

第一部份：基本電學

1. 有關電之基本概念，下列何者**錯誤**？
 - (A) 瓦特 W 是功率的使用單位
 - (B) 符號 k 代表千分之一或 10^{-3}
 - (C) 蓄電池能量儲存的合理單位是安培-小時
 - (D) 電阻器的瓦特數與體積成正比

2. 有關單位的換算，下列何者正確？
 - (A) 1 仟伏特 = 30 靜伏
 - (B) 1 奈靜庫 = 3 庫倫
 - (C) 1 微爾格 = 10 焦耳
 - (D) 1 度電 = 3.6×10^6 焦耳

3. 有甲、乙兩款亮度相同的燈泡：

甲款為省電燈泡，規格：15 W、售價 300 元，耐用壽命 6000 小時

乙款為白熾燈泡，規格：60 W、售價 20 元，耐用壽命 1000 小時

假設台電收費標準是每度電 2.5 元，若小明想就此兩款燈泡在相同亮度需求上，以連續使用 6000 小時之總支出費用(含購置燈泡費用)作比較，則下列選項敘述，何者正確？

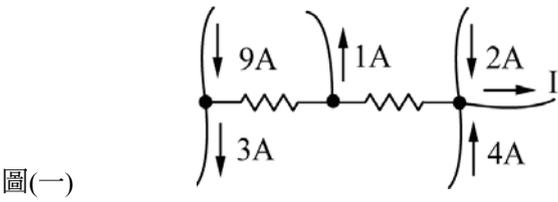
 - (A) 省電燈泡較貴 395 元
 - (B) 白熾燈泡較貴 395 元
 - (C) 白熾燈泡較便宜 495 元
 - (D) 省電燈泡較便宜 495 元

4. 一個色碼電阻的四個色帶依序為綠、藍、黃、金，則此電阻的誤差範圍為何？
 - (A) $\pm 2.8 \text{ k}\Omega$
 - (B) $\pm 5.6 \text{ k}\Omega$
 - (C) $\pm 28 \text{ k}\Omega$
 - (D) $\pm 56 \text{ k}\Omega$

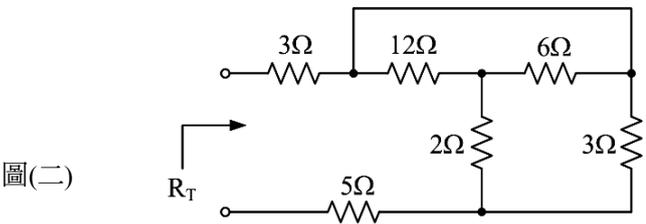
5. 假設有一電燈工廠在製作規格 100 V/100 W 電燈泡時，燈泡中所使用之燈絲長為 10 cm，若工廠想以相同質料之燈絲製作規格 200 V/500 W 之電燈泡時，則此時燈泡中所使用之燈絲長應為
 - (A) 4 cm
 - (B) 6 cm
 - (C) 8 cm
 - (D) 10 cm

6. 某銅線在溫度 15.5°C 時其電阻值為 2.5Ω ，當溫度上升至 65.5°C 時，則銅線此時之電阻值應為
 - (A) 2.8Ω
 - (B) 3.0Ω
 - (C) 3.2Ω
 - (D) 3.6Ω

7. 如圖(一)所示之電路，電路中之電流 I 應為
 - (A) 11 A
 - (B) 9 A
 - (C) 7 A
 - (D) 5 A



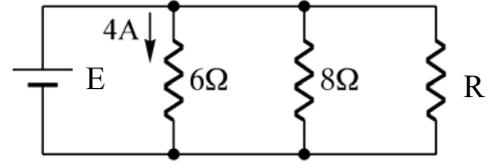
8. 如圖(二)所示之電路，則線路總電阻 R_T 應為
 - (A) 10 歐姆
 - (B) 12 歐姆
 - (C) 15 歐姆
 - (D) 20 歐姆



9. 如圖(三)所示之電路，假設電阻器 R 所消耗功率為 16 瓦特，則電阻器 R 之電阻值應為

- (A) 16 Ω
- (B) 24 Ω
- (C) 36 Ω
- (D) 96 Ω

圖(三)



