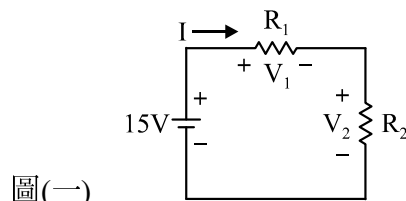


第一部分：基本電學

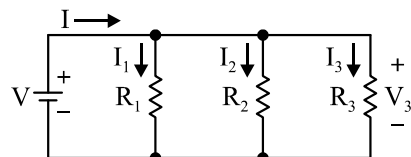
- 一輸出 5 馬力的電動機，其工作電壓 100 V，工作電流 40 A，求該電動機的效率為多少？
 (A) 93.25% (B) 91.25% (C) 88.55% (D) 50%
- 某一導線之電導為 5 S，若將其長度拉長使得線徑變為原來的 $\frac{1}{2}$ ，且總體積與形狀不變，試求拉長後導線之電導 G 為何？
 (A) $\frac{16}{5}$ S (B) $\frac{4}{3}$ S (C) $\frac{3}{4}$ S (D) $\frac{5}{16}$ S
- 一色碼為棕綠紅金與紫綠棕銀的電阻串聯後，加在 21 V 的直流電壓，則電源所提供的最大電流為何？
 (A) 8 mA (B) 10 mA (C) 12 mA (D) 15 mA

- 如圖(一)所示之電路， $V_1 = 10$ V， $R_2 = 50 \Omega$ ，求電路電流 I 及電阻 R_1 消耗的功率 P_1 分別為多少？
 (A) 200 mA、1 W
 (B) 150 mA、2 W
 (C) 100 mA、1 W
 (D) 75 mA、0.5 W



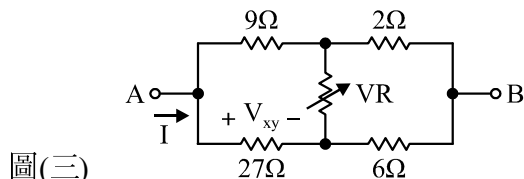
圖(一)

- 如圖(二)所示之電路，已知 $V_3 = 12$ V， $R_1 = 2R_2 = 3R_3$ ，且電流 $I_2 = 4$ mA，求電流 I_3 及電阻 R_1 分別為多少？
 (A) 3 mA、6 k Ω (B) 3 mA、9 k Ω
 (C) 6 mA、2 k Ω (D) 6 mA、6 k Ω



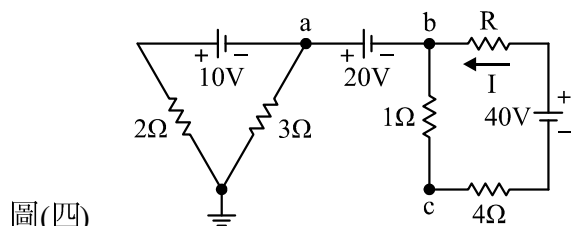
圖(二)

- 將 8 Ω /10 W、1 Ω /15 W、1 Ω /12 W 三個電阻並聯後，其等值功率為何？
 (A) 170 W (B) 90.5 W (C) 31.875 W (D) 25.5 W
- 圖(三)中將可變電阻 VR 逐漸變大，其結果如何？
 (A) V_{AB} 變小
 (B) I 變大
 (C) V_{xy} 及 I 均不變
 (D) V_{xy} 變小，I 變小



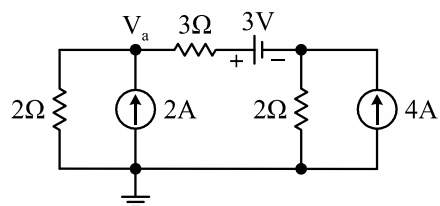
圖(三)

- 如圖(四)所示之電路，若 $V_c = -30$ V，則電阻 R 為何？
 (A) 1 Ω
 (B) 2 Ω
 (C) 3 Ω
 (D) 5 Ω



圖(四)

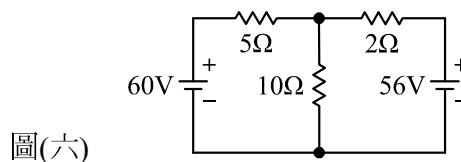
- 如圖(五)所示，電路之節點電壓 V_a 為多少伏特？
 (A) 2 V
 (B) 4 V
 (C) 6 V
 (D) 8 V



