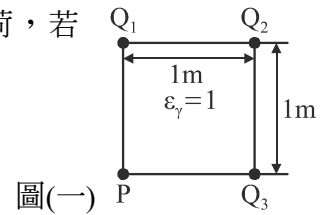
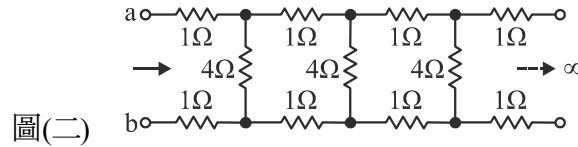


1. 如圖(一)所示，在一個正方形的三個頂點分別放置 Q_1 、 Q_2 及 Q_3 的點電荷，若 $Q_1 = Q_3 = -\sqrt{2} \times 10^{-8}$ 庫侖， $Q_2 = +4 \times 10^{-8}$ 庫侖，則 P 點的電場強度為多少？
- (A) $45 \angle 45^\circ$ 牛頓/庫侖 (B) $45\sqrt{2} \angle 45^\circ$ 牛頓/庫侖
(C) $45 \angle -135^\circ$ 牛頓/庫侖 (D) 0



圖(一)

2. 如圖(二)所示之電路，ab 間之等效電阻為多少？



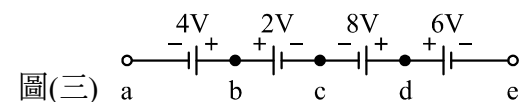
圖(二)

- (A) 2Ω (B) 4Ω
(C) 6Ω (D) 8Ω
3. 一部效率為 80%、10 kW 之抽水馬達，每天工作運轉 8 小時，一個月須運轉 25 工作天，計算若每度電費為 3 元，則每個月抽水馬達電費為多少元？
- (A) 7500 元 (B) 6000 元
(C) 4800 元 (D) 4500 元
4. 將 n 個相同之電阻串聯後，兩端加上固定電壓，其消耗之功率 P_1 與將此 n 個電阻並聯加上同樣電壓時所消耗之功率 P_2 相比，則 $\frac{P_1}{P_2}$ 為多少？

- (A) n (B) $\frac{1}{n}$
(C) n^2 (D) $\frac{1}{n^2}$

5. 如圖(三)所示，下列敘述何者正確？

- (A) 當 b 點接地時， $V_a = -4 \text{ V}$
(B) 當 d 點接地時， $V_a = 4 \text{ V}$
(C) 當 c 點接地時， $V_{ac} = -4 \text{ V}$
(D) 當 c 點接地時， $V_{ac} = -6 \text{ V}$



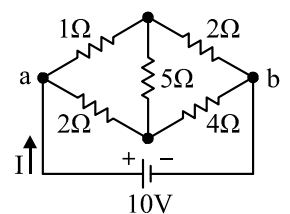
圖(三)

6. 若將 20Ω 的電熱線通以 5 A 的電流，經 50 分鐘後，在無熱量損失的情況下，可使 10 公斤 40°C 的水溫度升高至多少 $^\circ\text{C}$ ？

- (A) 47°C (B) 67.7°C (C) 76°C (D) 87.6°C

7. 如圖(四)所示之電路，若 5Ω 電阻之電阻值增為 3 倍時，則線路電流之值將為何？

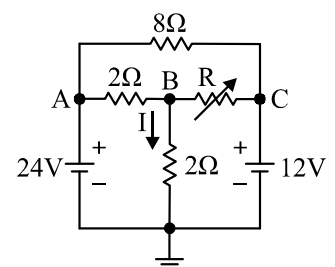
- (A) 增為 3 倍 (B) 減為 $\frac{1}{3}$ 倍
(C) 減為 $\frac{1}{9}$ 倍 (D) 保持不變



圖(四)

