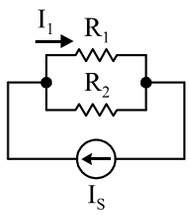
1. 有關原子結構的敘述，下列何者正確？
(A) 原子核內部包含質子、中子與電子　(B) 質子數與電子數相等，原子不帶電
(C) 電子帶正電，其電量爲1.602×10^{-19}庫侖　(D) 失去電子的原子將帶負電，稱爲負離子

2. 在一次露營活動中，小智和他的朋友小豪正在討論關於電力系統的知識。他們回想起歷史上著名的「電流戰爭」，並各自發表了對交流電(AC)和直流電(DC)特性與優缺點的看法。以下是他們的對話摘要，請根據現代科學與工程實務判斷，哪一位的觀點**錯誤**？
(A) 小豪的觀點：「直流電電流採單一方向流動。」
(B) 小智的觀點：「交流電可以透過變壓器輕易的升壓或降壓。」
(C) 小豪的觀點：「直流電比較容易儲存，故電動車充電採直流電系統較適合。」
(D) 小智的觀點：「交流電適合長距離傳輸，損耗較低，故臺灣家用電是透過發電廠產生 110 V 與 220 V 交流電並透過電纜直接傳送至住家。」

3. 一純電阻電路，其電阻值爲 10 kΩ，電源方程式 $v(t)=141\sin 314t$ V ，有關電流之數值，下列何者**錯誤**？
(A) $I_m=14.1$ mA
(B) $I_{av}=8.97$ mA
(C) $f=60$ Hz
(D) $I_{rms}=10$ mA

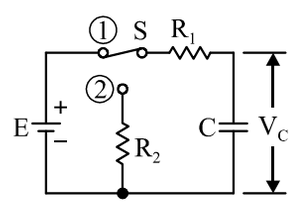
4. 如圖(一)所示之電路，$R_1\neq R_2$，則I_S爲何？
(A) $I_1\times R_1$
(B) $I_1\times R_2$
(C) $I_1\times\dfrac{R_1+R_2}{R_1}$
(D) $I_1\times\dfrac{R_1+R_2}{R_2}$



圖(一)

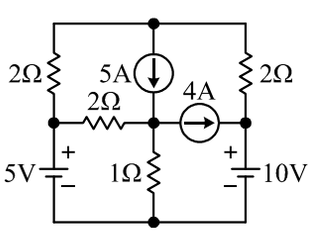
5. 某電路化簡成戴維寧等效電路時，其等效電壓爲V_{th}，等效電阻爲R_{th}；化簡成諾頓電路時，其等效電流爲I_N，等效電阻爲R_N，下列何者**錯誤**？
(A) $R_{th}=R_N$　(B) $V_{th}=I_N\times R_N$
(C) $I_N=\dfrac{R_{th}}{V_{th}}$　(D) $R_N=\dfrac{V_{th}}{I_N}$

6. 如圖(二)所示之電路，$E=100$ V，$R_1=R_2=50$ kΩ，$C=100$ μF，$t=0$ 時，$V_C=0$，並將開關 S 置於①位置，$t=30$ s時，將 S 切至②，再經 10 秒時，則其V_C爲何？
(A) 13.5 V
(B) 36.8 V
(C) 63.2 V
(D) 86.5 V



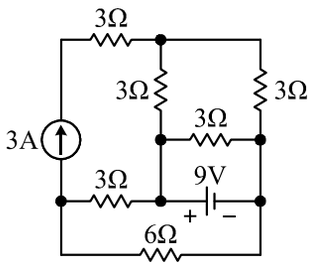
圖(二)

7. 如圖(三)所示之電路，圖中 5 A 電流源提供之功率約爲何？
(A) 0.83 W
(B) 1.11 W
(C) −0.83 W
(D) −1.11 W



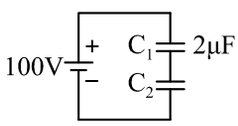
圖(三)

8. 如圖(四)所示之電路，流經 9 V 電壓源之電流爲何？
(A) 3 A
(B) 4 A
(C) 5 A
(D) 6 A



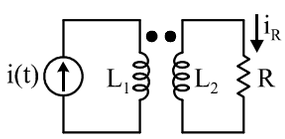
圖(四)