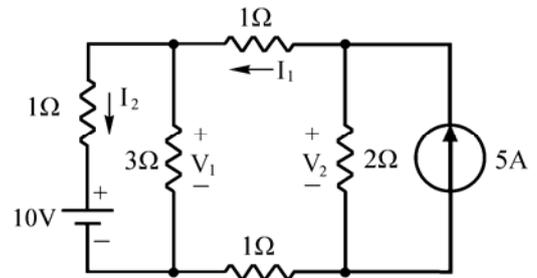
10. 有關電路定理之敘述，下列何者正確？

- (A) 節點電壓分析法是依據克希荷夫電壓定律 KVL 於節點寫出節點方程式
- (B) 理想電壓源內阻無限大
- (C) 以網目電流法分析電路時，是利用克希荷夫電壓定律寫出方程式
- (D) 在應用重疊定理時，移去的電壓源兩端以開路取代

11. 如圖(四)所示之電路，則下列選項敘述，何者正確？

- (A) 電壓 $V_1 = \frac{120}{19} \text{ V}$
- (B) 電流 $I_1 = \frac{20}{19} \text{ A}$
- (C) 電壓 $V_2 = \frac{160}{19} \text{ V}$
- (D) 電流 $I_2 = -\frac{40}{19} \text{ A}$

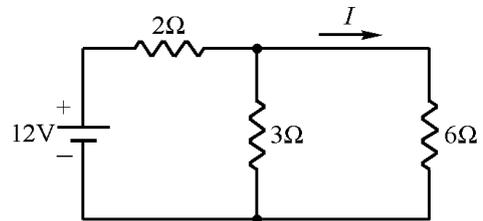
圖(四)



12. 如圖(五)所示之電路，則下列選項敘述，何者**錯誤**？

- (A) 線路總電阻為 4 歐姆
- (B) 線路總電流為 3 安培
- (C) 線路總功率為 36 瓦特
- (D) 流經電阻器 6 Ω 的電流 I 為 2 安培

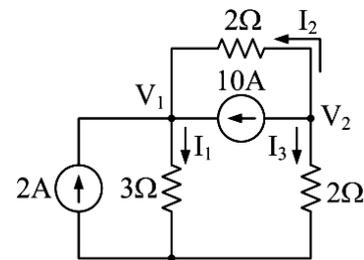
圖(五)



13. 如圖(六)所示之電路，若 $a = \frac{V_1}{V_2}$ ， $b = \frac{I_2}{I_1}$ ，則 $2a - 3b = ?$

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

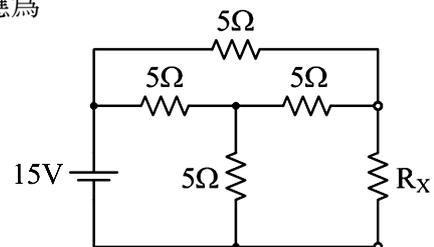
圖(六)



14. 如圖(七)所示之電路，電路中之電阻 R_x 上可獲得之最大功率應為

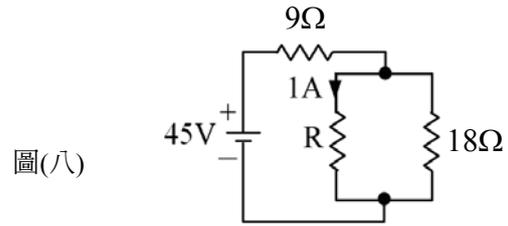
- (A) 6 瓦特
- (B) 9 瓦特
- (C) 12 瓦特
- (D) 15 瓦特

圖(七)



15. 如圖(八)所示之電路，電路中之電阻 R 應為

- (A) 36 Ω
- (B) 24 Ω
- (C) 18 Ω
- (D) 12 Ω

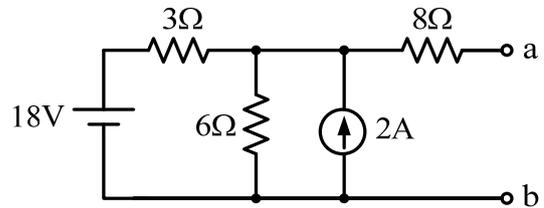


圖(八)

16. 如圖(九)所示，電路 a、b 兩端之戴維寧等效電壓 V_{TH} 及戴維寧等效電阻 R_{TH} 為何值？

- (A) $V_{TH} = 16\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 10\ \Omega$
- (B) $V_{TH} = 16\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 20\ \Omega$
- (C) $V_{TH} = 10\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 10\ \Omega$
- (D) $V_{TH} = 10\text{ V}$ 、 $R_{TH} = 20\ \Omega$