8. 如圖(五)所示之電路，R 由 3Ω 線性減少到 1Ω ，則 I 值變化為何？

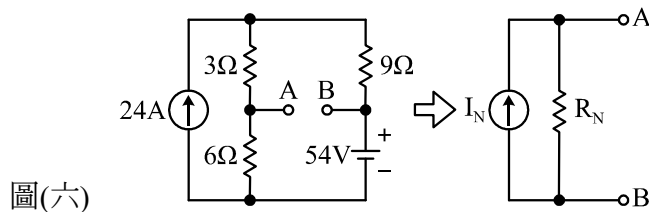
- (A) 非線性遞減
(B) 線性增加
(C) 不變
(D) 線性遞減



圖(五)

9. 如圖(六)所示之電路， I_N 及 R_N 值各為多少？

- (A) 9 A、4 Ω
 (B) 4 A、15 Ω
 (C) 3 A、4.5 Ω
 (D) 3 A、4 Ω



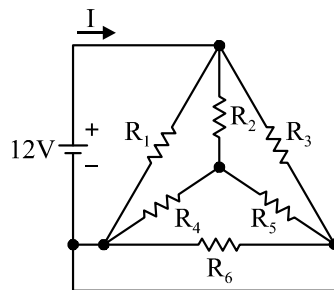
圖(六)

10. 某電阻接於 12 V 直流電源，消耗功率為 290 W，則該電阻色碼可能為何？

- (A) 綠黑金金 (B) 綠黑黑金 (C) 黑綠銀金 (D) 綠黑銀金

11. 如圖(七)所示之電路， $R_1=16\Omega$ 、 $R_2=4\Omega$ 、 $R_3=16\Omega$ 、 $R_4=8\Omega$ 、 $R_5=8\Omega$ 、 $R_6=16\Omega$ ，則電流 I 為何？

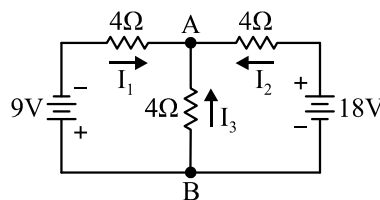
- (A) 2 A
 (B) 3 A
 (C) 4 A
 (D) 6 A



圖(七)

12. 如圖(八)所示之工作情形，下列何者正確？

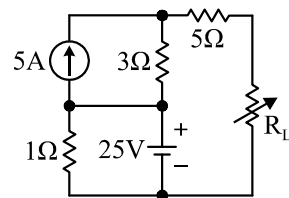
- (A) $I_1 = 3$ A
 (B) $I_2 = 4$ A
 (C) $I_3 = \frac{3}{4}$ A
 (D) $V_{AB} = 3$ V



圖(八)

13. 如圖(九)所示之電路，純電阻負載 R_L 之最大消耗功率為多少？

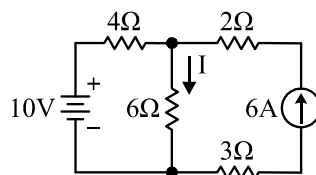
- (A) 12 W
 (B) 24 W
 (C) 30 W
 (D) 50 W



圖(九)

14. 如圖(十)中 6 Ω 之 I 為何？

- (A) $I = 3.4$ A
 (B) $I = 4.5$ A
 (C) $I = 6$ A
 (D) $I = 8$ A



圖(十)

15. 以迴路分析法分析圖(十一)之直流電路，其所列方程式如下，則

$a_{11} + a_{22} + a_{33}$ 為多少？

$$a_{11}I_1 + a_{12}I_2 + a_{13}I_3 = 10$$

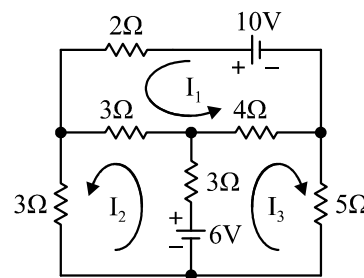
$$a_{21}I_1 + a_{22}I_2 + a_{23}I_3 = 6$$

$$a_{31}I_1 + a_{32}I_2 + a_{33}I_3 = 6$$

- (A) 40
 (C) 20

- (B) 30
 (D) 10

圖(十一)