9. 如圖(五)所示之電路，C_1電容板面積爲C_2的四分之一，距離爲C_2的2倍，則C_2儲存的電量約爲何？
(A) 100 μC
(B) 133 μC
(C) 160 μC
(D) 178 μC



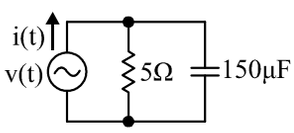
圖(五)

10. 如圖(六)所示之電路，$L_1 = 9\,H$ ，$L_2 = 4\,H$ ，耦合係數爲 0.5，$R = 2\,k\Omega$ ，若 i(t)於 3 秒內由 6 A 上升至 12 A，則此時i_R爲何？
(A) 1 mA
(B) 2 mA
(C) 3 mA
(D) 4 mA



圖(六)

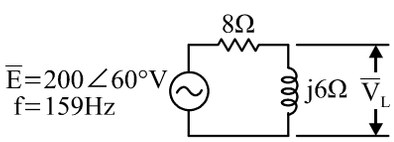
11. 如圖(七)所示之電路，$v(t) = 100\sqrt{2}\sin 1000t\ V$ ，則 i(t)爲何？
(A) $25\sqrt{2}\sin(1000t + 37.1°)$ A
(B) $25\sqrt{2}\sin(1000t + 63.9°)$ A
(C) $50\sqrt{2}\sin(1000t + 37.1°)$ A
(D) $50\sqrt{2}\sin(1000t + 63.9°)$ A



圖(七)

▲閱讀下文，回答第 12-13 題
如圖(八)所示之 RL 串聯電路，請回答下列問題。

12. 電感器電壓$\overline{V}_L$爲何？
(A) $100\angle 60°$
(B) $120\angle 112.9°$
(C) $160\angle 96.1°$
(D) $200\angle 112.9°$

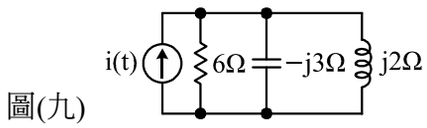


圖(八)

13. 若欲改善此電路之功率因數至 1.0，則需在電源端並聯多少法拉之電容？
(A) 50 μF
(B) 60 μF
(C) 70 μF
(D) 80 μF

14. 使用 1 只 110 V/2 A 的熱水壺(效率 100%，且壺身無逸散熱量)，將 800 毫升且 30°C 的常溫水煮至 90°C，約需要幾分鐘？
(A) 25　　(B) 20
(C) 15　　(D) 10

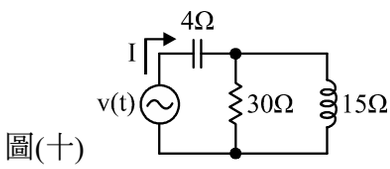
15. 如圖(九)所示之電路，$i(t)=4\cos\omega t$ A ，則電路的總虛功率爲何？



圖(九)

(A) 24 VAR
(B) 48 VAR
(C) 96 VAR
(D) 144 VAR

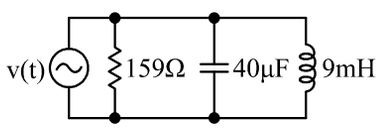
16. 如圖(十)所示之電路，$v(t)=30\sqrt{2}\sin(10t+30°)$ V ，則電流 I 爲多少？



圖(十)

(A) 6 A
(B) 5 A
(C) 4 A
(D) 3 A

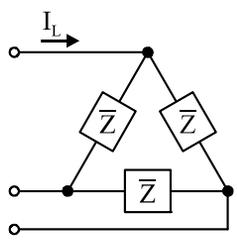
17. 如圖(十一)所示之 RLC 並聯電路，下列何者爲其截止頻率之一？



圖(十一)

(A) 207.5 Hz
(B) 215.5 Hz
(C) 252.5 Hz
(D) 265.5 Hz

18. 如圖(十二)所示爲一三相平衡負載電路，若線電流 $I_L=2$ A ，$\overline{Z}=6+j8\,\Omega$ ，則總視在功率爲何？



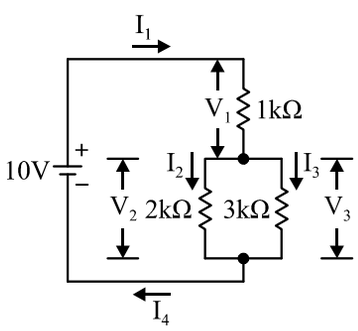
圖(十二)

