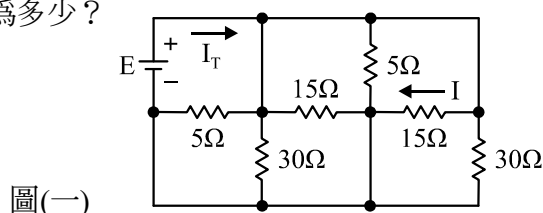


- 一元件有 8.125×10^{18} 電子通過，已知其端電壓為 5 V 抬升，試求此元件作功的大小為多少？
 (A) 5 J (B) 6.5 J
 (C) 13 J (D) 25 J
- 世界自然基金會(WWF)爲了鼓勵當地人共同參與、解決氣候變遷問題，發起「地球一小時」，倡導每年 3 月最後一個週六，當地晚間 8:30 至 9:30，邀請大眾關上「不必要的電燈及耗電產品 1 小時。」今年某便利商店爲響應這項活動，要求其 500 間加盟商店在活動期間關閉各店走廊及室內八盞各 80 W 的日光燈，以及三台各 500 W 的廣告電視牆。若一度電收費 5 元，試問他們在這項活動中一共節省了多少電費？
 (A) 1450 元 (B) 4280 元
 (C) 5350 元 (D) 19750 元
- 有一導線，已知其電阻係數 $\rho = 1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ，導線線徑爲 $8 \times 10^{-2} \text{ cm}$ ，導線長度爲 $10^2 \pi m$ ，若將導線拉長爲原來的三倍，並在導線兩端接上 10 V 電壓，試求此時導線流過之電流約爲多少？
 (A) 0.11 A
 (B) 0.33 A
 (C) 0.67 A
 (D) 1 A

4. 如圖(一)所示之電路，已知 $I_T = 4.5 \text{ A}$ ，試求電路中的電流 I 爲多少？

- 0.25 A
- 0.5 A
- 0.75 A
- 1.5 A

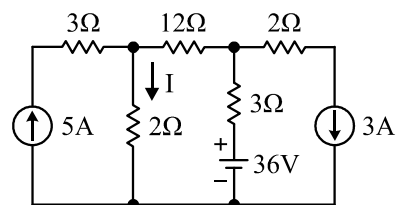


圖(一)

- 安安手邊有一個表頭內阻爲 1.5 kΩ、量測範圍爲 2.5 mA 的電流表，若欲將量測範圍增加至 15 mA，請問安安應該怎麼做？
 (A) 串聯一個 7.5 kΩ 的電阻
 (B) 並聯一個 7.5 kΩ 的電阻
 (C) 串聯一個 300 Ω 的電阻
 (D) 並聯一個 300 Ω 的電阻

6. 如圖(二)所示之電路，試求電路中的電流 I 爲多少？

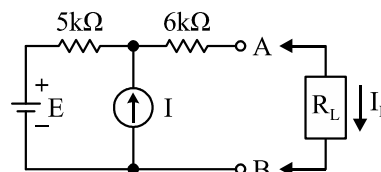
- 3 A
- 4 A
- 5 A
- 6 A



圖(二)

7. 如圖(三)所示之電路，假設電壓源 $E = 4 \text{ V}$ ，電流源 $I = 1.5 \text{ mA}$ ，若將一個 9 kΩ 的負載電阻接於 A、B 兩點，試求流經負載之電流 I_L 爲多少？

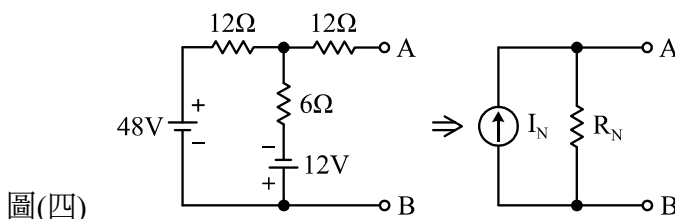
- 0.25 mA
- 0.575 mA
- 1.05 mA
- 1.28 mA



圖(三)