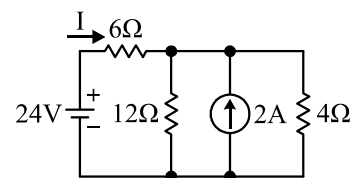
16. 兩電容器電容值與耐壓規格分別為 50 $\mu\text{F}/50$ V、100 $\mu\text{F}/150$ V，將其並聯後，則此並聯電路的總電容值與總耐壓規格為何？

- (A) 33.3 $\mu\text{F}/50$ V (B) 33.3 $\mu\text{F}/150$ V
 (C) 150 $\mu\text{F}/50$ V (D) 150 $\mu\text{F}/150$ V

17. 電容量為 $20\ \mu\text{F}$ 的電容器，其兩端電壓差穩定於 $100\ \text{V}$ 時，該電容器所儲存的能量為多少？
 (A) 0.05 焦耳
 (B) 0.1 焦耳
 (C) 0.125 焦耳
 (D) 1.25 焦耳
18. 若將平板電容器極板面積減少為原來的一半，並將極板間的距離改變為原來的 2 倍，且介電係數不變，則改變後的電容器之電容值為原來的幾倍？
 (A) 4 倍
 (B) 2 倍
 (C) 0.5 倍
 (D) 0.25 倍
19. 工場中的安全標示，紅色圓形代表下列何者？
 (A) 禁止
 (B) 危險
 (C) 注意
 (D) 急救站
20. 某鉛錫絲規格標示為 RH-63 1.0 1Kg，則該鉛錫絲的主要成分與比例為何？
 (A) 63%錫、37%銅
 (B) 63%錫、37%鉛
 (C) 50%錫、50%銅
 (D) 63%鉛、37%錫
21. 某電容器上標示 103M，則其電容值為何？
 (A) $0.01\ \mu\text{F}$
 (B) $0.1\ \mu\text{F}$
 (C) $1\ \mu\text{F}$
 (D) $10\ \mu\text{F}$
22. 示波器使用時，若電壓衰減 20 dB 代表電壓被衰減多少？
 (A) 40 倍
 (B) 30 倍
 (C) 20 倍
 (D) 10 倍
23. 要增加示波器上波形的水平寬度，應調整哪一個鈕？
 (A) TIME/DIV
 (B) VOLTS/DIV
 (C) FOCUS
 (D) TRIGGER

▲閱讀下文，回答第 24-25 題

24. 大明在實習課完成老師要求的電路如圖(十二)所示，大明完成電路後的電流 I 約為多少？



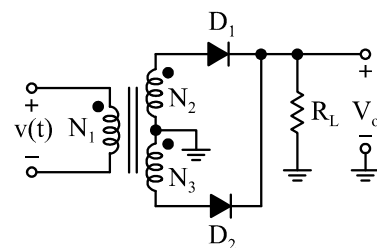
圖(十二)

- (A) 1 A
 (B) 2 A
 (C) 3 A
 (D) 4 A
25. 承上題，老師請大明將實作電路中的 $4\ \Omega$ 電阻換成一個內阻也是 $4\ \Omega$ 的燈泡，且此電路長時間通電，燈泡也不至於會燒毀，則大明可能換成下列哪一個燈泡？
 (A) 6 V/10 W
 (B) 8 V/16 W
 (C) 10 V/24 W
 (D) 12 V/36 W

26. 在我們熟知的電晶體問世之前，有一舉足輕重的放大元件為「真空管」。對於放大電路而言，在相同的工作條件下，有關真空管與電晶體的比較，下列何者錯誤？
- (A) 真空管的頻率響應特性比電晶體差，至今已被電晶體完全取代
- (B) 真空管容易產生大量熱源，熱穩定性較電晶體差
- (C) 真空管的使用壽命較電晶體低
- (D) 真空管的製造成本比電晶體高