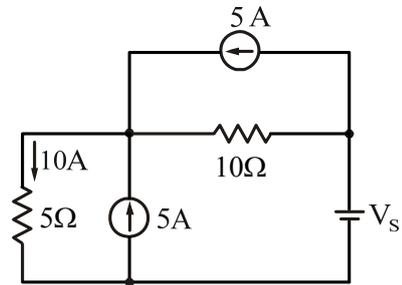
圖(九)



17. 如圖(十)所示之電路，電路中電壓源 V_S 為多少伏特？

- (A) 25 V
- (B) 50 V
- (C) 75 V
- (D) 100 V

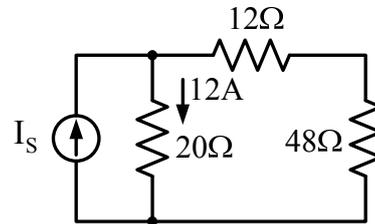
圖(十)



18. 如圖(十一)所示之電路，電路中之電流源 I_S 所供應之功率為何？

- (A) 1440 瓦特
- (B) 2560 瓦特
- (C) 3840 瓦特
- (D) 4320 瓦特

圖(十一)



19. 某一電容器之電容量為 $20\ \mu\text{F}$ ，若跨於電容兩端之瞬間電壓為 4 V，則其瞬間儲存之能量為

- (A) 40 μJ
- (B) 80 μJ
- (C) 160 μJ
- (D) 320 μJ

20. 將三個電容器 $30\ \mu\text{F}$ 、 $60\ \mu\text{F}$ 、 $80\ \mu\text{F}$ 串聯後，接上電源電壓 85 V，則下列選項敘述，何者錯誤？

- (A) 總電容為 $16\ \mu\text{F}$
- (B) 總電荷量為 1360 毫庫侖
- (C) 電容器 $80\ \mu\text{F}$ 兩端電壓為 17 V
- (D) 電容器 $60\ \mu\text{F}$ 兩端電壓為 $\frac{68}{3}\text{ V}$

21. 有關電場特性之敘述，下列何者錯誤？

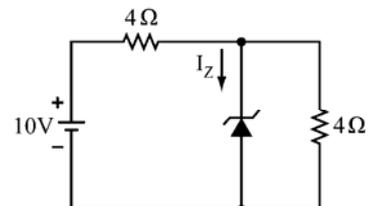
- (A) 庫侖/平方公尺是電通密度的單位
- (B) 帶電球形導體內部的電場強度為 0
- (C) 電荷 Q 靜庫的球體，可發射出 $4\pi Q$ 根電力線
- (D) 電力線上任一點切線的方向，即代表該點電場之方向，而電力線較密處，即為電場強度較小處

22. 某線圈匝數 100 匝，電感量為 4 H，若希望電感量變為 1 H 時，則此線圈匝數應減為多少匝？
 (A) 100 匝 (B) 75 匝
 (C) 50 匝 (D) 25 匝
23. 有關電感器之敘述，下列何者正確？
 (A) 電感器的電感值與匝數的平方成正比
 (B) 電感器的 $i-v$ 關係可以用佛來銘電磁感應定律解釋
 (C) 理想的電感器在直流穩態時，可視為開路
 (D) 電感器上所儲存之能量與流經其上的電流成正比
24. 有關單位之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) $1 \text{ Tesla} = 10^4 \text{ Gauss}$
 (B) 高斯/平方公分是磁通密度的單位
 (C) 韋伯是磁通量的單位
 (D) 牛頓/韋伯是磁場強度的單位
25. 兩線圈之耦合係數為 0.8，且其自感量各為 0.1 H 與 16 mH，則其互感量為
 (A) 24 mH (B) 32 mH
 (C) 40 mH (D) 48 mH

第二部份：電子學

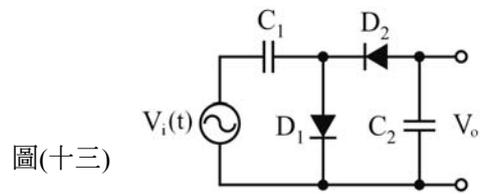
26. 在積體電路製程中，最常使用及儘量**避免**使用之元件分別為何？
 (A) 電容，電晶體 (B) 電晶體，電感
 (C) 電感，電容 (D) 電容，電阻
27. 有關波形的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 方波是由正弦波之基本波及奇次諧波組成
 (B) 正弦波的波形因數是 1.11
 (C) 三角波的波形因數是 1.73
 (D) 方波的工作週期為 50%
28. 關於 P 型半導體的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 比本質半導體導電性好 (B) 少數載子為電子
 (C) 所摻雜質為三價元素 (D) 摻雜磷、銻等雜質
29. 有關二極體特性之敘述，下列何者正確？
 (A) 一般二極體在順向偏壓區工作時，電流會隨順向電壓的增加而呈指數性的上升
 (B) 稽納二極體當穩壓電路使用時是操作在順向偏壓
 (C) 稽納二極體之逆向偏壓達到崩潰電壓時即已燒掉燬壞
 (D) 一般二極體 PN 接面的電容值會隨反向偏壓之絕對值的增加而變大
30. 如圖(十二)所示電路，假設稽納二極體的崩潰電壓為 6 V，則電流 I_Z 為
 (A) 0 mA
 (B) 0.25 mA
 (C) 0.5 mA
 (D) 1.25 mA

