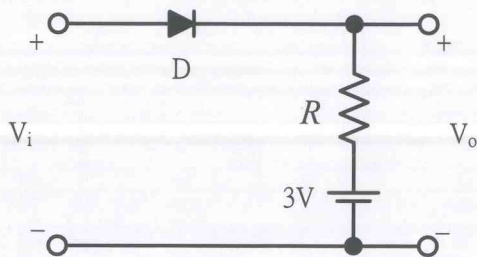
圖(十四)



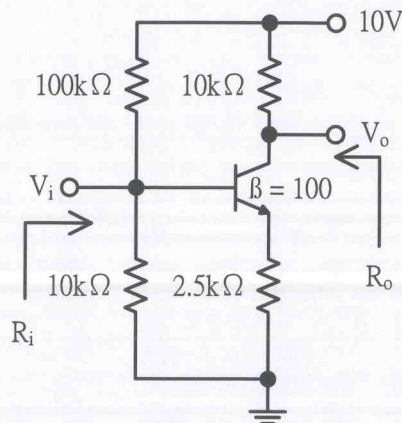
圖(十五)

25. 如圖(十五)所示電路，為何種電路？
 (A) 鋸齒波產生電路 (B) 三角波產生電路 (C) 韋恩振盪電路 (D) 樞密特觸發電路

26. 如圖(十六)所示之電路，假設 D 為理想二極體，若 V_i 為 4V，則輸出電壓為何？
 (A) 1V (B) 3V (C) 4V (D) 7V

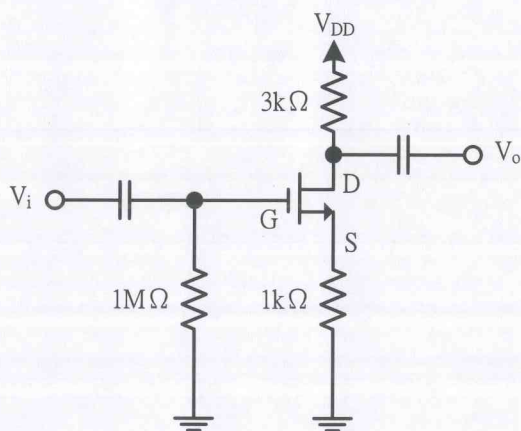


圖(十六)

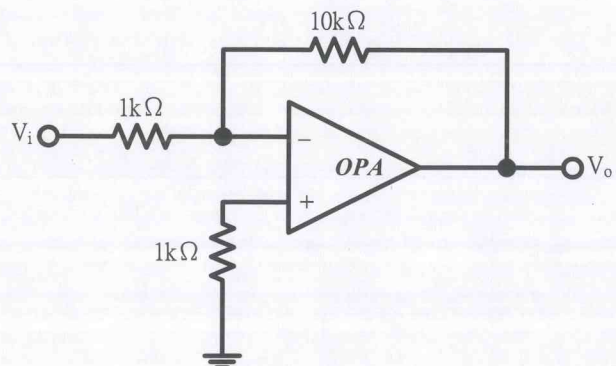


圖(十七)

27. 一般雙極性接面電晶體(BJT)的敘述，下列何者正確？
 (A) 為一被動元件 (B) 參雜濃度依序為 $E > B > C$ (C) NPN 之多數載子為電洞
 (D) PNP 交換速率高於 NPN
28. BJT 放大電路中，輸入阻抗由小而大依序為？
 (A) CE, CB, CC (B) CC, CE, CB (C) CC, CB, CE (D) CB, CE, CC
29. 如圖(十七)所示，其中 $\beta = 100$ ，試以近似值求出電壓增益 A_V 與輸入阻抗 R_i 各為多少？
 (A) $A_V = -4$, $R_i = 10 \text{ k}\Omega$ (B) $A_V = -4$, $R_i = 2.5 \text{ k}\Omega$ (C) $A_V = 4$, $R_i = 10 \text{ k}\Omega$
 (D) $A_V = 4$, $R_i = 2.5 \text{ k}\Omega$
30. 一增強型 MOSFET 之臨界電壓 $V_T = 3\text{V}$ ，當 $V_{GS} = 6\text{V}$ 時 $I_D = 4.5 \text{ mA}$ ，試問當 $V_{GS} = 5 \text{ V}$ 時， I_D 為多少？
 (A) 1mA (B) 2mA (C) 3mA (D) 4mA
31. 如圖(十八)所示之電路，當 $V_{DD} = 15\text{V}$ 且 $V_{DS} = 7 \text{ V}$ 時，則 V_{GS} 為多少？
 (A) 2V (B) -2V (C) 2.5V (D) -2.5V