8. 如圖(四)所示之電路，試求其諾頓等效電路之 I_N 和 R_N 為多少？

- (A) $I_N = 1.5 \text{ A}$, $R_N = 4 \Omega$
- (B) $I_N = 0.5 \text{ A}$, $R_N = 4 \Omega$
- (C) $I_N = 1.5 \text{ A}$, $R_N = 16 \Omega$
- (D) $I_N = 0.5 \text{ A}$, $R_N = 16 \Omega$



圖(四)

9. 有兩個電容器，電容值和耐壓分別為 $4 \mu\text{F}/50 \text{ V}$ 和 $4 \mu\text{F}/100 \text{ V}$ ，若將兩電容串聯，串聯後的總電容值和總耐壓規格為何？

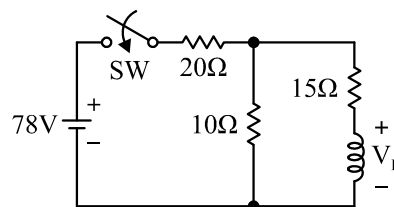
- (A) $2 \mu\text{F}/75 \text{ V}$
- (B) $2 \mu\text{F}/100 \text{ V}$
- (C) $8 \mu\text{F}/75 \text{ V}$
- (D) $8 \mu\text{F}/100 \text{ V}$

10. 一線圈之匝數為 800 匝，當通過 5 A 的電流時，會產生 $4 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ 磁通量，試求該線圈所儲存之能量為多少？

- (A) 0.8 J
- (B) 1.6 J
- (C) 4 J
- (D) 8 J

11. 如圖(五)所示之電路，電感初始無儲存能量，在開關 SW 閉合之瞬間，電感端電壓 $V_L = \text{「X」}$ 伏特，經過一段時間後，電路達到穩態，此時將開關 SW 打開之瞬間，電感端電壓 $V_L = \text{「Y」}$ 伏特，試問下列數學式何者正確？

- (A) $X + Y = -4$
- (B) $X - Y = 4$
- (C) $|X| = 18$
- (D) $|Y| = 26$



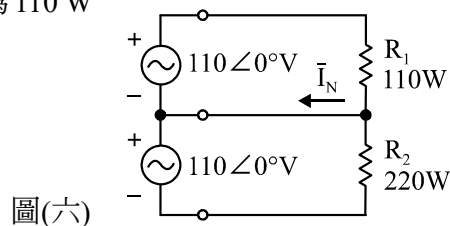
圖(五)

12. 有一交流電方程式為 $e(t) = 110 \sin(314t - 30^\circ) \text{ V}$ ，有關此交流電之敘述，下列何者正確？

- (A) $V_{\text{rms}} \doteq 78 \text{ V}$
- (B) $V_m = 110\sqrt{2} \text{ V}$
- (C) $V_{\text{p-p}} = 110 \text{ V}$
- (D) $f \doteq 314 \text{ Hz}$

13. 如圖(六)所示之電路，已知兩負載電阻接上電源後的消耗功率分別為 110 W 和 220 W，試求中性線電流 \bar{I}_N 為多少？

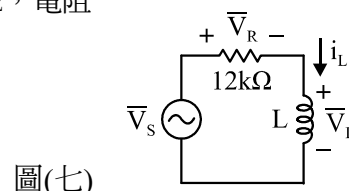
- (A) $2 \angle 180^\circ \text{ A}$
- (B) $2 \angle 0^\circ \text{ A}$
- (C) $1 \angle 180^\circ \text{ A}$
- (D) $1 \angle 0^\circ \text{ A}$



圖(六)

14. 如圖(七)所示之 RL 串聯交流電路，已知電源電壓 $V_s = 50 \text{ V}$ 、頻率為 60 Hz，電阻 $12 \text{ k}\Omega$ 上之電壓有效值為 30 V，有關電路中電感之估算，下列何者正確？

- (A) $V_L = 60 \text{ V}$
- (B) $i_L \doteq 2 \text{ mA}$
- (C) $X_L = 20 \text{ k}\Omega$
- (D) $L \doteq 42.5 \text{ H}$

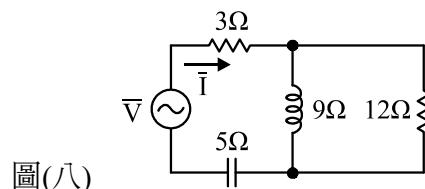


圖(七)