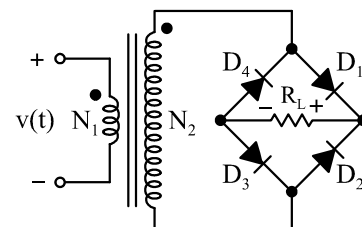
27. 製造半導體元件時，將矽質材料摻雜「硼」元素，將使其形成 ① 半導體。此時，其電子濃度會 ② 電洞濃度。其材料整體之電性為 ③。①②③空格中正確答案依序分別為何？
- (A) N 型、等於、電中性
- (B) N 型、大於、帶負電
- (C) P 型、小於、電中性
- (D) P 型、小於、帶正電

28. 如圖(十三)所示之整流電路，已知變壓器的匝數比 $N_1 : N_2 : N_3 = 4 : 1 : 1$ ， D_1 、 D_2 二極體均視為理想。若輸入電壓為 $v(t) = 100\pi \cos(377t)$ V 之波形，則計算輸出電壓 V_o 的平均值為多少？



圖(十三)

29. 如圖(十四)所示之整流電路，已知變壓器的匝數比 $N_1 : N_2 = 10 : 1$ ，又 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 為四只相同之二極體，且均需考慮其切入電壓 $V_D = 0.7$ V。若輸入電壓為 $v(t) = 20 \cos(377t)$ V 之波形，則 D_2 二極體選用時，其逆向峰值電壓(Peak Inverse Voltage, PIV)應為多少伏特？



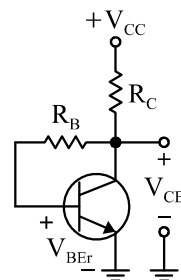
圖(十四)

30. 有一只 NPN 型的雙極性接合面電晶體(BJT)，其障壁電壓 $V_{BEr} = 0.7$ V； $V_{BCr} = 0.5$ V。若在其三只腳位分別施加直流電壓為 $V_B = 4$ V， $V_C = 6$ V， $V_E = 1$ V，則此電晶體工作在何種操作模式？

- (A) 順向主動區
- (B) 逆向主動區
- (C) 飽和區
- (D) 截止區

31. 如圖(十五)所示之電路，若 $V_{CC} = 12.7$ V，障壁電壓 $V_{BEr} = 0.7$ V， $R_B = 500$ k Ω ， $R_C = 0.5$ k Ω ， $\beta = 199$ ，則計算 V_{CE} 為多少？

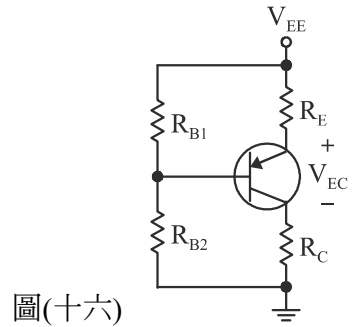
- (A) 5.4 V (B) 7.2 V
- (C) 8.7 V (D) 10.7 V



圖(十五)

32. 如圖(十六)所示之電路，若 $V_{EE}=18.6\text{ V}$ ，障壁電壓 $V_{EBr}=0.7\text{ V}$ ， $R_{B1}=R_{B2}=100\text{ k}\Omega$ ， $R_E=2\text{ k}\Omega$ ， $R_C=1\text{ k}\Omega$ 。已知電晶體 β 非常大，則以近似解之方式計算 V_{EC} 為多少？

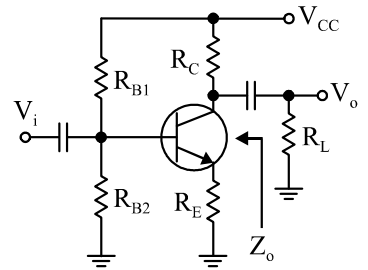
(A) 4.3 V
(B) 5.7 V
(C) 9.3 V
(D) 18.6 V



圖(十六)