圖(五)

10. 如圖(六)所示之電路，試求通過電阻 $10\ \Omega$ 的電流為何？

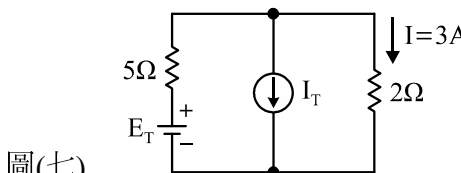
- (A) 5 A(向下)
- (B) 5 A(向上)
- (C) 10 A(向下)
- (D) 10 A(向上)



圖(六)

11. 如圖(七)所示之電路，若欲使流過電阻 $2\ \Omega$ 之電流為 3 A，則下列何組電源 (E_T, I_T) **無法** 達成此條件？

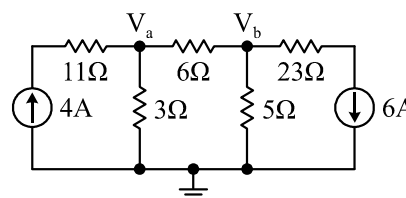
- (A) (26 V, 1 A)
- (B) (31 V, 2 A)
- (C) (43.5 V, 4.5 A)
- (D) (45 V, 5 A)



圖(七)

12. 如圖(八)所示之電路，試求圖中的電壓 V_a 以及 V_b 分別為多少伏特？

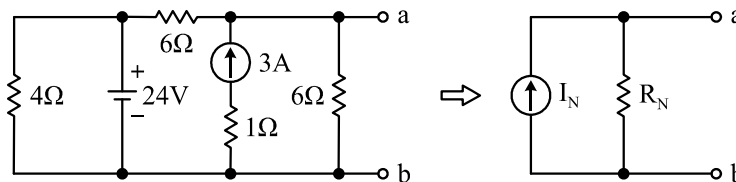
- (A) $V_a = 2\text{ V}$; $V_b = -16\text{ V}$
- (B) $V_a = 3\text{ V}$; $V_b = -15\text{ V}$
- (C) $V_a = 4\text{ V}$; $V_b = -14\text{ V}$
- (D) $V_a = 5\text{ V}$; $V_b = -13\text{ V}$



圖(八)

13. 如圖(九)所示之電路，求 a、b 兩端諾頓等效電路 I_N 與 R_N 之值為何？

- (A) $I_N = 7\text{ A}$ 、 $R_N = 2\ \Omega$
- (B) $I_N = 6\text{ A}$ 、 $R_N = 2\ \Omega$
- (C) $I_N = 7\text{ A}$ 、 $R_N = 3\ \Omega$
- (D) $I_N = 6\text{ A}$ 、 $R_N = 2.4\ \Omega$

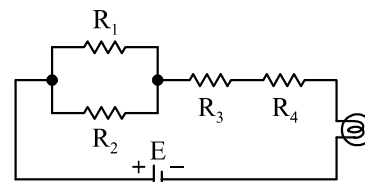


圖(九)

14. 魯夫是一位資深的電器修護老師傅，時常解決客戶的各種疑難雜症，某天有位客戶跟他反映圖(十)電路的幾個狀況：

- 情況 1：將電阻 R_3 換成較大的電阻，電燈會變暗
 - 情況 2：將電阻 R_4 拔除，電燈會熄滅
 - 情況 3：將電阻 R_1 兩端並聯一個電阻，電燈會變亮
- 試問，在上面的三個情況中，有幾個情況是正確的？

- (A) 3 個
- (B) 2 個
- (C) 1 個
- (D) 皆錯誤

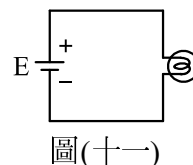


圖(十)

15. 娜美有四種相同長度與截面積的導線，想要測試不同電阻係數的導線對於燈泡亮度之影響，電阻係數如表(一)所示，試問，如圖(十一)所示，在接相同電源的情形下，使用何種材質之導線，燈泡最亮？

表(一)