15. 有一交流電路，當電源電壓 $v(t)=150\sin(377t+35^\circ)$ V 時，產生的電源電流為 $i(t)=10\sin(377t-25^\circ)$ A，下列敘述何者正確？
- (A) 瞬間功率之頻率為 754 Hz
 - (B) 最小瞬間功率為 375 W
 - (C) 最大瞬間功率為 1125 W
 - (D) 此電路為電容性電路

16. 如圖(八)所示之電路，已知 $\bar{I}=5\angle 0^\circ$ A，試求其平均功率 P 為多少？

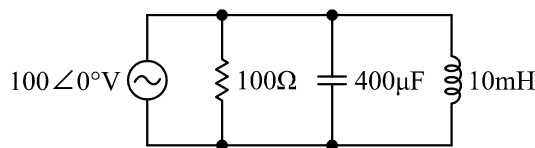
- (A) 75 W
- (B) 138 W
- (C) 183 W
- (D) 219 W



圖(八)

17. 如圖(九)所示之電路，下列敘述何者**錯誤**？

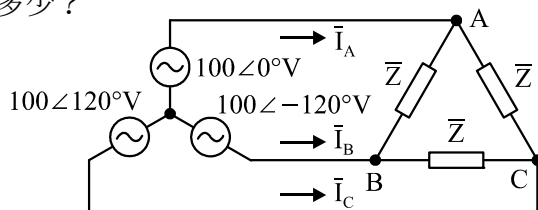
- (A) 電路諧振頻率約為 80 Hz
- (B) 若將電阻值 R 變小，頻寬也會變小
- (C) 電路品質因數 Q 值為 20
- (D) 電路消耗實功率 P 不隨電源頻率變化



圖(九)

18. 如圖(十)所示之電路，若阻抗 $\bar{Z}=5+j5\sqrt{3}\Omega$ ，試求電流 I_B 為多少？

- (A) $30\angle 180^\circ$ A
- (B) $10\sqrt{3}\angle 180^\circ$ A
- (C) $30\angle -150^\circ$ A
- (D) $10\sqrt{3}\angle -150^\circ$ A



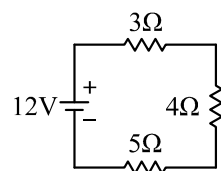
圖(十)

19. 有關「AED」之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 全名為「自動體外心臟電擊去顫器」
- (B) 能夠自動偵測患者心律
- (C) 實施心臟電擊時，不可觸碰患者
- (D) 須由施作者判斷是否需要實施電擊

20. 如圖(十一)所示之電路，以三用電表 DCV 檔位量測 4Ω 電阻兩端之電壓，測得 4.3 V，試求其誤差百分比為多少？

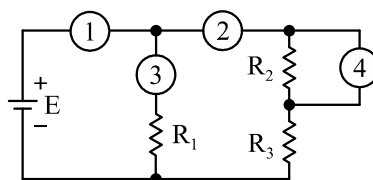
- (A) 2.5%
- (B) 5%
- (C) 7.5%
- (D) 10%



圖(十一)

21. 如圖(十二)所示之電路，若未量測時位置 1、2、3 為短路，位置 4 為開路，假設電壓表與電流表特性趨於理想，下列量測之敘述，何者**錯誤**？

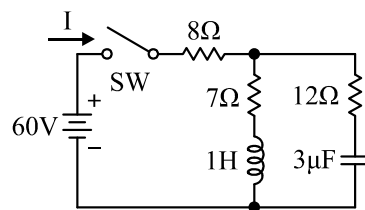
- (A) 電流表置於位置 1，可量測流過電壓源 E 之電流值
- (B) 電壓表置於位置 2，可量測 R_1 之端電壓值
- (C) 電壓表置於位置 3，可量測電壓源 E 之端電壓
- (D) 電流表置於位置 4，可量測流過 R_2 之電流值



圖(十二)

22. 如圖(十三)所示之電路，若 SW 閉合前，電感及電容皆未儲存能量，當開關 SW 閉合瞬間，試求電流 I 為多少？

- (A) 2 A
- (B) 3 A
- (C) 4 A
- (D) 5 A



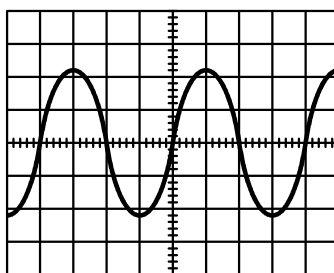
圖(十三)