(A) 20 VA
(B) 40 VA
(C) 60 VA
(D) 80 VA

19. 下列火災何者可以使用水進行滅火？
(A) A 類　(B) B 類　(C) C 類　(D) D 類

20. 一顆標示「223」的 SMD 電阻，其電阻值與下列哪個碳膜電阻的色碼相同？
(A) 橙橙黑銀　(B) 棕黑紅金
(C) 紅紅橙金　(D) 黃紫紅銀

21. 某生在實習時實作圖(十三)之電路，並量測數據如表(一)所示，在僅有一格數據有誤的情形下，則當中出現下列何種問題？



圖(十三)

表(一)

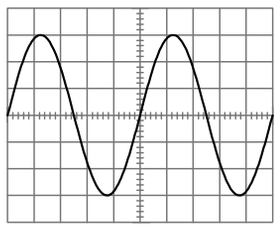
量測項目	V_1	V_2	V_3
測量值	4.5 V	5.5 V	5.5 V
量測項目	I_1	I_2	I_3
測量值	4.5 A	2.7 A	2.7 A

(A) 將 2 kΩ 誤用成 3 kΩ 之電阻
(B) 3 kΩ 電阻短路
(C) 10 V 電源調錯
(D) I_3 電流判讀有誤

▲閱讀下文，回答第 22-23 題

某信號產生器因顯示面板故障無法顯示所輸出的信號爲何，請回答下列問題。

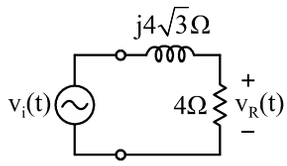
22. 將信號產生器輸出以示波器量測如圖(十四)所示，垂直刻度爲 2 V/DIV，水平刻度爲 2 ms/DIV，則信號產生器輸出應爲下列何種函數？



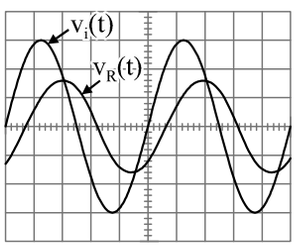
圖(十四)

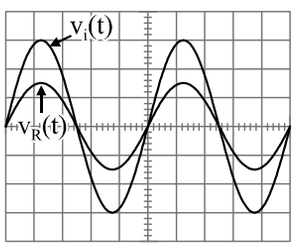
(A) 6sin314t V
(B) 6sin628t V
(C) 12sin314t V
(D) 12sin628t V

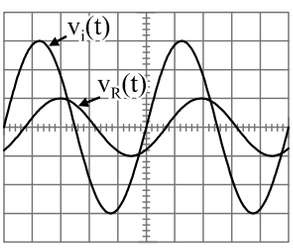
23. 若將信號產生器作爲輸入信號輸入至圖(十五)之電路，並以示波器 CH1 量測 $v_i(t)$，CH2 量測電阻之電壓 $v_R(t)$，示波器之水平刻度爲 2 ms/DIV，CH1 與 CH2 垂直刻度皆爲 2 V/DIV，則顯示波形應爲下列何者？

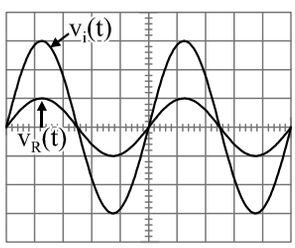


圖(十五)

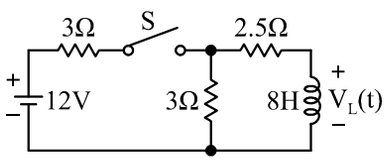
(A)


(B)


(C)


(D)


24. 如圖(十六)所示之電路，電感在 S 閉合前無儲能，$t=0$ 時將開關 S 閉合，則 $V_L(t)$ 爲何？



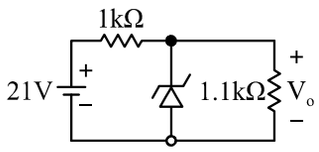
圖(十六)

(A) $6e^{-0.5t}$
(B) $12e^{-2t}$
(C) $6(1-e^{-0.5t})$
(D) $12(1-e^{-2t})$

25. 市售日光燈管中，常見規格爲「T＋數字」，如：T5、T8 等，其中數字與燈管哪個數值有關？
(A) 長度
(B) 管徑
(C) 額定功率
(D) 額定電流

26. 有關半導體之敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 本質半導體一般爲 4 價元素
(B) 欲產生 N 型半導體可於純矽中加入少許磷原子
(C) P 型半導體導電性較 N 型半導體好
(D) 溫度上升，半導體中的導電性將增加