導線	電阻係數
甲導線	$5 \times 10^{-6}\ \Omega\text{-m}$
乙導線	$6 \times 10^{-6}\ \Omega\text{-m}$
丙導線	$7 \times 10^{-8}\ \Omega\text{-m}$
丁導線	$8 \times 10^{-8}\ \Omega\text{-m}$



圖(十一)

- (A) 甲導線
- (B) 乙導線
- (C) 丙導線
- (D) 丁導線

第二部分：基本電學實習

16. 安全帽依性質可分為 A、B、C、D 四類，其中哪一類之安全帽用於電器類施工時佩帶？

- (A) A 類 (B) B 類
(C) C 類 (D) D 類

17. 使用前必須先將滅火器倒過來等待裡面液體產生化學作用者為何？

- (A) 潔淨滅火器
(B) 二氧化碳滅火器
(C) 泡沫滅火器
(D) 鹵化烷滅火器

18. 延長線的最大使用功率 1650 W，所代表的意義為何？

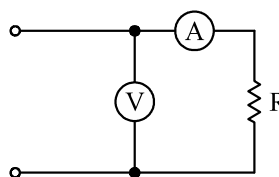
- (A) 插入延長線的單一電器不得超過 1650 W 的 1.5 倍
(B) 插入延長線的單一電器不得超過 1650 W
(C) 插入延長線的電器總功率不得超過 1650 W
(D) 插入延長線的電器總功率不得超過 1650 W 的 1.5 倍

19. 使用指針型三用電表的電流表檔位時，若指針未指示在最左邊 0 的位置時，此時應如何？

- (A) 利用一字起子轉動機械零位調整鈕，使指針指示在最左邊 0 的位置
(B) 將兩支測試棒接觸後，進行歸零調整，指針指示 0 Ω 位置
(C) 將電表左右搖晃後，使指針移動後自動歸零
(D) 內部的電池電力不足，需更換電池後才可使用

20. 如圖(十二)所示之接線，伏特計內阻為 200 kΩ，安培計內阻為 20 Ω，若伏特計指示為 10 V，同時安培計指示為 1 mA，下列何者**錯誤**？

- (A) 電阻 R 測量值 $R_M = 10 \text{ k}\Omega$
(B) 電阻 R 之實際值 $R_T = 9.98 \text{ k}\Omega$
(C) 誤差百分率 $\varepsilon\% \approx 0.2\%$
(D) 宜將接線改為低電阻之測量方法，可減少測量誤差



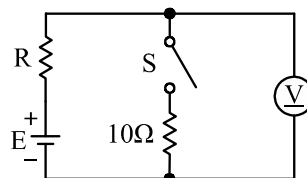
圖(十二)

21. SMD 電阻標示為 223，則電阻為何？

- (A) 223 Ω (B) 22000 Ω
(C) 23000 Ω (D) 223000 Ω

22. 如圖(十三)所示之電路，用一理想電壓表作電壓量測，開關 S 打開時電壓表指示 3 V，當開關 S 閉合時電壓表指示 2 V，則電阻 R 為何？

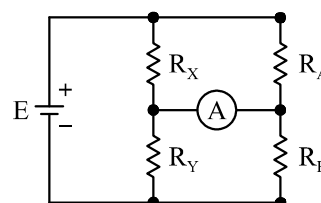
- (A) 0.5 Ω
(B) 1.5 Ω
(C) 5 Ω
(D) 10 Ω



圖(十三)

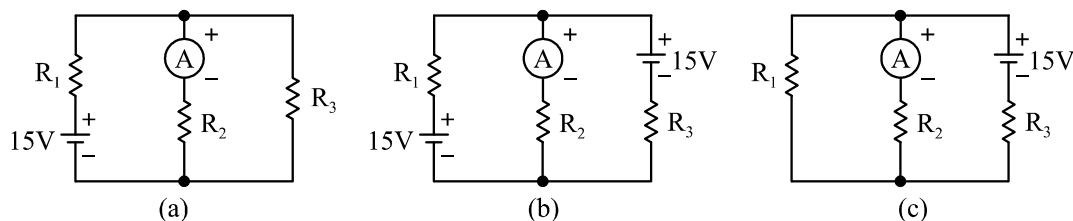
23. 如圖(十四)所示之惠斯登電橋，若 $R_A = 20 \text{ k}\Omega$ 、 $R_B = 100 \text{ k}\Omega$ ，當電橋平衡時 $R_Y = 5R_A$ ，求 R_X 之值為何？