23. 電熱線為電熱類電器的加熱元件，一般使用鎳鉻合金線或鐵鉻合金線，有關電熱線之特性，下列何者錯誤？

- (A) 電阻係數高
- (B) 耐高溫
- (C) 價格低廉
- (D) 溫度係數大

▲閱讀下文，回答第 24-25 題

小林正在進行基本電學實習中的串聯諧振實驗，需要一個正弦波 500 Hz、 $V_{p-p} = 10\text{ V}$ 之信號，他將示波器連接信號產生器得到圖(十四)之波形，目前已知示波器的 TIME/DIV = 0.5 ms，VOLTS/DIV = 1 V。



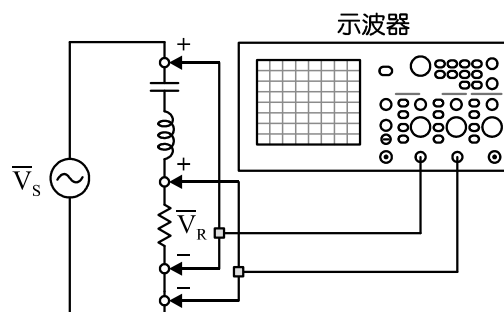
圖(十四)

24. 根據實驗所需要的輸入信號，小林應調整哪一個旋鈕來實現？

- (A) 示波器的 TRACE ROTATION
- (B) 示波器的 POSITION
- (C) 信號產生器的 AMPLITUDE
- (D) 信號產生器的 OFFSET

25. 小林接了一個 RLC 串聯電路，如圖(十五)所示，並發現在電源頻率調整為 750 Hz 時 \bar{V}_S 與 \bar{V}_R 同相位，此時電感抗與電阻的比值為 15，試求此電路的上下截止頻率為何？

- (A) 800 Hz、700 Hz
- (B) 775 Hz、725 Hz
- (C) 765 Hz、735 Hz
- (D) 780 Hz、720 Hz



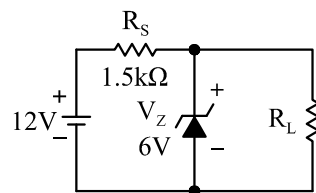
圖(十五)

26. 將一純交流弦波 $v_a = 10\sin(\omega t)$ 與純直流 $V_A = 5\text{ V}$ 所組成之波形 $v(t) = v_a + V_A$ ，已知合成波形之平均值 $V_{av} = 5\text{ V}$ ，求合成波形 $v(t)$ 之 C.F 與 F.F 之和為多少？

- (A) $\sqrt{3}$
- (B) $2\sqrt{3}$
- (C) $3\sqrt{3}$
- (D) $4\sqrt{3}$

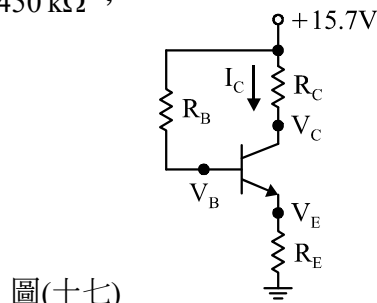
27. 如圖(十六)所示之二極體電路，假設稽納電阻 r_z 可忽略， $I_{ZK} = 0.8\text{ mA}$ ，試求可使稽納(Zener)二極體發揮電壓調整功能之最小 R_L 為何？

- (A) 1.125 kΩ
- (B) 1.5 kΩ
- (C) 1.875 kΩ
- (D) 2 kΩ



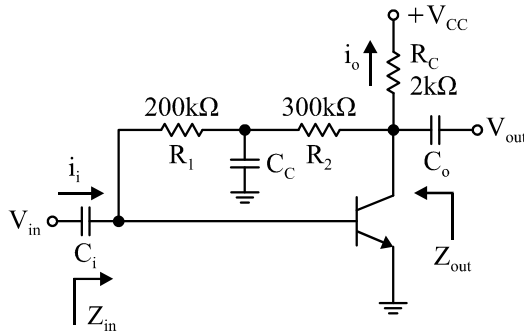
圖(十六)

