1. 原子結構爲中心的原子核，裡面包含質子及中子，以及圍繞在外圍的電子軌道，電子軌道依能量不同可分爲數個主層軌道及副層軌道，在不考慮副層軌道的情況下，若某元素的最外圍的電子數有 3 個，請判斷何者可能爲該元素的原子序及物質屬性應爲下列何者？
(A) 原子序＝14，半導體　(B) 原子序＝13，導體
(C) 原子序＝7，絕緣體　(D) 原子序＝29，導體

2. 阿志在實習課時想設計某台手機的電池容量，規格如以下：①額定電壓10 V；②待機時消耗功率0.024 W；③使用時消耗功率 0.04 W。若他想讓手機一天中使用 14 小時，其餘時間爲待機狀態，則應當設計至少多大容量的電池才可滿足手機使用一天的條件？
(A) 40 mAh　(B) 60 mAh　(C) 80 mAh　(D) 100 mAh

3. 有一導線電阻爲 0.5 歐姆，若將其均勻拉長使線徑爲原來的一半後，再通以 8 V 的電壓，則此時該導線上的功率應爲下列何者？
(A) 提供 32 W　(B) 提供 8 W　(C) 消耗 32 W　(D) 消耗 8 W

4. 檸檬欲將內裝 24 公升水之電熱水器，從一開始水溫 80°C 加熱至沸騰，若每度電以 5 元計價，則須花費電費約多少？
(A) 0.27 元　(B) 1.73 元　(C) 2.8 元　(D) 5.65 元

5. 將一個四環色碼電阻(金棕黑黃)串接於 16 V 之直流電壓源，若使用一台滿刻度讀值爲 20 mA、內阻爲 40 Ω 的安培計，並加裝一個 40 Ω 的分流器進行量測，則此時最大可量測到的電流爲何？
(A) 40 mA　(B) 80 mA　(C) 100 mA　(D) 120 mA

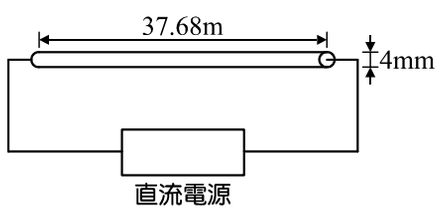
6. 如表(一)所示，判斷求出某材料 X 爲何種溫度係數且計算出α_0爲多少？

表(一)

溫度(°C)	10 度	20 度	30 度	40 度
電阻值(Ω)	9 Ω	10 Ω	11 Ω	12 Ω

(A) 正溫度係數，$\frac{1}{80}°C^{-1}$　(B) 負溫度係數，$\frac{1}{100}°C^{-1}$
(C) 正溫度係數，$\frac{1}{120}°C^{-1}$　(D) 負溫度係數，$\frac{1}{140}°C^{-1}$

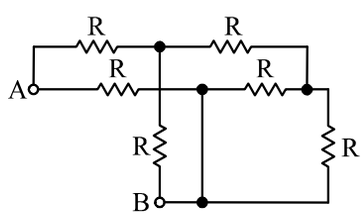
7. 如圖(一)所示爲某材料製成的電阻器，其長度爲 37.68 m，線徑爲 4 mm，百分率電導係數爲 86.2%，當對此電阻外加電壓 10 V 且內阻爲 0.04 Ω 的直流電源供應器時，流經該電阻的電流爲多少安培？(標準韌銅電阻係數＝$1.724\times10^{-8}\ \Omega\cdot m$)



圖(一)

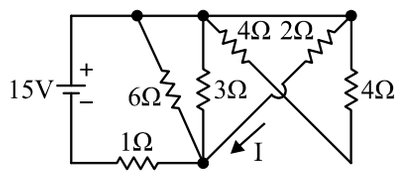
(A) 40 A　(B) 80 A　(C) 100 A　(D) 166 A

8. 如圖(二)所示，則R_{AB}之值爲何？
(A) $\frac{6}{13}R$　(B) $\frac{8}{13}R$
(C) $\frac{10}{13}R$　(D) $\frac{12}{13}R$



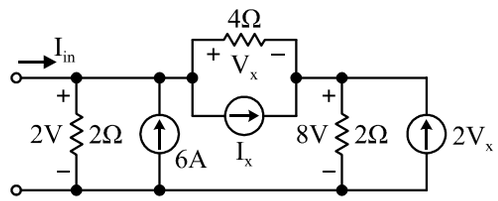
圖(二)