- (A) 20 kΩ (B) 30 kΩ
(C) 40 kΩ (D) 50 kΩ



圖(十四)

24. 有三個電路如圖(十五)所示，其中Ⓐ為電流表。若(a)電路的電流表指示值為 5 A；改接成(b)電路後，其電流表指示值為 8 A；再改接成(c)電路，則其電流表指示值為何？



圖(十五)

- (A) 4 A (B) 3 A (C) 2 A (D) 1 A
25. 魯夫與娜美一行人到了秋葉原電器街，準備購買一台電冰箱，方便儲存海王類，以應付路途漫長的偉大航路，倘若要考量的是該電冰箱是否省電，則應該參考何種標章？
- (A) 環保標章 (B) 安全標章 (C) 節能標章 (D) 綠色標章

第三部分：電子學

26. 電阻係數越小，導電率越高，請問目前世上電阻係數最小的半導體為何？

(A) 石墨烯 (B) 碳化矽 (C) 矽 (D) 鍺

27. 下列哪一個積體電路的電子元件數最少？

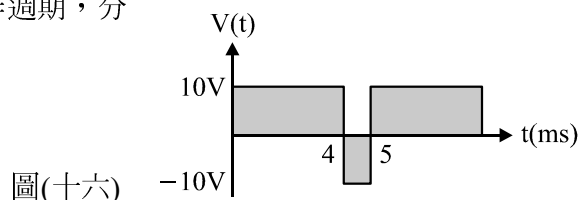
(A) ULSI (B) MSI (C) VLSI (D) GLSI

28. 通訊工業未來的發展趨勢為何？

(A) 商務通訊 (B) 行動影音
(C) 物聯網 (D) 量子通訊

29. 如圖(十六)所示之矩形波，試求該電壓之平均值 V_{av} 與工作週期，分別為何？(週期為 5 ms)

(A) 6 V、60%
(B) 6 V、80%
(C) 8 V、60%
(D) 8 V、80%



圖(十六)

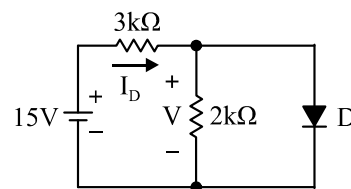
30. 在室溫時，二極體的工作電流為 6.5 mA，試求交流電阻 r_d 為何？(若熱電壓 $V_T = 26$ mV， $\eta = 1$)

(A) 1 Ω (B) 2 Ω (C) 3 Ω (D) 4 Ω

31. 如圖(十七)所示之電路，若二極體 D 具理想特性，試求電流 I_D 與電壓 V 分別為何？

(A) 5 mA、0 V
(B) 5 mA、4 V
(C) 3 mA、0 V
(D) 3 mA、4 V

圖(十七)



32. 有關無機發光二極體與有機發光二極體的敘述，下列何者錯誤？

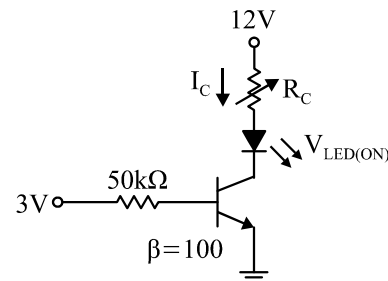
(A) 無機發光二極體利用電子與電洞進行共價鍵結合時產生的冷性發光
(B) 有機發光二極體係藉由外加的強電場下，激發螢光物質使其發光的機制
(C) 有機發光二極體的光色較單一；無機發光二極體的光色較柔和
(D) 無機發光二極體為單點發光，有機發光二極體則是整面發光

33. 有關未加偏壓之雙極性接面電晶體之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 基極最薄約佔電晶體整體寬度之 $\frac{1}{150}$
- (B) 射極接合面的空乏區寬度 (W_{B-E}) 大於集極接合面的空乏區寬度 W_{B-C}
- (C) 射極接合面電容量 (C_{B-E}) 大於集極接合面的電容量 (C_{B-C})
- (D) 集極(C)為電晶體三支接腳中耐壓最高