28. 試分析圖(十七)之直流偏壓電路， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ， $\beta = 49$ ，假設 $R_B = 450\text{ k}\Omega$ ， $R_C = 5\text{ k}\Omega$ ，射極回授電阻 $R_E = 3\text{ k}\Omega$ ，下列何者較正確？
- (A) $Q(V_{CEQ}, I_{CQ}) = (8\text{ V}, 1.25\text{ mA})$
 - (B) $V_E = 3.3\text{ V}$
 - (C) $V_B = 4\text{ V}$
 - (D) $V_C = 9.58\text{ V}$



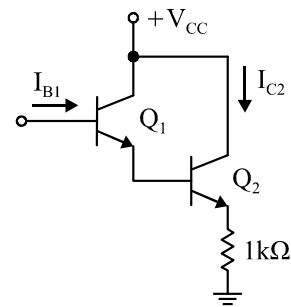
圖(十七)

29. 如圖(十八)所示之電晶體放大電路，假設 $\beta = 99$ ， $r_\pi = 1\text{ k}\Omega$ ，下列何者正確？
- (A) $|A_i| \doteq 100$
 - (B) $|A_v| \doteq 250$
 - (C) $Z_{in} = 500\text{ k}\Omega$
 - (D) $Z_{out} = 300\text{ k}\Omega$



圖(十八)

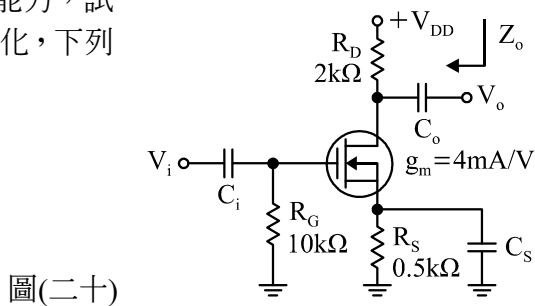
30. 如圖(十九)所示之達靈頓(Darlington)放大電路，假設 $V_T = 26\text{ mV}$ ， $\beta_1 = \beta_2 = 100$ ， $I_{C2} = 100\text{ mA}$ ，下列分析何者正確？
- (A) Q_1 的消耗功率通常遠低於 Q_2
 - (B) $r_{\pi 1} \doteq r_{\pi 2} = 2.6\text{ k}\Omega$
 - (C) $I_{B1} \doteq 1\text{ mA}$
 - (D) 該電路主要用於電壓訊號之放大，電壓增益高



圖(十九)

31. INTEL 公司在 2012 年首先量產的 22 奈米 FinFET 晶片，發展至 2020 年卻是由台積電的 5 奈米製程技術歡呼收割，2022 年三星電子率先宣布啓用以 GAA 架構的 3 奈米製程製造晶片，試問這個令全世界半導體巨頭瘋狂追逐的「x 奈米」指的是下列何者？
- (A) 最小的電晶體大小
 - (B) 閘極氧化層的厚度
 - (C) 二氧化矽層上蝕刻的最小寬度
 - (D) MOSFET 中閘極的長度

32. 想成爲一個優秀的工程師，必須要有看懂電路、分析電路的能力，試分析圖(二十)電路源極旁路電容之存廢，將造成電路特性的變化，下列推論何者正確？
- (A) 將 C_S 移除， $|A_v|$ 大約只剩原電路的 $\frac{1}{3}$
 - (B) C_S 旁路電容之存在是爲了壓抑可能的直流不穩定
 - (C) 有 C_S 存在時， $Z_o = R_D // R_S \doteq 0.4\text{ k}\Omega$
 - (D) 無 C_S 存在時， $A_v = -g_m R_D = -8$



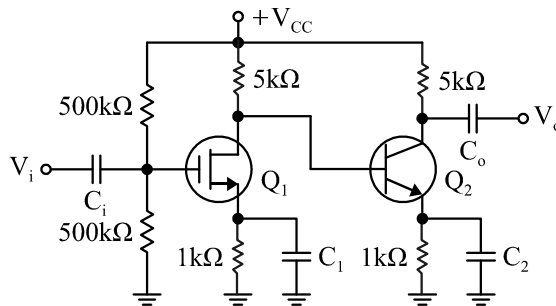
圖(二十)