9. 如圖(三)所示，則 I 之值爲何？
(A) −7.5 A
(B) −3.75 A
(C) 3.75 A
(D) 7.5 A



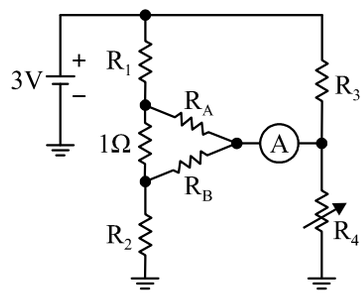
圖(三)

10. 如圖(四)所示，則 I_{in} 之值爲何？
(A) 8 A
(B) 11 A
(C) 14 A
(D) 17 A



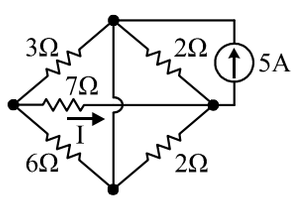
圖(四)

11. 如圖(五)所示，$R_1=100\,\Omega$、$R_2=110\,\Omega$、$R_3=90\,\Omega$，若在 $(\frac{R_1}{R_2})=(\frac{R_A}{R_B})$ 此條件下成立時，R_4 應調整爲多少歐姆才可使安培計讀值爲 0？
(A) 99 Ω　　(B) 89 Ω
(C) 79 Ω　　(D) 69 Ω



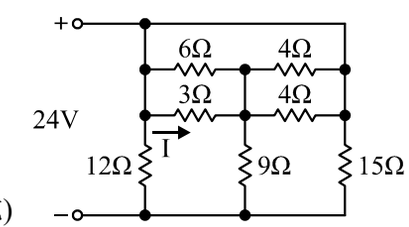
圖(五)

12. 如圖(六)所示，則 I 之值爲何？
(A) 0.3 A
(B) 0.5 A
(C) 0.7 A
(D) 0.9 A



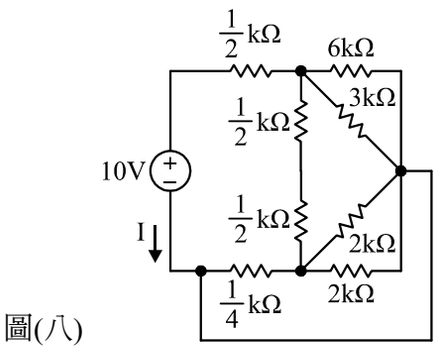
圖(六)

13. 如圖(七)所示，則該電路中 3 Ω 上的電流 I 爲何？
(A) 0.4 A
(B) 0.8 A
(C) 1.6 A
(D) 3.2 A



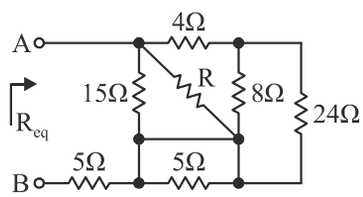
圖(七)

14. 如圖(八)所示，則該電路的總電流 I 爲何？
(A) −8 mA
(B) −5 mA
(C) 5 mA
(D) 8 mA



圖(八)

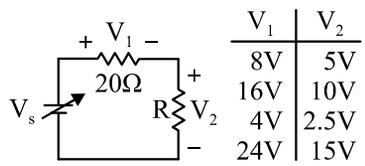
15. 如圖(九)所示，當 $R_{eq}=9\,\Omega$ 時，則圖中的未知數 R 應爲多少歐姆？
(A) 6 Ω
(B) 10 Ω
(C) 12 Ω
(D) 25 Ω



圖(九)

16. 如圖(十)所示，當調整 V_s 的值時， V_1 及 V_2 將隨之改變，則該電路中的未知電阻(R)爲多少？

(A) 6.25 Ω
(B) 12.5 Ω
(C) 20 Ω
(D) 25 Ω

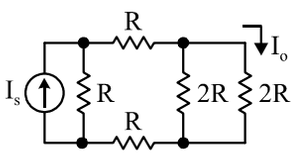


V_1	V_2
8V	5V
16V	10V
4V	2.5V
24V	15V

圖(十)