34. 如圖(十八)所示之電路，若 $V_{BE} = 0.6\text{ V}$ 、 $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$ 且 $V_{LED(ON)} = 1.6\text{ V}$ ，試求點亮 LED 時集極電阻 R_C 的最小值為何？

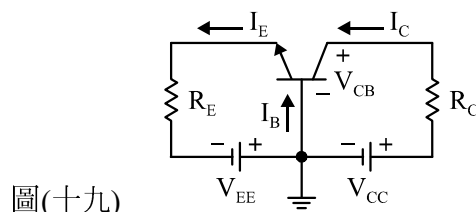
- (A) 1.5 k Ω
- (B) 2 k Ω
- (C) 2.125 k Ω
- (D) 3 k Ω



圖(十八)

35. 如圖(十九)所示之電路，若電晶體 $\alpha = 0.95$ 、 $V_{EE} = 10.7\text{ V}$ 、 $V_{CC} = 18\text{ V}$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $R_C = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 2.5\text{ k}\Omega$ ，試求集極-基極電壓 V_{CB} 為何？

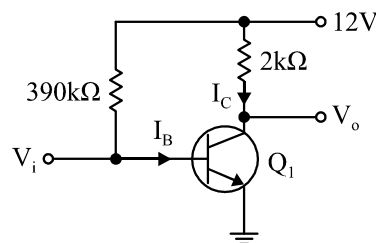
- (A) 8 V
- (B) 10.4 V
- (C) 12 V
- (D) 13.5 V



圖(十九)

36. 如圖(二十)所示之共射極電路，若 $V_{CE} = 6\text{ V}$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，則電晶體之 β 值約為多少？

- (A) 104
- (B) 123
- (C) 133
- (D) 145



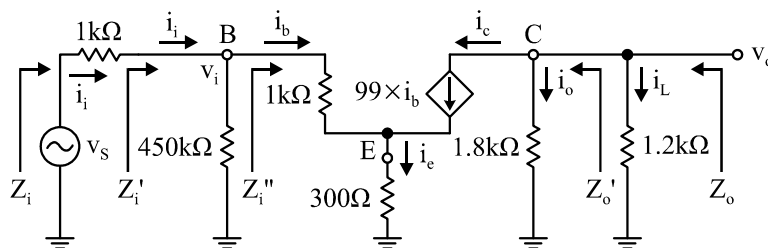
圖(二十)

37. 已知電晶體的交流互導參數 $g_m = 50\text{ mS}$ ，輸入交流基極電阻 r_π 為 $3.98\text{ k}\Omega$ ，則輸入交流射極電阻 r_e 為何？

- (A) 20 Ω
- (B) 19.9 Ω
- (C) 18.6 Ω
- (D) 17.5 Ω

38. 如圖(二十一)所示之共射極組態射極回授偏壓電路，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) $Z_i \approx 30\text{ k}\Omega$
- (B) $Z_o \approx 0.72\text{ k}\Omega$
- (C) $A_{v_s} = \frac{V_o}{V_s} \approx -3.6$
- (D) $A_{i_s} = \frac{i_L}{i_i} \approx -55.6$

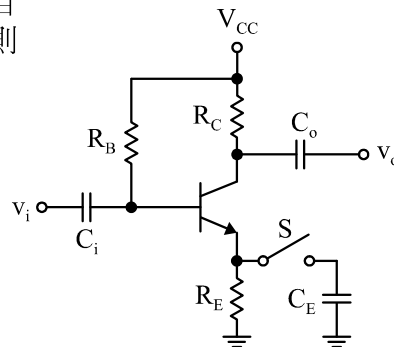


圖(二十一)

39. 火影村正在進行如圖(二十二)所示之電路試驗，誰答對了，誰就是六代目火影，若 $R_B = 2\text{ M}\Omega$ 、 $R_C = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_E = 1\text{ k}\Omega$ 、 $r_\pi = 1\text{ k}\Omega$ 、 $\beta = 100$ ，則下列敘述何者正確？

- 鳴人：「看！我把輸入電容器 C_i 拔除，這時候電壓增益最大」
 佐助：「看！我用豪火球之術把電阻器 R_E 燒毀，這時候電壓增益最大」
 小櫻：「無論這個電路的元件怎麼移除，電壓增益不變」
 卡卡西：「薑還是老的辣！看！我用寫輪眼把開關 S 閉合，這時候電壓增益最大」