33. MOSFET 閘、源極間之寄生電容 C_{gs} 與閘、汲極間之寄生電容 C_{gd} 將影響三種基本放大器組態之操作頻寬大小，試考量米勒效應，比較三種放大器組態之頻寬大小為何？

- (A) $C_S > C_G > C_D$
- (B) $C_G > C_D > C_S$
- (C) $C_G > C_S > C_D$
- (D) $C_D > C_G > C_S$

34. 如圖(二十一)所示之多級放大電路，已知 $\sqrt{K_1 I_{D1}} = 1 \text{ mA/V}$ ， $r_{e2} = 50 \Omega$ ， $\beta_2 = 100$ ， $r_{o1} = 500 \text{ k}\Omega$ ， $r_{o2} = \infty$ ，試求總電壓增益為何？

- (A) 250
- (B) 500
- (C) 600
- (D) 1000



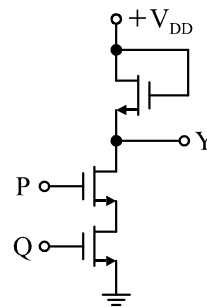
圖(二十一)

35. 有關 MOSFET 各族系數位應用之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) BiCMOS 成功融合高驅動電流和省電的特性於一身
- (B) PMOS 族系速度不如 NMOS，是因為主要載子是電洞
- (C) CMOS 族系的優點是單位體積小、成本低
- (D) CMOS 族系具有低功耗、高抗雜訊能力

36. 如圖(二十二)所示為何種邏輯閘？

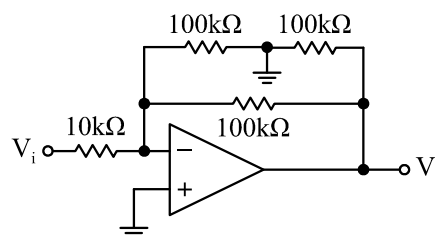
- (A) NMOS NAND
- (B) NMOS AND
- (C) TTL NOR
- (D) CMOS NAND



圖(二十二)

37. 假設圖(二十三)之 OPA 為理想放大器，試求 $\frac{V_o}{V_i}$ 為何？

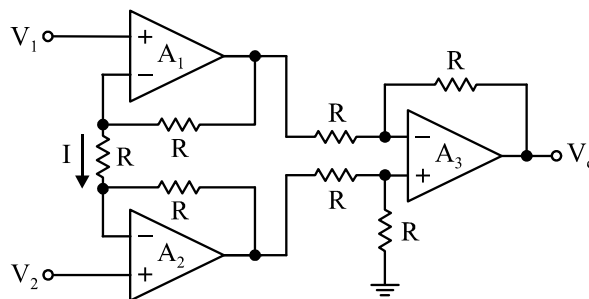
- (A) -3.33
- (B) -8.1
- (C) -9
- (D) -10



圖(二十三)

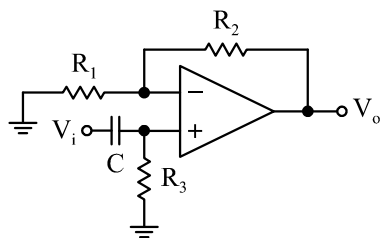
38. 假設圖(二十四)之 A_1 、 A_2 、 A_3 之特性皆趨於理想，試求 V_o 輸出為何？

- (A) $3(V_1 + V_2)$
- (B) $3(V_1 - V_2)$
- (C) $3(V_2 - V_1)$
- (D) $2(V_2 - V_1)$



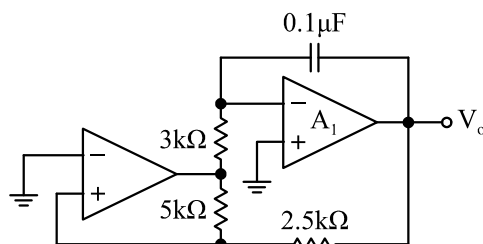
圖(二十四)