17. 如圖(十一)所示，已知 $I_o = 2KI_s$ ，則該關係式中的 K 值應爲多少？

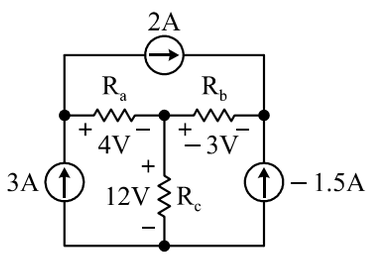
(A) $\frac{1}{4}$　(B) $\frac{1}{8}$
(C) $\frac{1}{16}$　(D) $\frac{1}{32}$



圖(十一)

18. 如圖(十二)所示，比較 R_a 、 R_b 、 R_c 的大小爲何？

(A) $R_c > R_b > R_a$
(B) $R_b > R_c > R_a$
(C) $R_a > R_b > R_c$
(D) $R_a > R_c > R_b$



圖(十二)

19. 一般來說，人體的灼傷分爲四個等級，當皮膚在灼傷後產生焦黑且碳化的疤痕，通常爲第幾度灼傷？

(A) 第一度　(B) 第二度
(C) 第三度　(D) 第四度

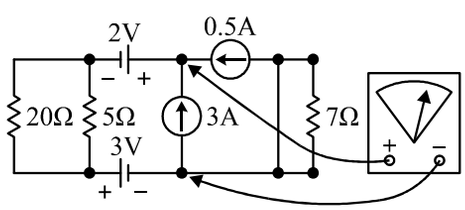
20. 若心臟突然發生停止，通常在幾分鐘內未給予任何急救，將造成腦部永久性傷害？

(A) 1~3 分鐘　(B) 4~6 分鐘
(C) 7~9 分鐘　(D) 10~12 分鐘

21. 若實習工場發生電器走火事故，<u>**不應**</u>使用哪一類的滅火器進行火勢撲滅？

(A) 二氧化碳　(B) 乾粉
(C) 鹵化烷　(D) 泡沫

22. 如圖(十三)所示，韋益某天在進行一項電路的量測實驗，則當他將一個理想的電壓錶並接於 3 A 的電流源上時，電錶的正確讀值應該爲多少？

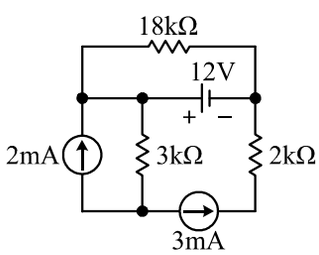


圖(十三)

(A) 19 V　(B) 17 V　(C) 11 V　(D) 5 V

23. 如圖(十四)所示，計算 3 kΩ 及 18 kΩ 上的功率應各爲多少？

(A) 3 kΩ：75 mW；18 kΩ：12 mW
(B) 3 kΩ：12 mW；18 kΩ：162 mW
(C) 3 kΩ：75 mW；18 kΩ：8 mW
(D) 3 kΩ：162 mW；18 kΩ：8 mW

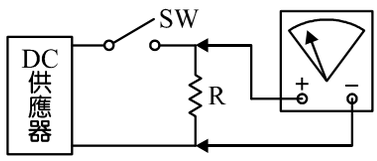


圖(十四)

▲閱讀下文，回答第 24-25 題

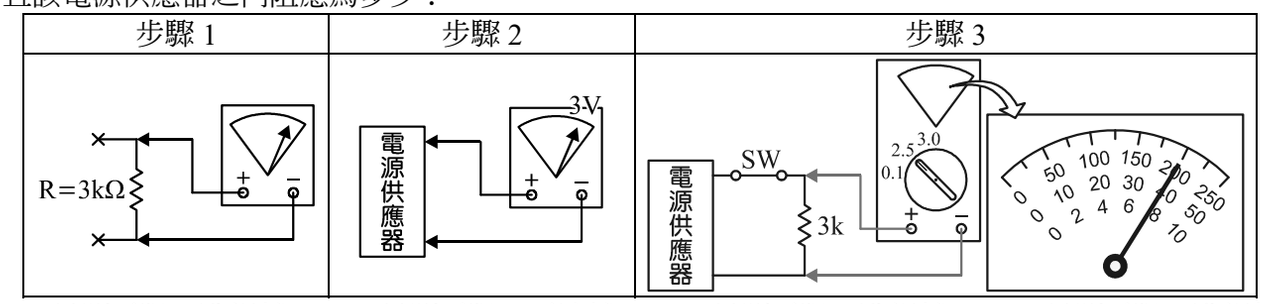
如圖(十五)所示，弘旭在基本電學實習課時進行某項電路實驗，當他使用一個理想的傳統指針型三用電錶量測該電路時需要解決一些問題，請幫他回答下列問題。