圖(十二)

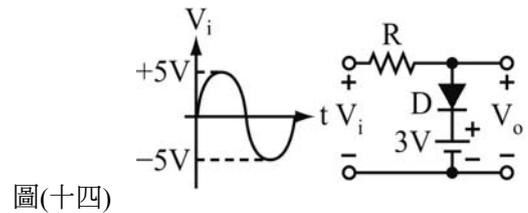
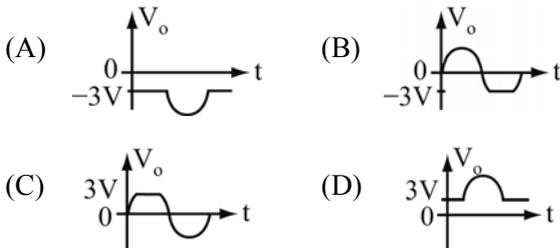


31. 某純矽半導體在溫度 $T = 300 \text{ K}$ 下，假設本質載子濃度為 $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ，若將半導體摻雜「鎵原子」(濃度為 $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)，又同時摻雜「砷」原子(濃度為 $6 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)，則此時半導體內的電洞濃度約為
 (A) $5 \times 10^4 \text{ 電洞} \cdot \text{cm}^{-3}$ (B) $4.5 \times 10^5 \text{ 電洞} \cdot \text{cm}^{-3}$
 (C) $2.25 \times 10^{10} \text{ 電洞} \cdot \text{cm}^{-3}$ (D) $7.5 \times 10^{15} \text{ 電洞} \cdot \text{cm}^{-3}$
32. 某電源信號為 $110 \sin(377 t) \text{ V}$ ，若將信號經橋式整流輸出後，其所得之漣波頻率為
 (A) 377 Hz (B) 240 Hz (C) 120 Hz (D) 60 Hz
33. 電容濾波器中，其漣波值之大小與負載電阻有何關係？
 (A) 正比關係 (B) 反比關係
 (C) 平方正比關係 (D) 平方反比關係

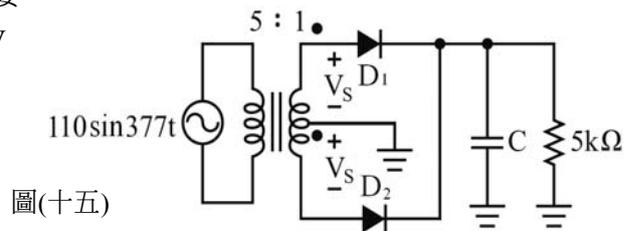
34. 如圖(十三)所示，假設輸入信號 $V_i(t)$ 為 $110 \sin(377 t) \text{ V}$ 的正弦波信號，且 D_1 、 D_2 為理想二極體， $C_1 = C_2 = 100 \mu\text{F}$ ，則下列選項敘述何者正確？
 (A) V_{C1} 約為 156 V
 (B) 二極體 D_1 的 PIV 約為 110 V
 (C) V_o 約為 -220 V 的直流電壓
 (D) 二極體 D_2 的 PIV 約為 156 V



35. 如圖(十四)所示，假設 D 為理想二極體，則電路 V_o 之輸出波形為何？

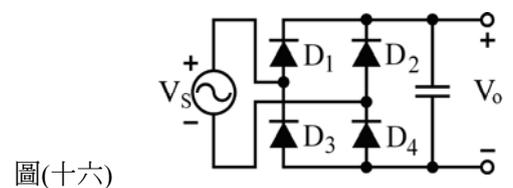


36. 如圖(十五)所示，假設 D_1 、 D_2 為理想二極體，若要將輸出直流電壓之漣波電壓峰對峰值設計在 0.25 V 以下，則電路中之濾波電容 C 至少須大於何值？
 (A) 25 μF
 (B) 45 μF
 (C) 57 μF
 (D) 73 μF