39. 如圖(二十五)所示之一階高通濾波器電路，已知 $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 50\text{ k}\Omega$ ， $C = 0.04\text{ }\mu\text{F}$ ， $R_3 = 2\text{ k}\Omega$ ，試計算低截止頻率 f_L 約為何？
- (A) 500 Hz
 (B) 1 kHz
 (C) 2 kHz
 (D) 20 kHz



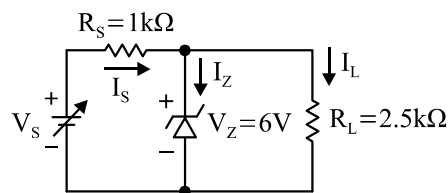
圖(二十五)

40. 如圖(二十六)所示之波形產生電路，已知 OPA 的輸出飽和電壓為 $\pm 10\text{ V}$ ，試求 V_o 之振盪頻率為何？
- (A) 1670 Hz
 (B) 1880 Hz
 (C) 2500 Hz
 (D) 5000 Hz



圖(二十六)

41. 如圖(二十七)所示之電路，輸入電壓 V_s 之範圍介於 $12\text{ V} \sim 24\text{ V}$ ，試分析此電路，並判斷 Zener Diode 之額定功率應如何選用最為恰當？
- (A) 25 mW
 (B) 50 mW
 (C) 0.1 W
 (D) 1 W

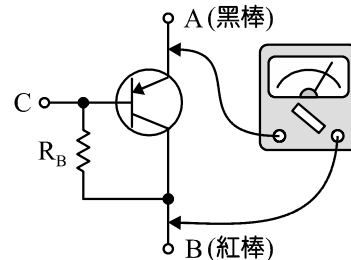


圖(二十七)

▲閱讀下文，回答第 42-43 題

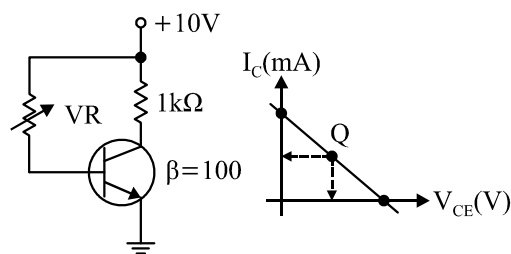
小明以指針式三用電表，進行一連串關於 BJT 的實驗，試回答下列問題。

42. 如圖(二十八)所示，若以三用電表歐姆檔測量 A、B 兩點可測得 $I_I = 2\text{ mA}$ ， $V_V = 2.7\text{ V}$ ，試估算此電晶體之 β 值為何？($R_B = 100\text{ k}\Omega$)
- (A) 49
 (B) 99
 (C) 199
 (D) 大於 200



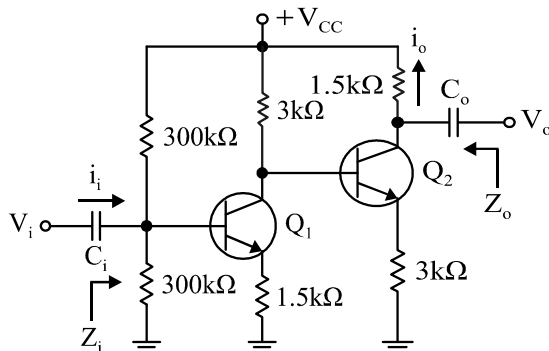
圖(二十八)

43. 如圖(二十九)所示，調整 VR 使 V_o 之靜態點 Q 落在直流負載線的正中間，此時取下 VR 用電錶量電阻，試問讀值為何？
- (A) 175 kΩ
 (B) 186 kΩ
 (C) 200 kΩ
 (D) 245 kΩ



圖(二十九)

44. 如圖(三十)所示之電路，經過辛苦的接線，量測發現 $\beta_1 = 99$ ， $\beta_2 = 30$ ，下列敘述何者錯誤？
- (A) 此電路之電流增益將大於 40 倍
 (B) Z_o 約為 $1.5\text{ k}\Omega$
 (C) Z_i 約為 $75\text{ k}\Omega$
 (D) 此電路之電壓增益將大於 10 倍