圖(十五)



24. 當他調整好檔位後，將開關(S.W)斷開(OFF)進行 R 的電阻值量測時，發現電錶指針卻毫無動靜，判斷最有可能是什麼原因造成的？
(A) 保險絲規格錯誤但仍具保護功能　(B) 儀錶歸 0 調整鈕損壞
(C) 探棒接反　(D) 電錶內電池沒電

25. 承上題，當完成故障排除後再次量測該電阻值爲 3 kΩ，而量測直流電源供應器電路時，則顯示 3 V；爾後再將開關(S.W)閉合進行量測，電錶顯示結果如步驟 3，則當量測電阻與電壓時需各自切換至何檔位且該電源供應器之內阻應爲多少？



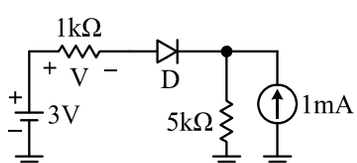
(A) 量測電阻：歐姆檔
量測電壓：ACV 檔
內阻：0.75 kΩ
(B) 量測電阻：電流檔
量測電壓：ACV 檔
內阻：1.5 kΩ
(C) 量測電阻：歐姆檔
量測電壓：DCV 檔
內阻：1.5 kΩ
(D) 量測電阻：歐姆檔
量測電壓：DCV 檔
內阻：0.75 kΩ

26. 品禾半導體公司開發新的電路，此產品預計可容納 1100 個邏輯閘在其中，則該電路應屬於哪一類型的積體電路？
(A) SSI　(B) MSI　(C) LSI　(D) VLSI

27. 已知有一訊號產生器可調整矩形波的工作週期，今秉羲欲使電晶體在 20 分鐘裡開、關各 4 次，且每次開皆爲 1 分鐘，則他應該設定工作週期爲多少並將電晶體設於何種工作區？
(A) 飽和及截止區，D%＝20%　(B) 飽和及截止區，D%＝40%
(C) 主動及截止區，D%＝20%　(D) 主動及截止區，D%＝40%

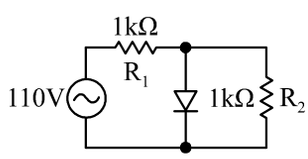
28. 有關半導體的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) P 型半導體其帶電性爲電中性　(B) 本質半導體的共價鍵是由 6 個電子所形成
(C) N 型半導體可添加磷元素而形成　(D) 本質半導體是負溫度電阻係數

29. 如圖(十六)所示，該二極體爲理想，則該電路中 1 kΩ 上的電壓值 V 應爲多少？
(A) $\frac{20}{3}$ V　(B) $\frac{10}{3}$ V
(C) 0 V　(D) −2 V



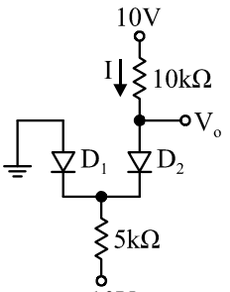
圖(十六)

30. 如圖(十七)所示，假設二極體爲理想，則判斷圖上流經 R_2 上的電流有效值應爲多少？
(A) 0 mA
(B) 38.89 mA
(C) −38.89 mA
(D) 77.7 mA



圖(十七)

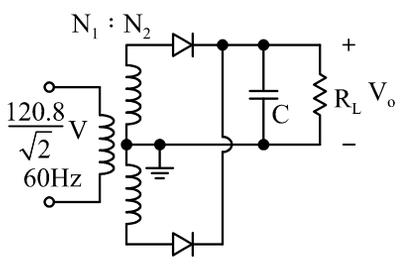
31. 如圖(十八)所示，已知二極體皆爲理想，則電路中的電流 I 爲何？
(A) 0.5 mA
(B) 1 mA
(C) 1.3 mA
(D) 2 mA



圖(十八)

