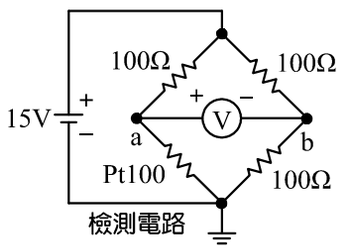
1. 有一部額定輸出 10 馬力的抽水馬達，滿載運轉效率 74.6%。若每天平均使用 4 小時，每度電費 5 元，每月(假設一個月 30 天)因滿載運轉效率問題所造成的損失電費約爲多少元？
(A) 512 元　(B) 1036 元　(C) 1524 元　(D) 2595 元

▲閱讀下文，回答第 2-3 題

如圖(一)所示之鉑金屬溫度感測器 Pt100 檢測電路，其電阻值在 0°C 時爲 100 Ω，電阻溫度係數 0.00385°C^{-1} 。

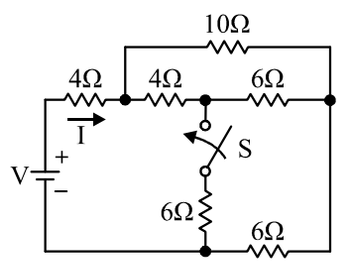


圖(一)

2. 電橋電阻 100 Ω，使用高電阻係數、穩定性佳且誤差低的金屬膜精密電阻，下列選項何者較佳？
(A) 棕黑棕金的四色碼電阻
(B) 棕黑黑棕棕的五色碼電阻
(C) 棕黑黑棕綠的五色碼電阻
(D) 棕黑黑黑藍的五色碼電阻

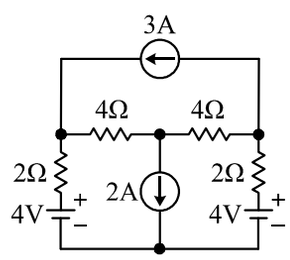
3. 當溫度檢測電路中，若以理想伏特計量測 a、b 端間之電位差 V 爲 1.5 V 時，此時感測器 Pt100 的溫度約爲多少°C？
(A) 130°C　(B) 150°C　(C) 180°C　(D) 200°C

4. 如圖(二)所示之電路，開關閉合前電壓源電流爲 I_{OFF} ，開關閉合後電壓源電流爲 I_{ON} ，則其比值 I_{OFF} ：I_{ON} 爲多少？
(A) 1：2
(B) 2：1
(C) 2：3
(D) 3：2



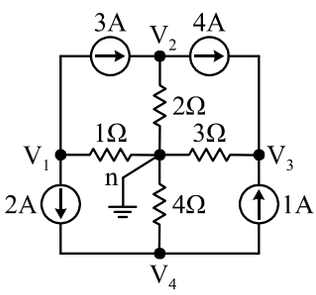
圖(二)

5. 如圖(三)所示之電路，2 A 電流源之功率約爲何？
(A) 供給 4 W
(B) 吸收 4 W
(C) 供給 6 W
(D) 吸收 6 W



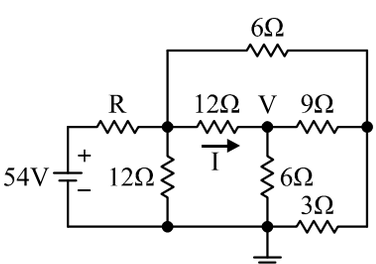
圖(三)

6. 如圖(四)所示之電路，有關各節點間電位以 n 爲參考點之大小，下列何者正確？
(A) $V_1 > V_2$
(B) $V_2 > V_3$
(C) $V_3 > V_4$
(D) $V_1 > V_4$



圖(四)

7. 如圖(五)所示之電路，3 Ω 電阻消耗 48 W 功率，下列何者正確？
(A) R = 2 Ω
(B) V = 10 V
(C) I = 1 A
(D) 9 Ω 電阻消耗 18 W 功率



圖(五)

8. 兩平板電容器C_1和C_2，極板面積$A_1：A_2=1：2$；極板間的距離$d_1：d_2=2：3$，且介電係數相同，則將兩電容器串接再接一電源電壓，穩定後(充電完成)兩電容器的電荷量$Q_1：Q_2$的比值爲何？