33. 如圖(十七)所示之電路，此電晶體放大電路本身之輸出阻抗 Z_o 為多少？

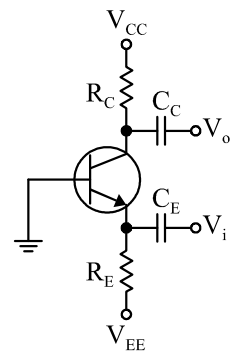
(A) $R_{B1} // R_{B2} // r_{\pi} + (1 + \beta)R_E$
(B) $R_C // R_E$
(C) $R_C // R_L$
(D) R_C



圖(十七)

34. 如圖(十八)所示之電路， $V_{CC}=10\text{ V}$ ， $V_{EE}=-10\text{ V}$ ，障壁電壓 $V_{BEr}=0.7\text{ V}$ ， $R_E=18.6\text{ k}\Omega$ ， $R_C=1.4\text{ k}\Omega$ 。而 BJT 之 $\beta=200$ ，熱當電壓 $V_T=25\text{ mV}$ 。則計算此電路的電壓增益 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 約為多少？

(A) 52.71
(B) 27.86
(C) 0.98
(D) 工作點非位於主動區，不能計算



圖(十八)

▲閱讀下文，回答第 35-36 題

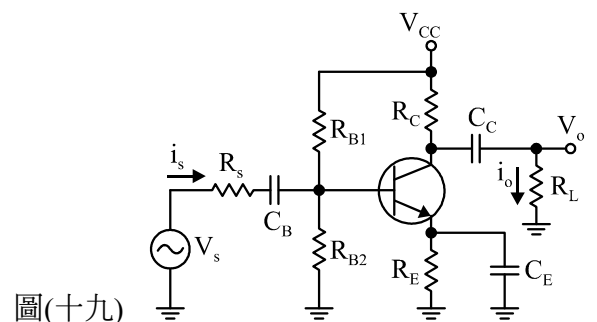
如圖(十九)所示之放大電路，已知 BJT 之 $\beta=199$ ， $V_{BEr}=0.7\text{ V}$ ， $V_T=26\text{ mV}$ ， $r_{\pi}=2.6\text{ k}\Omega$ 。又 $R_{B1}=2\text{ M}\Omega$ ， $R_{B2}=1\text{ M}\Omega$ ， $R_E=2.15\text{ k}\Omega$ ， $R_C=2\text{ k}\Omega$ 。直流電源電壓 $V_{CC}=15\text{ V}$ 。在此放大器的輸入端接上含有內阻 $R_s=1.3\text{ k}\Omega$ 的訊號源；且在輸出端接上 $R_L=2\text{ k}\Omega$ 的負載。請回答下列問題。

35. 計算電壓增益 $A_{VS} = \frac{V_o}{V_s}$ 約為多少？

(A) -153.08
(B) -76.54
(C) -61.3
(D) -51.02

36. 計算電流增益 $A_{is} = \frac{i_o}{i_s}$ 約為多少？

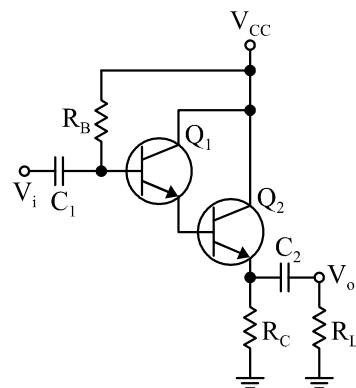
(A) -199
(B) -148.2
(C) -99.5
(D) -32.9



圖(十九)

37. 如圖(二十)所示之達靈頓對(Darlington Pair)BJT 串級放大電路，下列相關敘述，何者正確？

(A) Q_1 、 Q_2 的 β 值需相等才可組成達靈頓對
 (B) 輸出阻抗小
 (C) 熱穩定性好，工作點不易受工作溫度影響
 (D) 電流增益小



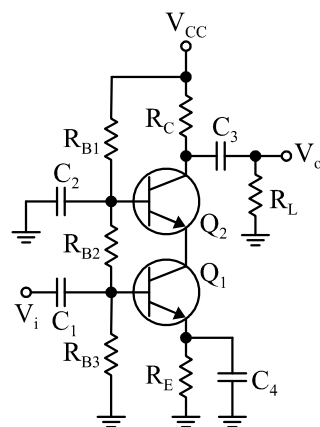
圖(二十)