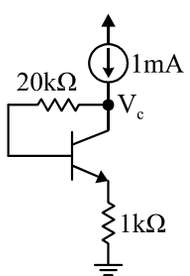
32. 某稽納二極體在室溫 25 度時，稽納電壓爲 8 V，當溫度上升至 40 度時，稽納電壓變爲 8.2 V，該稽納二極體的溫度係數(TC)爲何？
(A) 0.137%/°C　(B) 0.146%/°C　(C) 0.155%/°C　(D) 0.167%/°C

33. 有一中間抽頭式濾波電路如圖(十九)所示，已知二極體爲理想，負載電阻上的 $V_{o(dc)}=30\text{ V}$ 、 $I_{o(dc)}=0.2\text{ A}$ ，且 $V_{r(p\text{-}p)}$ 爲 0.4 V，則此電路的電容值(C)及匝數比(a)各爲多少？
(A) 2.11 mF、2
(B) 2.11 mF、4
(C) 4.19 mF、2
(D) 4.19 mF、4



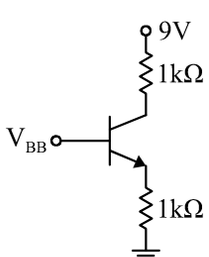
圖(十九)

34. 如圖(二十)所示，某電晶體的 $\beta=50$ 、 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，則 V_c 之值爲何？
(A) 2.09 V
(B) 2.54 V
(C) 3.12 V
(D) 3.54 V



圖(二十)

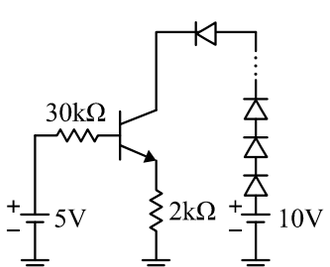
35. 如圖(二十一)所示，此矽電晶體有極大的 β 值， $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ， $V_{CE(sat)}=0.2\text{ V}$ ，則當電晶體操作在主動區時，外加電壓 V_{BB} 值的範圍應爲何？
(A) $0.2\text{ V}<V_{BB}\le 5.1\text{ V}$　(B) $0.7\text{ V}<V_{BB}\le 5.1\text{ V}$
(C) $0.7\text{ V}<V_{BB}\le 9\text{ V}$　(D) $0.2\text{ V}<V_{BB}\le 9\text{ V}$



圖(二十一)

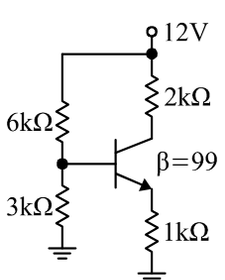
36. 有關電晶體的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 當電晶體操作在飽和區時，基極電流越大，集極電流卻無法無限制變大
(B) 操作速度：NPN 優於 PNP
(C) 射極與集極不可對調使用
(D) 空乏區寬度： $W_{B\text{-}C}<W_{B\text{-}E}$

37. 如圖(二十二)所示，有若干顆障壁電壓爲 0.7 V 的二極體與電晶體($\beta=100$)串聯，則當二極體串接到第幾顆時，會使該電晶體進入飽和區？
(A) 第 8 顆　(B) 第 9 顆
(C) 第 10 顆　(D) 第 11 顆



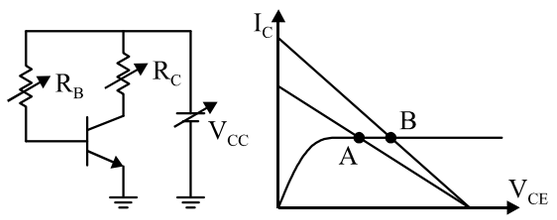
圖(二十二)

38. 如圖(二十三)所示，則該電路的 V_{CE} 應爲多少？
(A) −7.2 V
(B) 0.2 V
(C) 2.4 V
(D) 4.4 V



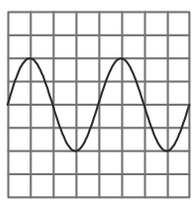
圖(二十三)

39. 如圖(二十四)所示，欲使工作點由A點移至B點，則應調整下列何者的數值？
(A) 將 R_C 調大
(B) 將 R_B 調小
(C) 將 V_{CC} 調大
(D) 將 R_C 調小