(A) 1：1　(B) 1：2　(C) 2：3　(D) 3：4

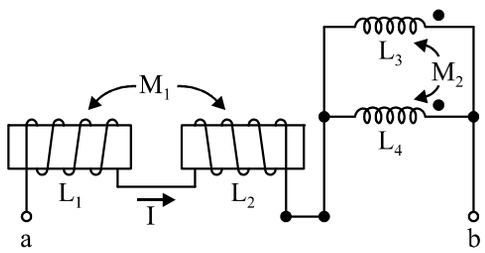
9. 如圖(六)所示之線圈串並聯電路，通以相同電流I的情形下，要提高a、b兩端電感所儲存之總能量，下列選項何者<u>**不能**</u>達到？

(A) 增加L_1自感量

(B) 增加L_3自感量

(C) 增加M_1互感量

(D) 增加M_2互感量



圖(六)

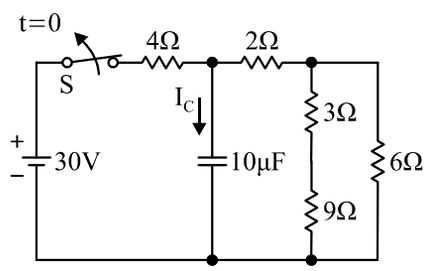
10. 如圖(七)所示之電路，時間$t=0$以前開關S在閉合的位置且電路已經達到穩態。若在 $t=0$ 時將開關切換至開路的位置，則開關切離後$t=0.12$ 毫秒時，10 μF 電容器上之電流I_C約爲何？($e^{-1}=0.368$，$e^{-2}=0.135$，$e^{-3}=0.05$，$e^{-4}=0.018$，$e^{-5}=0$)

(A) 0.4 A

(B) 0.15 A

(C) −0.4 A

(D) −0.15 A

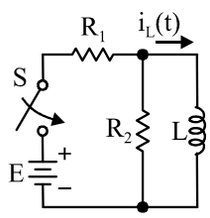


圖(七)

11. 如圖(八)所示之電路，若電感器於開關S閉合前無儲存能量，S於時間$t=0$時閉合，則$i_L(t)$爲下列何者？($\tau=\frac{R_1+R_2}{R_1R_2}\times L$)

(A) $i_L(t)=\frac{E}{R_1}(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$　(B) $i_L(t)=\frac{E}{R_2}(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

(C) $i_L(t)=\frac{E}{R_1}e^{-\frac{t}{\tau}}$　(D) $i_L(t)=\frac{E}{R_2}e^{-\frac{t}{\tau}}$



圖(八)

12. 已知電壓 $v(t)=-100\sin(377t-30°)$ V、電流 $i(t)=5\cos(377t+30°)$ A，則在$t=\frac{1}{720}$秒時，電壓與電流的瞬時值分別爲何？

(A) −50 V、0 A　(B) 0 V、0 A

(C) 0 V、2.5 A　(D) −50 V、2.5 A

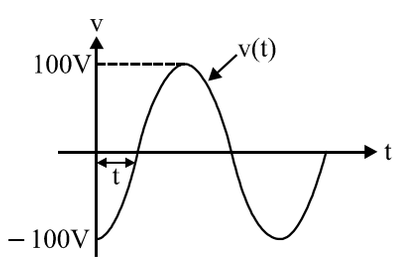
13. 如圖(九)所示之週期性電壓 v(t)波形，若 $t=5$ 毫秒，此電壓方程式爲何？

(A) $v(t)=-100\cos(200t)$ V

(B) $v(t)=-100\cos(314t)$ V

(C) $v(t)=100\sin(200t+90°)$ V

(D) $v(t)=100\sin(314t+90°)$ V

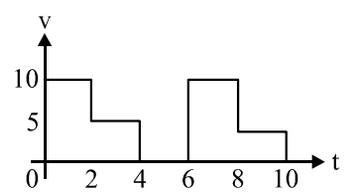


圖(九)