- (A) 鳴人 (B) 佐助
 (C) 小櫻 (D) 卡卡西

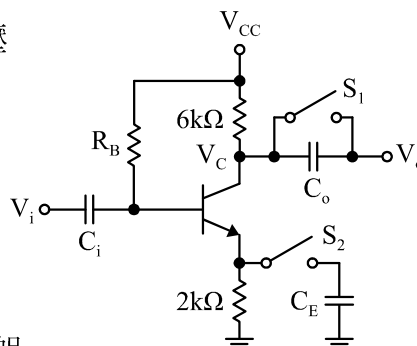


圖(二十二)

40. 如圖(二十三)所示之電路，鬼滅學園在進行電晶體放大電路的實驗，若 $r_\pi = 1\text{ k}\Omega$ ， $\beta = 50$ ，且輸入電壓 $v_i = 1\sin(\omega t)\text{ mV}$ ，直流電壓 $V_C = 6\text{ V}$ ，則下列敘述何者正確？(電晶體均工作於主動區)

- 禰豆子：「兩個開關皆閉合時，輸出電壓的範圍為 $5.7\text{ V} \sim 6.3\text{ V}$ 」
 尹之助：「開關 S_1 閉合，而開關 S_2 打開，則輸出電壓的範圍約為 $6\text{ V} \pm 3\text{ mV}$ 」
 杏壽朗：「開關 S_1 與開關 S_2 同時打開，則直流電壓 V_C 略為減小」
 炭治朗：「開關 S_1 打開，而開關 S_2 閉合，則直流電壓 V_C 略為增加」

- (A) 禰豆子、尹之助 (B) 尹之助、炭治朗
 (C) 杏壽朗、炭治朗 (D) 禰豆子、杏壽朗



圖(二十三)

第四部分：電子學實習

41. 接地的主要目的為何？

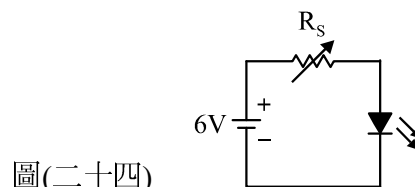
- (A) 防止感電事故 (B) 提高效率 (C) 節能減碳 (D) 減少線路電流損失

42. 利用類比式三用電表量測二極體，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 順、逆向偏壓連接，兩者指示電阻值均很小或是很大，表示二極體已損壞
 (B) 若二極體未損壞，順偏時三用電表黑棒所接為二極體的 N 型端
 (C) 順向偏壓連接時，若電表 LV 刻度值為 0.32 V ，表示二極體為鉻二極體
 (D) 編號 1N4001 之整流二極體規格為 $1\text{ A } 50\text{ V}$

43. 如圖(二十四)所示之電路，LED 工作電壓時順向偏壓降為 1.5 V ，電流範圍 $5\text{ mA} \sim 50\text{ mA}$ ，為避免 LED 燒毀，試求限流電阻 R_s 之最小值**不得**低於多少歐姆？

- (A) $120\ \Omega$ (B) $100\ \Omega$
 (C) $90\ \Omega$ (D) $50\ \Omega$



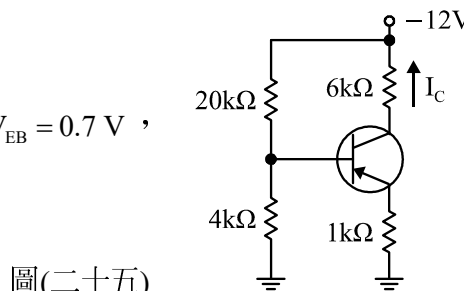
圖(二十四)

44. 雙極性接面電晶體 BJT，若欲提高其內部電流放大率 α ，則可由下列哪兩個方面著手來改善？

- ① 集極摻雜濃度 ② 基極摻雜濃度 ③ 射極摻雜濃度 ④ 基極寬度
 (A) ①② (B) ①④
 (C) ②③ (D) ③④

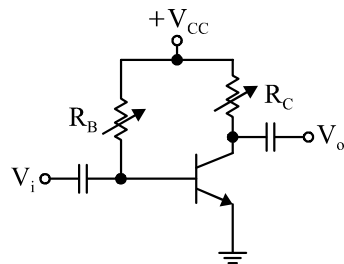
45. 如圖(二十五)所示之電路，假設電晶體工作於主動區， $\beta = 99$ 且 $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，試求集極電流 I_C 約為何？