圖(十八)



圖(十九)

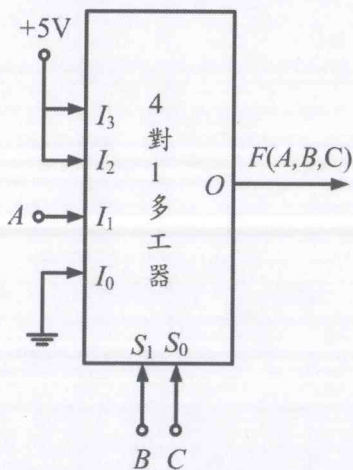
32. 如圖(十九)所示，此反相放大器的電壓增益 V_o/V_i 為多少分貝？
 (A) 10 dB (B) -10 dB (C) 20 dB (D) -20 dB

33. 下列何者為 $F(A,B,C)=\Sigma(0, 2, 4, 5, 6)$ 之布林函數？

- (A) $\bar{C} + A\bar{B}$ (B) $\bar{B}C + A$ (C) $B\bar{C} + A\bar{B}C$ (D) $\bar{A}\bar{C} + BC$

34. 如圖(二十)所示 4 對 1 多工器電路，下列何者為 $F(A,B,C)$ 之函數？

- (A) $C+AB$ (B) $A+BC$ (C) $B+AC$ (D) $AB+AC$



圖(二十)

35. 一個具串列輸入串列輸出(SISO)8 位元左移暫存器，若此暫存器輸出初值為 $00010111_{(2)}$ ，串列輸入接 0，則經過 12 時序脈波後，則此暫存器輸出值為何？

- (A) $00010111_{(2)}$ (B) $10111000_{(2)}$ (C) $11100000_{(2)}$ (D) $00000000_{(2)}$

36. 利用 16×4 ROM 模組來設計一個 32×8 ROM 電路時，至少需要使用多少個 16×4 ROM？

- (A) 2 個 (B) 3 個 (C) 4 個 (D) 5 個

37. 下列數位邏輯元件中，何者消耗功率最小？

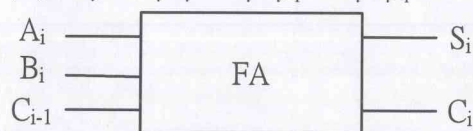
- (A) ECL (B) CMOS (C) TTL (D) NMOS

38. 布林函數 $F = ACD + B\bar{C}\bar{D} + B\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}\bar{D} + \bar{A}CD$ 的最簡式為

- (A) $A\bar{B} + \bar{B}D + CD$ (B) $B\bar{D} + CD + \bar{C}\bar{D}$ (C) $AB + CD + \bar{C}\bar{D}$ (D) $AB + B\bar{D} + \bar{C}\bar{D}$

39. 如圖(二十一)所示，有關全加器(FA)電路的敘述，何者錯誤？

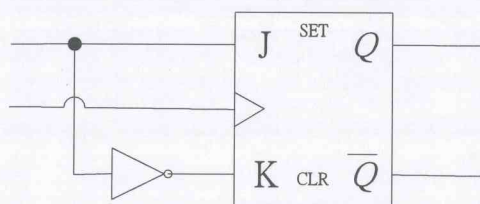
- (A) 可用兩個半加器和一個 AND 閘組成 (B) $S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_{i-1}$
(C) $C_i = A_i B_i + A_i C_{i-1} + B_i C_{i-1}$ (D) S_i 代表和， C_i 代表進位輸出