38. 將振幅為 0.1 mV 的三角波電壓訊號，輸入由 3 只電壓增益均為 20 dB 串級而成的電壓放大器進行放大，若忽略一切訊號衰減、失真現象，則輸出訊號之振幅為多少？

(A) 100 mV
 (B) 20 mV
 (C) 10 mV
 (D) 6 mV

39. 如圖(二十一)所示之電路， $R_{B1} = R_{B2} = R_{B3} = 500 \text{ k}\Omega$ ， $R_E = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_C = R_L = 2 \text{ k}\Omega$ ， $V_{CC} = 15.3 \text{ V}$ 。兩只 BJT， Q_1 與 Q_2 條件均相同，其 $\beta = 299$ ，障壁電壓 $V_{BEr} = 0.7 \text{ V}$ 。則計算 Q_1 之集射極電壓 V_{CE1} 為多少？

(A) 3.7 V
 (B) 4.4 V
 (C) 5.1 V
 (D) 9.5 V



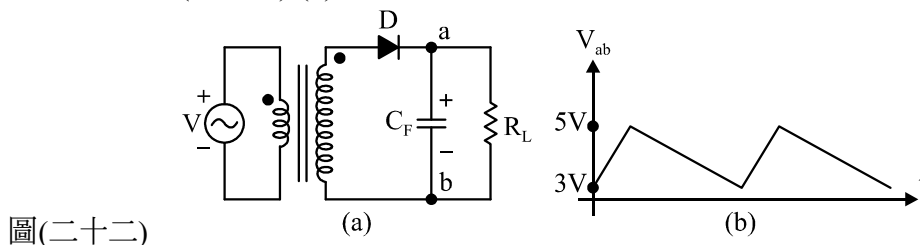
圖(二十一)

40. 您正在電子學實習的課程上，利用日規三用電表，檢查實習工作使用到的元件之好壞。下列元件的檢查出來的現象與判斷的結果，何者正確？

(A) 以 $R \times 1 \text{ k}$ 檔檢查一只放電完成的 $10 \text{ }\mu\text{F}$ 電解電容器，將黑棒接於 + 端；紅棒接於 - 端，發現指針迅速右偏後往左偏轉，最終停在接近 0 V 的位置，判斷此電容器已損壞
 (B) 以 DCV 10 V 檔檢查 9 V 之乾電池，電表指示值約為 8.8 V，判斷此電池已經沒電
 (C) 以 $R \times 1 \text{ k}$ 檔檢查一只編號為 2SC1815 之電晶體，將紅棒接於 B 極；黑棒接於 E 極，發現指針不偏轉，判斷此電晶體已損壞
 (D) 以短路測試檔，將紅黑棒交替量測一只二極體的接腳兩端，發現蜂鳴器均不發出聲響，判斷此二極體已損壞

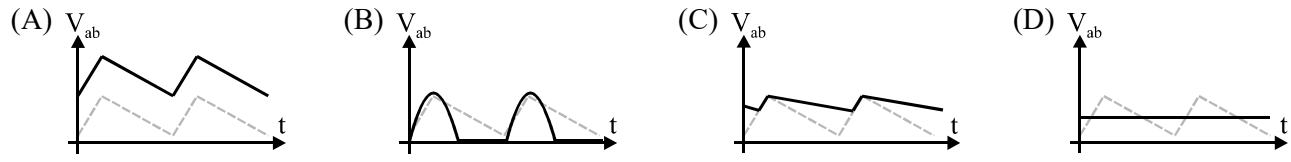
▲閱讀下文，回答第 41-42 題

某高工生於實習課實作如圖(二十二)-(a)所示之整流濾波電路。電路接好後，他將示波器的探棒接在電路圖中的 a、b 兩點，顯示出圖(二十二)-(b)之波形。請回答下列問題。