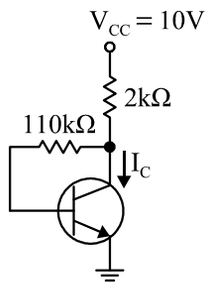
27. 如圖(十七)所示之電路，稽納二極體崩潰電壓 $V_Z = 10\ V$，崩潰膝點電流 $I_{ZK} = 2\ mA$，則 V_o 爲何？



圖(十七)

(A) 9 V
(B) 10 V
(C) 11 V
(D) 12 V

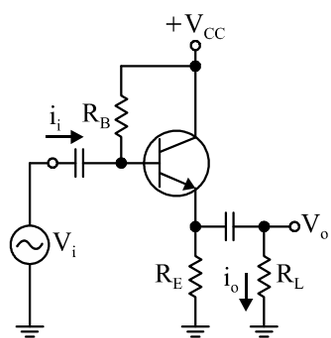
28. 如圖(十八)所示之電晶體電路，$\beta = 99$，$V_{BE} = 0.7\ V$，則 I_C 爲何？



(A) 2.97 mA
(B) 3.6 mA
(C) 4.9 mA
(D) 8.37 mA

圖(十八)

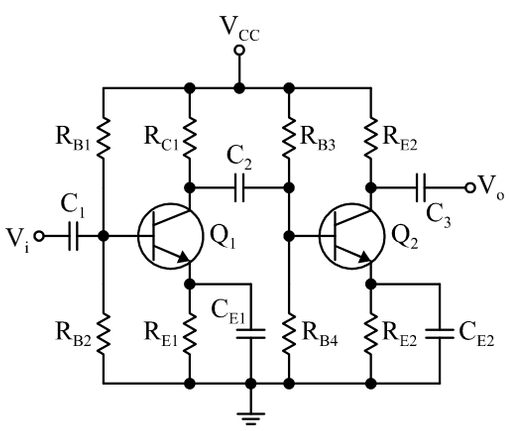
29. 如圖(十九)所示之電晶體電路，電晶體 $\beta = 99$，$r_\pi = 1\ k\Omega$，$V_{CC} = 10\ V$，$R_B = 100\ k\Omega$，$R_E = 3\ k\Omega$，$R_L = 6\ k\Omega$，則電流增益 $\frac{i_o}{i_i}$ 約爲何？



(A) 11
(B) 33
(C) 50
(D) 99

圖(十九)

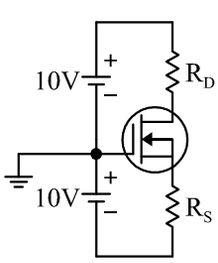
30. 如圖(二十)所示之電路，$R_{B1} = R_{B2} = R_{B3} = R_{B4} = 10\ k\Omega$、$R_{C1} = R_{C2} = 5\ k\Omega$、$R_{E1} = R_{E2} = 4.3\ k\Omega$、$C_1 = C_2 = C_3 = C_{E1} = C_{E2} = 100\ \mu F$、$V_{CC} = 10\ V$，$Q_1$ 與 Q_2 之 $\beta = 100$，$V_T = 25\ mV$，則 $\frac{V_o}{V_i}$ 爲何？



(A) 2000
(B) 5000
(C) 8000
(D) 10000

圖(二十)

31. 如圖(二十一)所示之電路，場效應電晶體之截止電壓 $V_{GS(OFF)} = -4\ V$、$I_{DSS} = 4\ mA$、$V_{GS} = -2\ V$，則 R_S 應爲何？

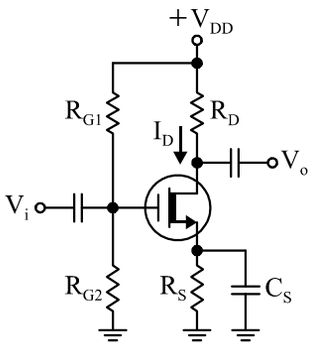


(A) 5 kΩ
(B) 12 kΩ
(C) 26 kΩ
(D) 32 kΩ

圖(二十一)