14. 如圖(十)所示之週期性電壓 v(t)波形，此電壓的波形因數(F.F.)爲何？

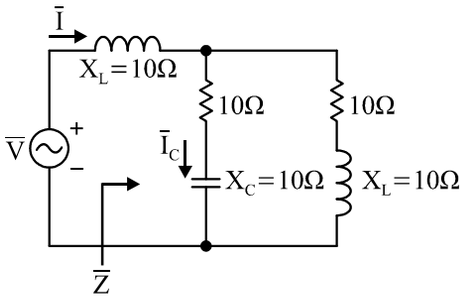
(A) $\frac{5\sqrt{5}}{3}$　(B) $\frac{\sqrt{15}}{3}$

(C) $\frac{\sqrt{15}}{5}$　(D) $\frac{\sqrt{5}}{5}$



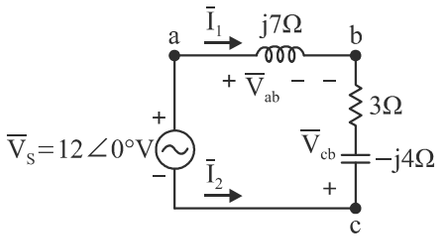
圖(十)

15. 如圖(十一)所示之電路，若 $\bar{I}_C = 2\angle 0°$ A ，則下列敘述何者**錯誤**？
(A) 總阻抗 $\bar{Z} = 10\sqrt{2}\angle 45°\ \Omega$
(B) 電源電流 $\bar{I} = 2\sqrt{2}\angle -45°$ A
(C) 電源電壓 $\bar{V} = 40\angle 45°$ V
(D) 電路呈電感性



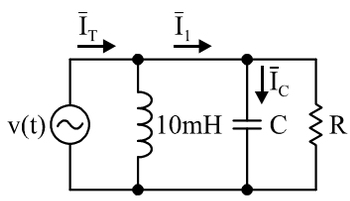
圖(十一)

16. 如圖(十二)所示之 RLC 串聯電路，下列敘述何者正確？
(A) $\bar{I}_1 = 2\sqrt{2}\angle 45°$ A
(B) $\bar{I}_2 = -2\sqrt{2}\angle 53°$ A
(C) $\bar{V}_{ab} = 10\sqrt{2}\angle 90°$ V
(D) $\bar{V}_{cb} = 10\sqrt{2}\angle 82°$ V



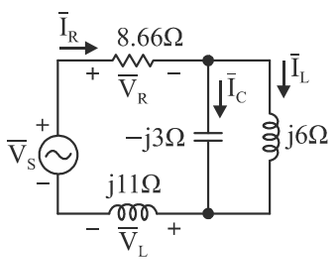
圖(十二)

17. 如圖(十三)所示之 RLC 並聯電路，電源電壓 $v(t) = 120\sqrt{2}\sin(2000t)$ V ，若 $\bar{I}_1$ 的電流大小爲 10 A，$\bar{I}_C$ 的電流大小爲 6 A，下列敘述何者正確？
(A) R = 20 Ω
(B) C = 33.3 μF
(C) $|\bar{I}_T| = 8$ A
(D) 電路呈電感性



圖(十三)

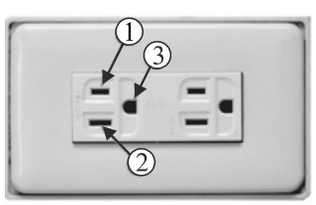
18. 如圖(十四)所示之電路，若電容電流 $\bar{I}_C = 4\angle 0°$ A ，則下列敘述何者**錯誤**？
(A) 電阻電壓 $\bar{V}_R = 17.32\angle 0°$ V
(B) 電阻電流 $\bar{I}_R = 2\angle 0°$ A
(C) 6 Ω 電感電流 $\bar{I}_L = 2\angle -90°$ A
(D) j11 Ω 電感電壓 $\bar{V}_L = 22\angle 90°$ V



圖(十四)

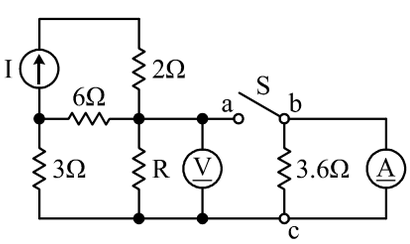
19. 爲防止電器絕緣失效或是環境潮溼造成感電意外，下列何者**不是**防止感電的方法？
(A) 電器迴路加裝漏電斷路器(ELCB)
(B) 電器迴路裝設無熔絲開關(NFB)
(C) 電氣設備(如洗衣機、抽水機)，外殼做設備接地
(D) 穿著絕緣鞋、絕緣手套等防護服裝