- (A) 1 mA (B) 1.3 mA
 (C) 2 mA (D) 3 mA



圖(二十五)

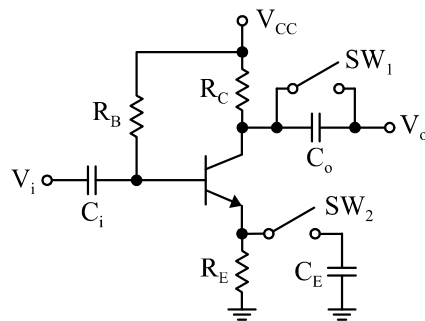
46. 如圖(二十六)所示為電晶體偏壓電路，假設電晶體 Q_1 原來工作點設計在負載線中央，因電晶體燒毀而更換新的電晶體 Q_2 之後，工作點移向截止區附近，試求在不改變集極飽和電流的情況下，下列何者可以將工作點重新調整至負載線中央？



圖(二十六)

- (A) 減少 R_B
- (B) 增加 R_B
- (C) 減少 R_C
- (D) 增加 R_C

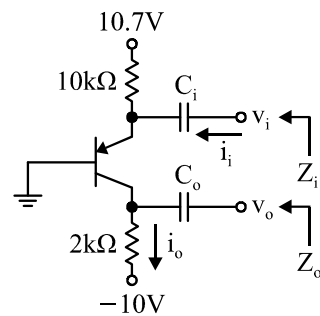
47. 如圖(二十七)所示為電晶體放大電路實驗，若直流工作點位於負載線中點且輸出電壓 V_o 的波形未失真，則下列敘述何者正確？



圖(二十七)

- (A) 僅將開關 SW_2 閉合，可能造成輸出電壓 V_o 波形的正負半週皆產生截波的情形
- (B) 在不造成電晶體燒毀的情況下，將外加電壓 V_{CC} 略為增加則直流負載線的斜率提高
- (C) 僅將開關 SW_1 閉合，造成輸出電壓 V_o 波形的平均值為 0 伏特
- (D) 將兩個開關皆閉合，直流工作點往飽和區移動

48. 如圖(二十八)所示之電路，若 $\alpha = 0.99$ 、 $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ 、 $V_T = 25\text{ mV}$ ，則下列敘述何者錯誤？



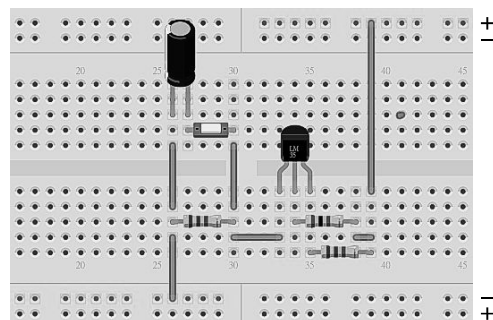
圖(二十八)

- (A) 輸入阻抗 $Z_i \approx 25\ \Omega$
- (B) 輸出阻抗 $Z_o \approx 2\text{ k}\Omega$
- (C) 電壓增益 $A_V = \frac{V_o}{V_i} = 79.2$
- (D) 電流增益 $A_i = \frac{i_o}{i_i} = 0.5$

49. 工作點在負載線中點，為：

- (A) A 類放大器
- (B) B 類放大器
- (C) C 類放大器
- (D) D 類放大器

50. 如圖(二十九)，魯夫在進行電子學實習的放大器實驗時，運用三個電阻器、一個單切開關、一個電容器與一個 BJT 電晶體，在麵包板上組成如圖所示電路。若已知 BJT 操作於主動區，且接腳由左至右分別為「EBC」，試問，該電路的偏壓組態為何？



圖(二十九)

- (A) 固定偏壓電路
- (B) 射極回授偏壓電路
- (C) 集極回授偏壓電路
- (D) 分壓式偏壓電路

【以下空白】