▲閱讀下文，回答第 32-33 題

如圖(二十二)所示之電路，$V_{DD}=10\text{ V}$、$R_{G1}=90\text{ k}\Omega$、$R_{G2}=10\text{ k}\Omega$、$R_S=1\text{ k}\Omega$、$I_{DSS}=12\text{ mA}$、$V_{GS(OFF)}=-4\text{ V}$，請回答下列問題。



圖(二十二)

32. 汲極電流 I_D 爲何？

(A) 3 mA
(B) 5 mA
(C) 7 mA
(D) 9 mA

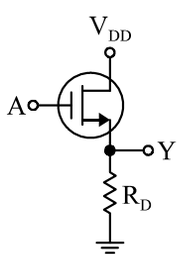
33. 若欲提高此放大器電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$，可嘗試下列哪個方法？

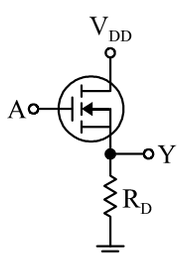
(A) 移除 C_S 電容器
(B) 提高 R_{G1} 電阻值
(C) 提高 R_D 電阻值
(D) 提高 R_S 電阻值

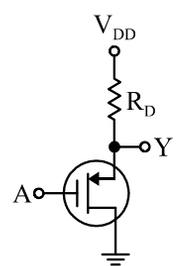
34. 疊接放大器是將共源極放大器(CS)與共閘極放大器(CG)以直接耦合方式連接，則下列何者**錯誤**？

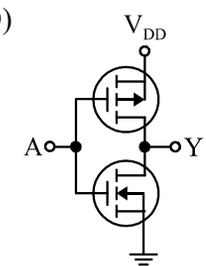
(A) CS 可提供高輸出阻抗　(B) CG 可提供高電壓增益
(C) 輸入端爲 CS 的閘極　(D) 高頻響應佳

35. 下列金屬氧化物半導體場效應電晶體組成的數位電路中，何者 $Y=\overline{A}$？

(A)


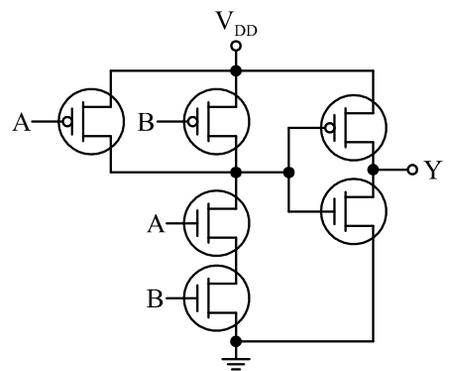
(B)


(C)


(D)


36. 如圖(二十三)所示之電路，此電路相當於下列何種邏輯閘？

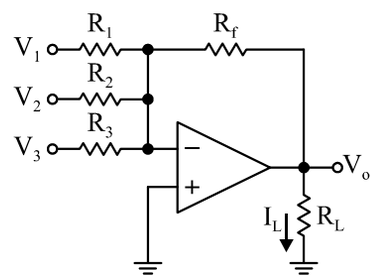
(A) OR
(B) AND
(C) NOR
(D) NAND



圖(二十三)

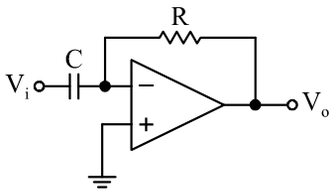
37. 如圖(二十四)所示之電路，$R_1=R_2=R_3=3\text{ k}\Omega$、$R_L=1\text{ k}\Omega$、$V_1=-7\text{ V}$、$V_2=10\text{ V}$、$V_3=2\text{ V}$、$I_L=-2.5\text{ mA}$，則 R_f 爲何？

(A) 1.5 kΩ
(B) 3 kΩ
(C) 4.5 kΩ
(D) 6 kΩ



圖(二十四)

38. 如圖(二十五)所示之電路，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 輸入 V_i 爲正弦波，輸出爲餘弦波
(B) 輸入 V_i 爲三角波，輸出爲方波
(C) 輸入 V_i 爲方波，輸出爲三角波
(D) 輸入 V_i 爲鋸齒波，輸出爲脈波

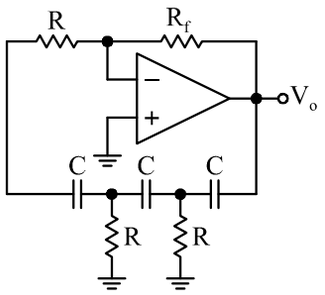


圖(二十五)