20. 如圖(十五)所示之臺灣一般家用三孔插座，下列敘述何者正確？
(A) ①短孔爲中性線，常用白色的導線
(B) ②長孔爲火線，常用紅色的導線
(C) ③圓弧孔爲接地線，常用黑色的導線
(D) 此插座常用於 110 V 交流電源



圖(十五)

21. 如圖(十六)所示之直流電路實作，當開關 S 閉合時理想電流表讀值爲 5 A，當開關 S 斷開時理想電壓表讀值爲 18 V，下列敘述何者正確？
(A) R = 2 Ω
(B) I = 7.5 A
(C) 開關 S 閉合時電壓表讀值爲 9 V
(D) 開關 S 閉合時 3.6 Ω 消耗功率爲 22.5 W



圖(十六)

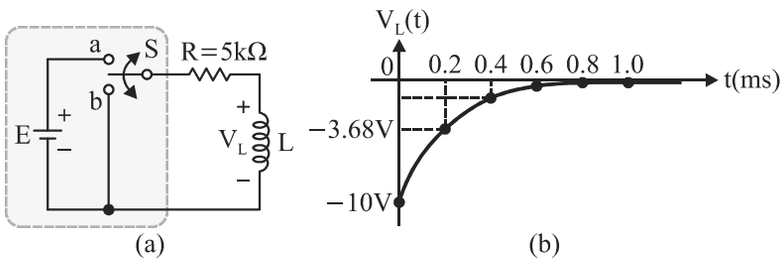
22. 儀表的檔位倍數會影響量測的準確度和有效位元，如圖(十七)所示爲表面黏著電阻器(SMD)的外觀，欲使用指針型三用電表歐姆檔量測其電阻值，應分別使用哪個範圍檔量測較適當？



圖(十七)

(A) R×1 檔、R×1 k 檔　(B) R×10 k 檔、R×1 k 檔
(C) R×1 檔、R×10 檔　(D) R×10 k 檔、R×10 檔

23. 如圖(十八)-(a)所示之 RL 暫態電路，開關 SW 在 a 達穩態，t = 0 由 a 移到 b，電感放電電壓曲線如圖(十八)-(b)。則電阻在放電期間耗能爲多少焦耳？

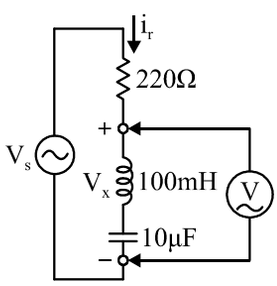


圖(十八)

(A) 1 μJ
(B) 2 μJ
(C) 4 μJ
(D) 8 μJ

24. 有一 RLC 並聯電路接於正弦波電壓源，在電壓峰值固定及電路功因滯後情形下，若將電源頻率慢慢增加到無窮大，則下列敘述何者正確？
(A) 電路功率因數先減小後增大　(B) 電源電流先減小後增大
(C) 通過電容器的電流變小　(D) 通過電阻器的電流變小

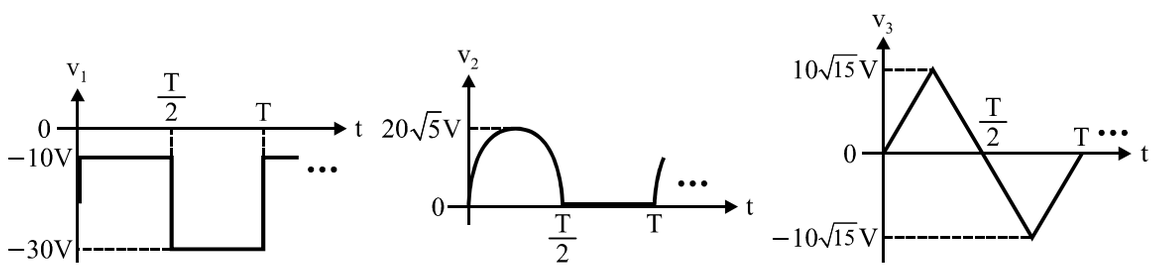
25. 如圖(十九)所示之 RLC 串聯電路，若 $V_x(t)$ 相位關係爲落後 $V_s(t)$，電源頻率可能爲下列何者？