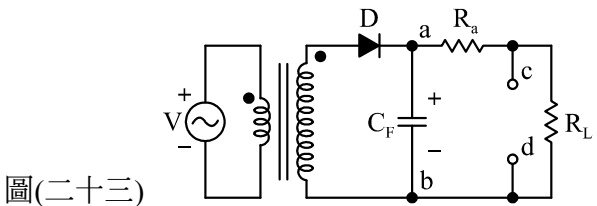


圖(二十二)

41. 若該生將此電路中的電容器 C_F ，改接為電容值比原先大數倍的電容器之後，電路的波形應該會接近於下列何者？(註：選項中的灰色虛線代表圖(二十二)-(b)之波形)



42. 該生欲再於此電路增加穩壓的功能，令電路輸出穩定 2 V 之直流電，且預計以稽納二極體實現之。他將電路改接為如圖(二十三)所示之型態，則下列選項中的稽納二極體與連接方式，何者才能實現功能？(註： R_a 所造成的壓降甚小，可忽略不計)



圖(二十三)

	稽納二極體 順向導通電壓	稽納二極體 逆向崩潰電壓	與電路 連接方式		稽納二極體 順向導通電壓	稽納二極體 逆向崩潰電壓	與電路 連接方式
(A)	0.7 V	2 V		(B)	0.7 V	2 V	
(C)	0.7 V	5 V		(D)	0.7 V	5 V	

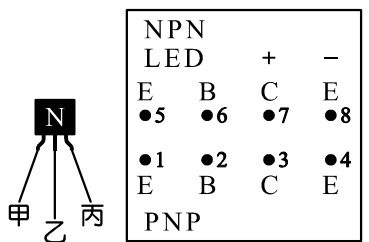
43. 某高工生於實習課後打掃實習工場，在地板上撿到一只有 3 支接腳的零件，如圖(二十四)所示，而外殼上面寫著「2SC945」，若以日本工業標準 (JIS) 的編號方式解讀之，下列何者正確？



圖(二十四)

- (A) 這只零件的註冊編號是 2SC
- (B) 這只零件採 TO-92 封裝
- (C) 這只零件較常應用於低頻電路的功率放大
- (D) 這只零件可能是 PNP 型式的 BJT

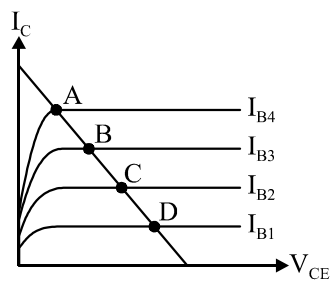
44. 取一只 NPN 型式的 BJT，其腳位圖如圖(二十五)-(a)所示，而接腳甲、乙、丙依序為射極、基極、集極。欲以日規三用電表的 h_{FE} 測試座，如圖(二十五)-(b)所示，量測其 β 值，則 BJT 之甲、乙、丙三只腳應依序接於測試座的哪三個插座？



圖(二十五)

- (A) 1、2、3
- (B) 2、3、4
- (C) 5、6、7
- (D) 6、7、8

45. 如圖(二十六)所示，為某 CE 組態放大電路之輸出特性曲線與其負載線。若將此放大器之直流工作點設計於 A 點，下列選項中的狀況將可能會發生？



圖(二十六)

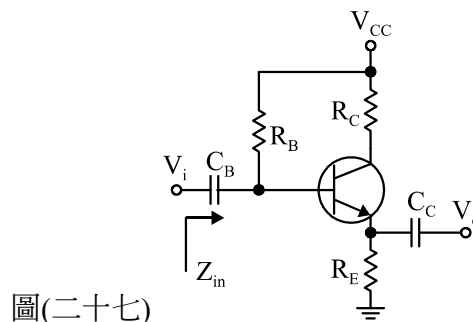
- (A) 輸入交流訊號後，BJT 較容易由主動區進入飽和區
- (B) 輸入交流訊號後，BJT 較容易由主動區進入截止區
- (C) 輸出訊號之正半週發生失真
- (D) 輸出訊號振幅為最大且不失真