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

如圖(二十六)所示之電路，請回答下列問題。

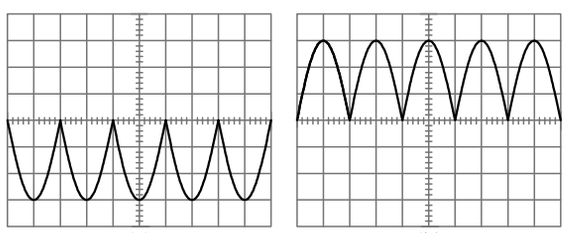
39. 欲使 V_o 獲得一正弦波，其條件爲何？
(A) $\frac{R_f}{R} \geq 29$　(B) $\frac{R_f}{R} \leq 29$
(C) $RC \geq 29$　(D) $RC \leq 29$



圖(二十六)

40. 若 $R = 5\,k\Omega$ 、 $R_f = 159\,k\Omega$ 、 $C = 1\,nF$ ，則 V_o 頻率約爲何？($\sqrt{6} \fallingdotseq 2.45$)
(A) 2 kHz
(B) 13 kHz
(C) 31 kHz
(D) 45 kHz

41. 傑倫上電子學實習時完成中央抽頭式整流電路實驗，並以示波器測得該電路整流輸出波形如圖(二十七)-(a)所示，但老師示範的波形是如圖(二十七)-(b)所示，則下列作法何者**無法**使傑倫測得的波形與老師示範相同？



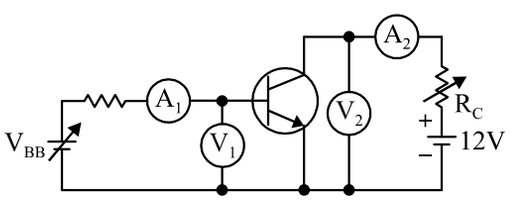
圖(二十七)

(A) 改變所有二極體方向
(B) 示波器探棒探針勾夾與接地夾交換
(C) 按下示波器 invert 鈕
(D) 改變輸入信號極性

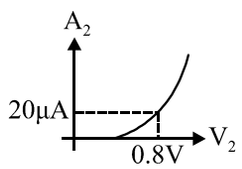
▲閱讀下文，回答第 42-43 題

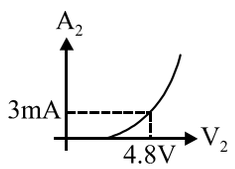
實習中進行電晶體特性曲線實驗，其電路圖如圖(二十八)所示，請回答下列問題。

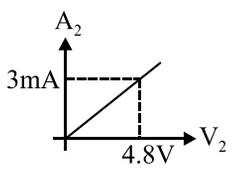
42. A_1 與 A_2 電流錶測得電流分別爲 20 μA 及 3 mA， V_1 與 V_2 電壓錶測得 0.8 V 與 4.8 V，下列敘述何者**錯誤**？
(A) 電晶體 β 爲 150
(B) 電晶體工作於主動區
(C) R_C 電阻應爲 4 kΩ
(D) 將 V_{BB} 由 0 逐漸增加，並同時記錄 V_1 與 A_1 數值，可繪製成電晶體之輸入特性曲線

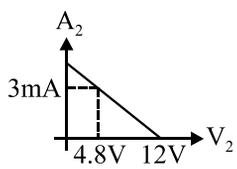


圖(二十八)

43. V_{BB} 由 0 V 逐漸增加，並同時記錄 V_2 與 A_2 ，將 V_2 、 A_2 所量測的數值繪製成曲線，應爲下列何者？
(A)


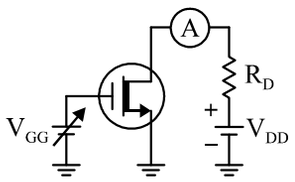
(B)


(C)


(D)