圖(二十一)

40. 一個 JK 正反器若將其接成圖(二十二)所示之電路時，則可視為哪一種正反器？

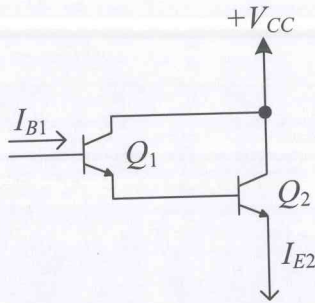
- (A) RS 正反器 (B) D 型正反器 (C) JK 正反器 (D) T 型正反器



圖(二十二)

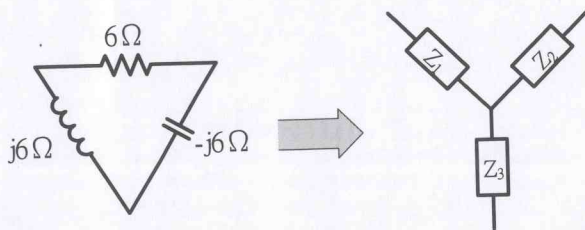
填充題：每題 2 分

- 一個脈波從最大值之 10% 至最大值之 90% 之間的時間稱為__ (1) __時間。
- 一個三級串接放大器，其中三級之電壓增益分別為 $A_{v1}=-100$ ， $A_{v2}=50$ ， $A_{v3}=-30$ ，則此三級串接放大器之總電壓增益值為何？__ (2) __。
- MOSFET 當放大器使用時，會工作在那一區？__ (3) __
- 如圖(二十三)所示之達靈頓(Darlington)組態電路，假設電晶體 Q_1 和 Q_2 的 β 值分別為 β_1 和 β_2 ，則正常工作時， $I_{E2} =$ __ (4) __ I_{B1} 。



圖(二十三)

- 一個 $2\mu\text{f}$ 電容器充電至 100V，則其儲存的電能為__ (5) __焦耳。
- 一個電感器有 L 亨利，若流過的交流電流 $i(t)=I_m\cos\omega t$ ，則此電感器兩端之電壓為 $v_L(t)=$ __ (6) __ $\sin\omega t$ 。
- 一 RLC 串聯電路，假設 $R=4\Omega$ ， $L=16\text{ mH}$ ，且 $C=250\mu\text{F}$ ，則其諧振頻率為何？__ (7) __
- 如圖(二十四)所示，求 $Z_1 = ?$ __ (8) __



圖(二十四)

- 利用 JK 正反器來設計一個除 14 之同步計數器，則至少需要使用__ (9) __個 JK 正反器。
- 一個二進制碼 $A=110001_{(2)}$ 轉成 16 進制碼，則 $A=$ __ (10) __ $_{(H)}$

一〇二學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 答案卷

大會編號_____ 工作桌編號_____ 選手姓名_____ 代表學校_____

選擇題

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	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

填充題

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

一〇二學年度臺灣區工科技藝競賽 工業電子 答案

大會編號_____ 工作桌編號_____ 選手姓名_____ 代表學校_____

選擇題

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	D	C	B	D	D	D	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	A	D	A	D	B	D	C	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	A	A	C	D	C	B	D	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	C	A	C	D	C	B	B	A	B

填充題

1	2	3	4	5
上升	1.5×10^5	飽和區	$(1+\beta_1)(1+\beta_2)$	0.01 焦耳
6	7	8	9	10
$-I_m(\omega L)$	500 rad/s (79.5 Hz)	$j6 \Omega$	4	$31_{(H)}$