46. 有關音訊放大電路之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 理想之音訊放大電路，其訊噪比(S/N)相當高
- (B) 依據工作溫度之不同，可以分類為 A 類、B 類、AB 類放大器
- (C) AB 類放大器乃為了克服 B 類放大器「交叉失真」問題的改良型放大器
- (D) D 類放大器屬於數位式放大電路

47. 如圖(二十七)所示之放大電路，若 $R_B = 200 \text{ k}\Omega$ ， $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_C = 1.5 \text{ k}\Omega$ ， $V_{CC} = 9.7 \text{ V}$ ，BJT 之 $\beta = 99$ ，障壁電壓 $V_{BEr} = 0.7 \text{ V}$ ， $V_T = 26 \text{ mV}$ ，則其輸入阻抗 Z_{in} 約為何？

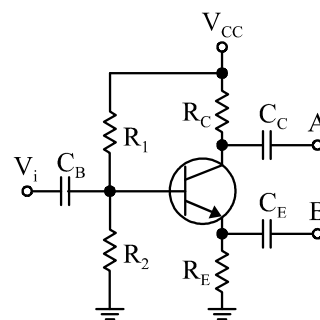
- (A) $200 \text{ k}\Omega$
- (B) $100 \text{ k}\Omega$
- (C) $99.72 \text{ k}\Omega$
- (D) $67.05 \text{ k}\Omega$



圖(二十七)

48. 如圖(二十八)所示之小訊號放大電路， $R_C > R_E$ ，已知 BJT 位於線性主動區，並於 V_i 點送入 1 kHz ， $V_{p-p} = 0.1 \text{ mV}$ 的正弦波訊號。若以示波器探棒分別連接電路中的 A 點與 B 點，將會得到何種結果？

- (A) 連接 A 點，觀察到輸出訊號之振幅顯著大於輸入訊號，且相位相同
- (B) 連接 A 點，觀察到輸出訊號之振幅顯著小於輸入訊號，且相位相反
- (C) 連接 B 點，觀察到輸出訊號之振幅近似於輸入訊號，且相位相同
- (D) 連接 B 點，觀察到輸出訊號之振幅近似於輸入訊號，且相位相反



圖(二十八)

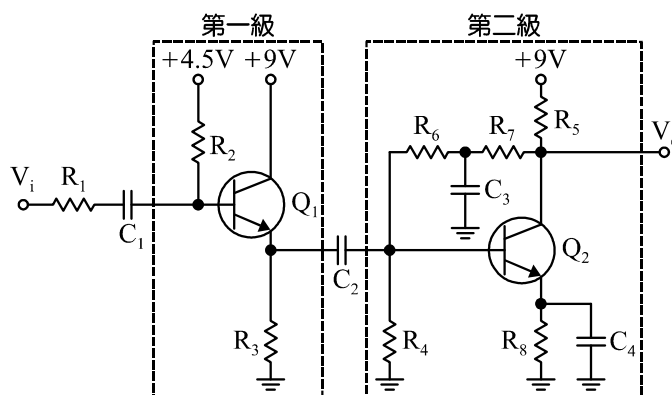
▲閱讀下文，回答第 49-50 題

有一只串級放大電路，如電路圖(二十九)所示。

請回答下列問題。

49. 以一條導線，分別將此電路圖中的 $C_1 \sim C_4$ 電容器短路。每次只短路 1 只，依序短路 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 共 4 次。在此過程中，會有幾次短接後，造成 V_o 端之直流位準產生變化？

- (A) 1 次
- (B) 2 次
- (C) 3 次
- (D) 4 次



圖(二十九)

50. 有關此電路的敘述，下列何者正確？

- (A) 第一級與第二級之間採直接耦合
- (B) 第一級電路又稱為射極隨耦器
- (C) 第一級為 CE 式放大電路
- (D) 若將第二級電路中的 C_4 電容拔除，則該級交流電壓增益提升

【以下空白】