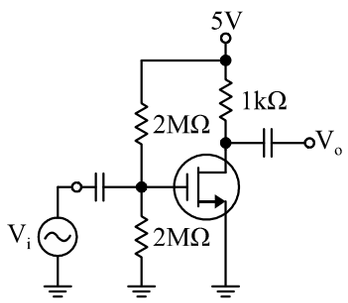
44. 二個相同電晶體放大電路電壓增益 A_V 爲 100，輸入阻抗皆爲 900 Ω，輸出阻抗皆爲 100 Ω，將二放大器以直接耦合方式串接，並將輸入接上一內阻爲 100 Ω，電壓有效值 10 mV 的交流信號源，輸出端接上一 200 Ω 之負載電阻，則負載電阻電壓有效值爲何？
(A) 10 V　(B) 27 V
(C) 54 V　(D) 100 V

45. 如圖(二十九)所示之電路，電晶體均操作在夾止飽和區，當 $V_{GG} = -2$ V 時，電流錶Ⓐ顯示 2 mA，若 V_{GG} 調整至 -1 V，電流錶Ⓐ顯示 4.5 mA，則此電晶體之夾止電壓 $V_{GS(OFF)}$ 與 I_{DSS} 爲何？
(A) $V_{GS(OFF)} = -3$ V，$I_{DSS} = 8$ mA
(B) $V_{GS(OFF)} = -4$ V，$I_{DSS} = 8$ mA
(C) $V_{GS(OFF)} = -3$ V，$I_{DSS} = 9$ mA
(D) $V_{GS(OFF)} = -4$ V，$I_{DSS} = 9$ mA



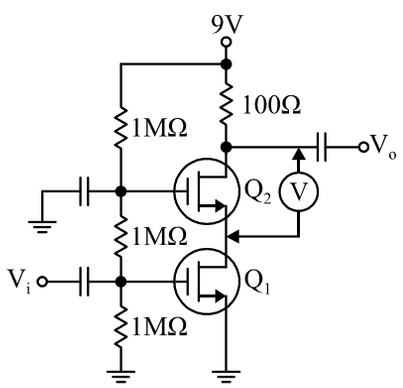
圖(二十九)

46. 如圖(三十)所示之電路，V_i 爲頻率 1 kHz、峰值 100 mV 的正弦波，若 MOSFET 的 $K = 10$ mA/V^2、$V_T = 2$ V，則輸出 V_o 的峰對峰值爲何？
(A) 0.8 V
(B) 1 V
(C) 1.6 V
(D) 2 V



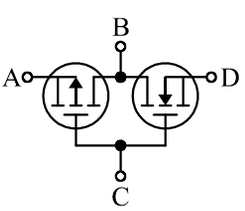
圖(三十)

47. 如圖(三十一)所示之電路，兩電晶體參數相同，$K = 40$ mA/V^2、$V_T = 2$ V，電壓錶Ⓥ之數值爲何？
(A) 1 V
(B) 2 V
(C) 3 V
(D) 4 V



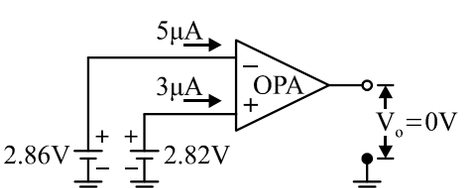
圖(三十一)

48. 如圖(三十二)所示之電路，若欲將此電路作爲反相器使用，則接腳 A、B、C、D 應如何使用？
(A) A：5 V 電壓、B：輸出、C：輸入、D：接地
(B) A：輸入、B：5 V 電壓、C：接地、D：輸出
(C) A：5 V 電壓、B：輸入、C：輸出、D：接地
(D) A：輸出、B：5 V 電壓、C：輸入、D：接地



圖(三十二)

49. 如圖(三十三)所示之電路，OPA 的輸入偏移電流爲何？
(A) 5 μA
(B) 4 μA
(C) 3 μA
(D) 2 μA



圖(三十三)

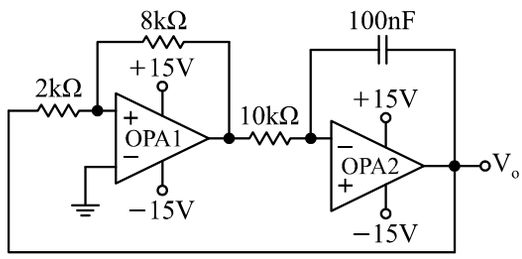
50. 如圖(三十四)所示之電路，V_o之峰對峰值與頻率爲何？

(A) 7.5 V、500 Hz

(B) 7.5 V、1 kHz

(C) 15 V、500 Hz

(D) 15 V、1 kHz



圖(三十四)

【以下空白】