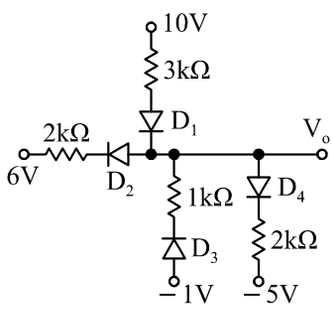


圖(二十四)

40. 承儒在電子學實習課進行示波器量測，其結果如圖(二十五)所示，若示波器的水平刻度爲(1 ms/DIV)、垂直刻度爲(4 V/DIV)，而探棒衰減設定於×10 檔位，則眞實的波形頻率與峰對峰值應爲下列何者？
(A) f = 250 HZ；峰對峰值 = 160 V
(B) f = 250 HZ；峰對峰值 = 16 V
(C) f = 250 kHZ；峰對峰值 = 160 V
(D) f = 250 kHZ；峰對峰值 = 16 V

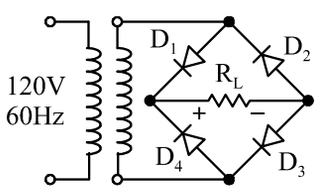

圖(二十五)

41. 如圖(二十六)所示，所有二極體均爲理想，則計算 V_o 爲多少？
(A) 1.0 V
(B) 2.3 V
(C) 3.3 V
(D) 7.6 V



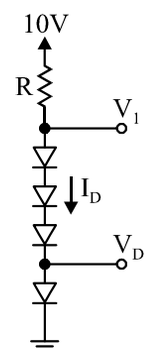
圖(二十六)

42. 如圖(二十七)所示，有一整流電路，已知二極體切入電壓爲 0.7 V，R_L 上的 $V_{o(dc)} = 20$ V，若此時 D_2 不小心燒毀，則輸出的電壓平均值約爲何？
(A) 33.6 V
(B) 20.7 V
(C) 16.8 V
(D) 10.0 V



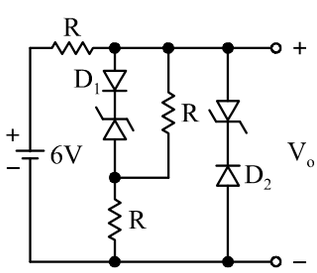
圖(二十七)

43. 如圖(二十八)所示，假設每顆二極體特性皆相同，當 $V_D = 0.7$ V 時，$I_D = 1$ mA，則當 $V_D = 0.75$ V 時，$V_1 = 3$ V，則 R 之值約爲何？($\eta = 1$、$V_T = 25$ mV、$e^2 = 7.389$)
(A) 0.55 kΩ
(B) 0.95 kΩ
(C) 1.55 kΩ
(D) 1.95 kΩ



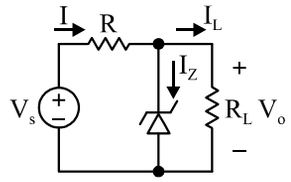
圖(二十八)

44. 如圖(二十九)所示，假設二極體、稽納二極體皆爲理想，$V_Z = 5$ V，則當 $V_i = 6$ V 時，V_o 的值應爲多少？
(A) 2 V
(B) 3 V
(C) 4 V
(D) 5 V



圖(二十九)

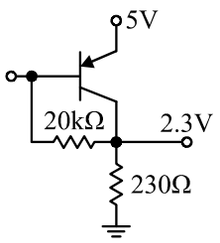
45. 景棠某天在進行稽納二極體的電路設計，如圖(三十)所示，當他調節直流電壓在 9 V~11 V 之間時，希望 R_L 上的電壓維持 5 V 且輸出電流 I_L 可在 0 mA~500 mA 間調整，則他應當設計稽納二極體至少能承受多大的功率散逸及挑選電阻值(R)最大爲多少，才可滿足上述的需求？



圖(三十)

(A) 3.75 W、8 Ω
(B) 2.5 W、8 Ω
(C) 3.75 W、10 Ω
(D) 2.5 W、10 Ω

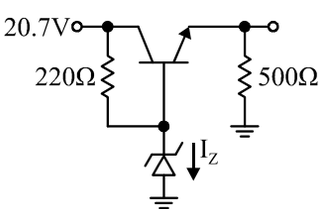
46. 如圖(三十一)所示，$V_{EB}=0.7$ V ，則該電晶體的 γ 爲多少？



圖(三十一)