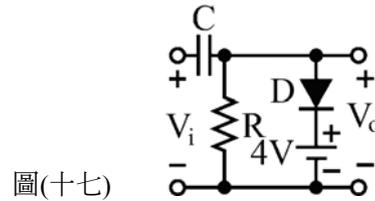


37. 某橋式全波整流電路中，假設輸出直流電壓為 31.8 V，則此電路所採用二極體之峰值逆向電壓 PIV 額定值至少應為
 (A) 50 V (B) 64 V (C) 90 V (D) 110 V

38. 如圖(十六)所示，假設 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 均為理想二極體，當輸入交流電壓 $V_s < 0$ 時，則此時各個二極體之狀態為
 (A) D_1 、 D_3 ：導通 ON； D_2 、 D_4 ：截止 OFF
 (B) D_2 、 D_4 ：導通 ON； D_1 、 D_3 ：截止 OFF
 (C) D_1 、 D_4 ：導通 ON； D_2 、 D_3 ：截止 OFF
 (D) D_2 、 D_3 ：導通 ON； D_1 、 D_4 ：截止 OFF



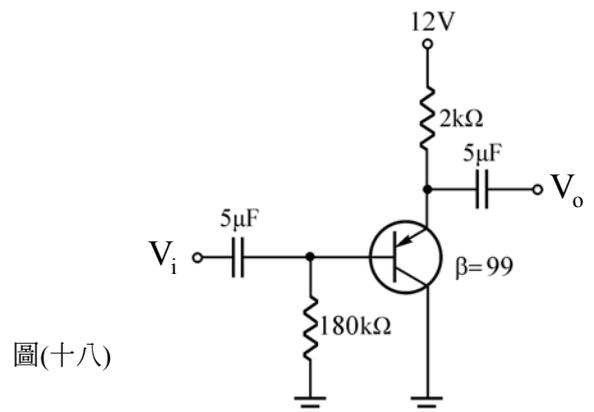
39. 如圖(十七)所示電路，假設 D 為理想二極體，若輸入電壓 $V_i = 5 \sin(377 t) \text{ V}$ ，則穩態輸出電壓 V_o 為
- (A) $-1 + 5 \sin(377 t) \text{ V}$
 (B) $4 - 5 \sin(377 t) \text{ V}$
 (C) $1 - 5 \sin(377 t) \text{ V}$
 (D) $-4 + 5 \sin(377 t) \text{ V}$



圖(十七)

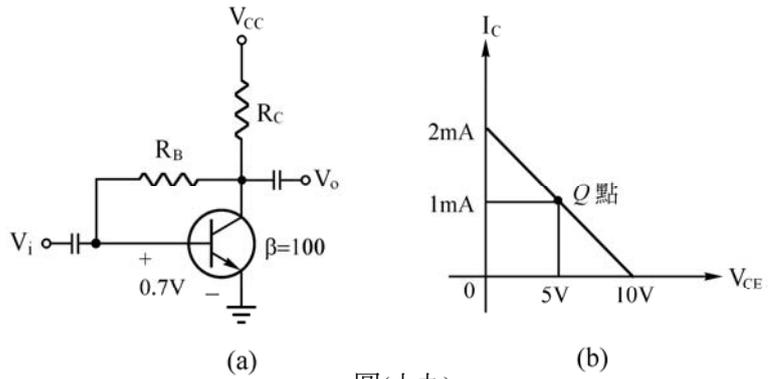
40. 在 NPN 型雙極性接面電晶體(BJT)中，通常哪一極之內部摻雜濃度最低？
- (A) 射極 (B) 集極
 (C) 汲極 (D) 基極
41. 關於雙極性接面電晶體(BJT)之敘述，下列何者正確？
- (A) BJT 當作開關使用且處於短路時，則 BJT 是操作於截止區
 (B) BJT 當作開關使用且處於開路時，則 BJT 是操作於飽和區
 (C) BJT 有兩個 PN 接面，分別是基極—射極接面與集極—射極接面
 (D) BJT 的基極摻雜濃度越低且射極摻雜濃度越高，則 β 越大
42. 電晶體 BJT 符號上的箭頭是代表什麼意義？
- (A) 射極上的電子流流向
 (B) 射極上的電流流向
 (C) 集極上的電子流流向
 (D) 集極上的電流流向
43. 有關電晶體 BJT 內部電流特性，下列何者錯誤？
- (A) $|I_E| = |I_B| + |I_C|$ (B) $I_C = \beta \cdot I_B + I_{CEO}$
 (C) $I_{CBO} = (1 + \beta) \cdot I_{CEO}$ (D) $I_C = \left(\frac{\beta}{1 + \beta}\right) \cdot I_E + I_{CBO}$
44. 有一雙極性接面電晶體電路，假設偏壓工作於主動區，且直流電流 $I_B = 20 \mu\text{A}$ ， $I_E = 2 \text{ mA}$ ，則此電晶體的 α 參數值為多少？
- (A) 0.01 (B) 0.19
 (C) 0.49 (D) 0.99
45. 對於電晶體共集極放大器之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 輸入及輸出信號相位差 180 度
 (B) 電壓增益小於 1
 (C) 輸出阻抗低
 (D) 輸入阻抗高