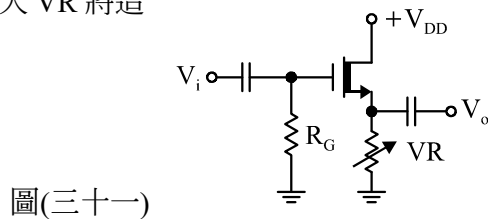


圖(三十)

45. 有關 MOSFET 的敘述，下列何者正確？
 (A) FET 的閘極電流 I_G 通常大於汲極電流
 (B) 實驗選用 CMOS 製程 IC 推動力不強，功耗也不佳
 (C) MOSFET 放大器工作於歐姆區時，汲極電流可由 V_{GS} 控制
 (D) MOSFET 是以電壓訊號控制之元件

46. 如圖(三十一)所示之 MOSFET 放大電路設計，假設 FET 飽和，調大 VR 將造成 A_v 如何變化？(忽略 r_d)

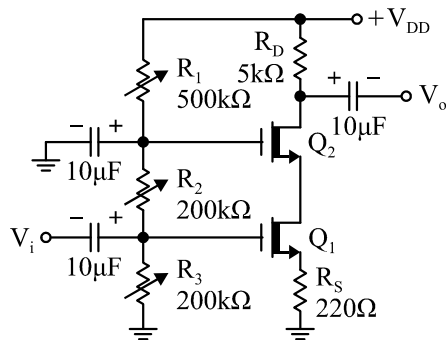
- (A) A_v 略增
 (B) A_v 略降
 (C) A_v 先降後增
 (D) A_v 不會改變



圖(三十一)

47. 如圖(三十二)所示，以 MOSFET 實作疊接放大電路實驗，有關量測與分析之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 量測直流偏壓時，使用數位式的三用電表會產生較大的負載效應，建議使用指針式電表量測
 (B) 疊接放大器以電流鏡(電流源)為負載取代電阻式負載 R_D ，可進一步提升輸出阻抗，放大因 R_D 而受限的電壓增益
 (C) 本實驗之輸出與輸入信號之相位相反
 (D) 此放大器第一級 Q_1 為共源組態，疊接以共源組態為輸入級可改善第二級 Q_2 共閘組態的輸入阻抗過低問題



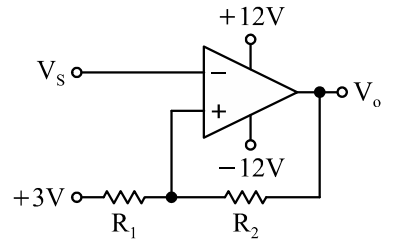
圖(三十二)

48. 下列四組以 MOSFET 構成之邏輯設計，何者之邏輯與其他三者不同？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

49. 如圖(三十三)所示，欲設計舒密特振盪電路使其輸入-輸出特性曲線之中心點 V_A 落在 2 V，則 R_1 、 R_2 應如何配置？

- (A) $R_1 = 8 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$
- (B) $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$
- (C) $R_1 = R_2 = 5 \text{ k}\Omega$
- (D) $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$

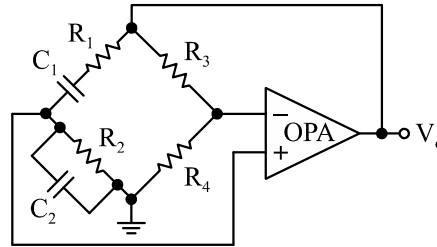


圖(三十三)

50. 阿東手上有材料如表(一)，想搭配出符合振盪條件的韋恩電橋電路如圖(三十四)所示，請問零件應如何配置最有可能符合振盪條件且頻率必須達到 1.5 kHz？

表(一)

零件表	
$\mu\text{A}741\text{IC}$	$\times 1$
0.1 μF 電容	$\times 2$
1 μF 電容	$\times 2$
1 $\text{k}\Omega$ 電阻	$\times 4$
2.2 $\text{k}\Omega$ 電阻	$\times 4$



圖(三十四)

- (A) $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.1 \mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.1 \mu\text{F}$
- (B) $R_1 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ， $C_2 = 1 \mu\text{F}$
- (C) $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 0.1 \mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.1 \mu\text{F}$
- (D) $R_1 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 2.2 \text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ， $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ， $C_2 = 0.1 \mu\text{F}$

【以下空白】