(A) 97
(B) 98
(C) 99
(D) 100

47. 如圖(三十二)所示，已知電晶體的 $\beta=99$ ，且理想稽納二極體的 $V_Z=10.7$ V ，則 I_Z 應爲多少？

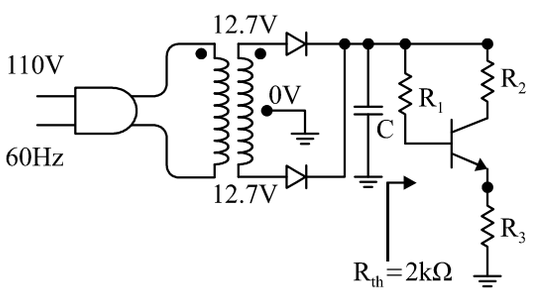


圖(三十二)

(A) 15.3 mA
(B) 25.3 mA
(C) 35.5 mA
(D) 45.3 mA

▲閱讀下文，回答第 48-50 題

建富某天在進行某電晶體的量測實作，但他發現該實驗室的直流電源供應器已損毀無法使用，故他想利用實習工廠現有的設備自行製作一個全波整流濾波電路來進行實作，其設計的電路圖如圖(三十三)所示，請回答下列問題。



圖(三十三)

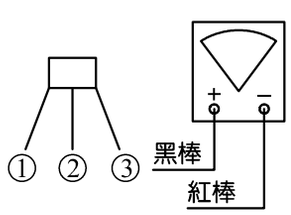
48. 若欲使濾波電路產出的 $V_{o(m)}$ 約 17 V、r% = 1.2%，則應該選擇材料表內(如表(二)所示)的何種規格才合適？

表(二)

二極體		電晶體		電容器	
1N4755A×2	①	C9015×1	⑤	50 μF	⑨
1N4001×2	②	ZSA1015×1	⑥	80 μF	⑩
1N60×2	③	C9013×1	⑦	100 μF	⑪
1N34A×2	④	C9012×1	⑧	250 μF	⑫

(A) ④、⑦、⑩
(B) ③、⑧、⑪
(C) ②、⑦、⑪
(D) ①、⑤、⑫

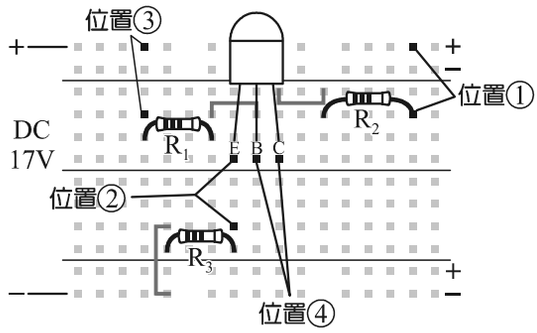
49. 承上題，在挑選正確元件後，若想驗證上述的電晶體類型正確無誤，如圖(三十四)所示，則三用電錶應當切至何檔位以及紅棒、黑棒須如何擺放才可使電錶產生最大偏轉以進行試驗？



圖(三十四)

(A) DCV 檔，紅棒放③、黑棒放①及②
(B) 歐姆檔，紅棒放②、黑棒放①及③
(C) 歐姆檔，黑棒放②、紅棒放①及③
(D) DCV 檔，黑棒放①、紅棒放②及③

50. 承上題，如圖(三十五)所示，若想透過兩台電流錶(A 台及 B 台)、麵包板來量測該電晶體的 β 值，則應當將兩台電錶如何擺放方可計算出正確數值？



圖(三十五)

(A) 電流錶 A 置於位置 1、電流錶 B 置於位置 3、位置 2 短路、位置 4 開路；$\beta=\frac{\text{位置1}}{\text{位置3}}$

(B) 電流錶 A 置於位置 1、電流錶 B 置於位置 4、位置 2 開路、位置 3 短路；$\beta=\frac{\text{位置1}}{\text{位置4}}$

(C) 電流錶 A 置於位置 2、電流錶 B 置於位置 3、位置 1 短路、位置 4 開路；$\beta=\frac{\text{位置2}}{\text{位置3}}$

(D) 電流錶 A 置於位置 3、電流錶 B 置於位置 4、位置 2 開路、位置 1 短路；$\beta=\frac{\text{位置3}}{\text{位置4}}$

【以下空白】