46. 如圖(十八)所示電路，假設 PNP 型電晶體 $V_{EB} = 0.6 \text{ V}$ ， $\beta = 99$ ，則射極電流 I_E 約為
- (A) 1 mA
 (B) 2 mA
 (C) 3 mA
 (D) 4 mA



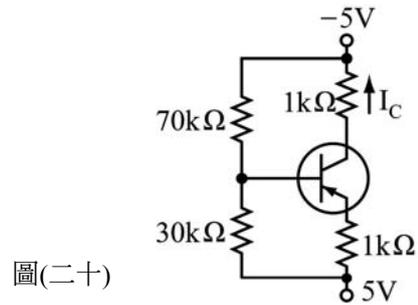
圖(十八)

47. 如圖(十九)所示電路，假設 NPN 型電晶體 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，且工作於 Q 點，則下列選項敘述何者錯誤？
- (A) 直流電壓 $V_{CC} = 10\text{ V}$
 - (B) 電阻器 $R_C = 5\text{ k}\Omega$
 - (C) 電阻器 $R_B = 43\text{ k}\Omega$
 - (D) 電晶體的偏壓方式為集極回授法



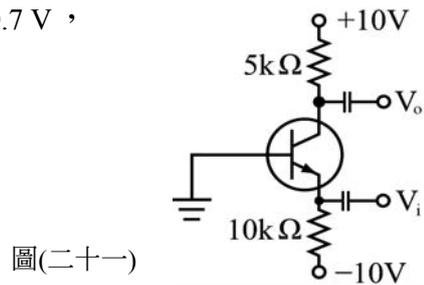
圖(十九)

48. 如圖(二十)所示電路，假設 PNP 型電晶體 $\beta = 100$ 、 $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，則電路中集極電流 I_C 約為
- (A) 1.2 mA
 - (B) 1.9 mA
 - (C) 2.6 mA
 - (D) 3.3 mA



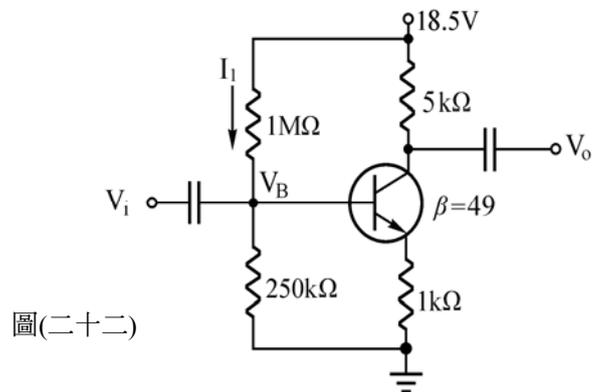
圖(二十)

49. 如圖(二十一)所示電路，假設 NPN 型電晶體 $\beta = 99$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則下列選項敘述何者錯誤？
- (A) 電路組態為共基極
 - (B) 射極直流電壓 V_E 約為 -0.7 V
 - (C) 集極直流電壓 V_C 約為 4.6 V
 - (D) 集、射極直流電壓 V_{CE} 約為 6.1 V



圖(二十一)

50. 如圖(二十二)所示電路，假設 NPN 型電晶體 $\beta = 49$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則電路中流經 $1\text{ M}\Omega$ 之直流電流 I_1 約為
- (A) $20.5\text{ }\mu\text{A}$
 - (B) $17.2\text{ }\mu\text{A}$
 - (C) $15.5\text{ }\mu\text{A}$
 - (D) $12.2\text{ }\mu\text{A}$



圖(二十二)