圖(十九)

(A) 1590 Hz
(B) 1000 Hz
(C) 500 Hz
(D) 100 Hz

26. 如圖(二十)所示週期性之波形，$v_1(t)$、$v_2(t)$ 和 $v_3(t)$ 分別加在相同負載電阻 R，則 R 消耗的功率何者最大？



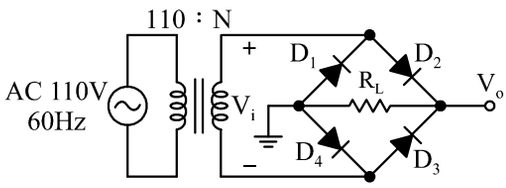
圖(二十)

(A) v_1　(B) v_2　(C) v_3　(D) 相同

▲閱讀下文，回答第 27-28 題

如圖(二十一)所示之理想二極體橋式整流電路。

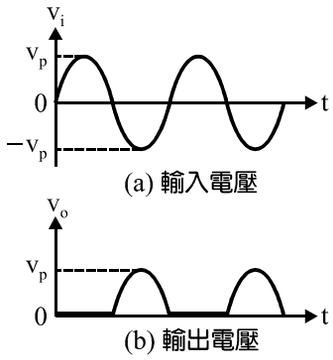
27. 小明欲設計一輸出 $V_{DC} = 21.6$ V 的直流電壓，變壓器匝數比應爲何？



圖(二十一)

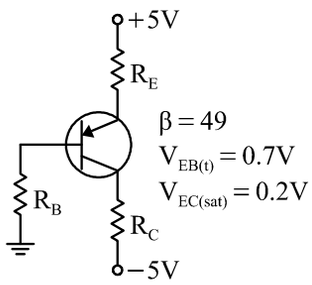
(A) 110：24
(B) 110：$24\sqrt{2}$
(C) 110：45
(D) 110：$45\sqrt{2}$

28. 小明完成電路後，輸入輸出示意波形如圖(二十二)所示，其結果有可能哪個元件故障？
(A) 變壓器
(B) 二極體 D_1
(C) 二極體 D_2
(D) 二極體 D_3



圖(二十二)

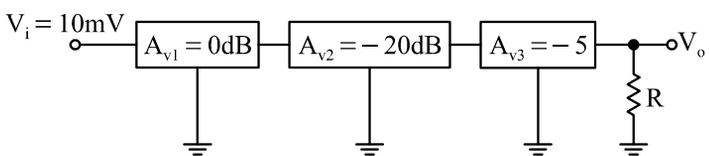
29. 如圖(二十三)所示之電路，已知 $\beta = 49$ 、 $V_{EB(t)} = 0.7\,V$ 、 $V_{EC(sat)} = 0.2\,V$ 、 $R_B = 10\,k\Omega$ ， $R_C = 10\,k\Omega$ ， $R_E = 1\,k\Omega$ ，則下列何者正確？
(A) $V_B = 0\,V$
(B) $I_B = 0.3125\,mA$
(C) $V_C = 0.2\,V$
(D) $I_C = 4.375\,mA$



圖(二十三)

30. 有關 BJT 電晶體三種組態的敘述，下列何者正確？
(A) 共基極(CB)放大電路又稱爲功率放大器
(B) 共射極(CE)放大電路又稱爲射極隨耦器
(C) 共集極(CC)放大電路常用於高頻電壓放大器
(D) 共基極(CB)放大電路電流增益近似且小於 1

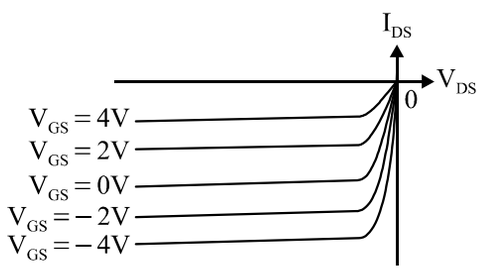
31. 如圖(二十四)所示之串級放大器，輸出電壓 $|V_o|$ 的大小爲多少伏特？



圖(二十四)

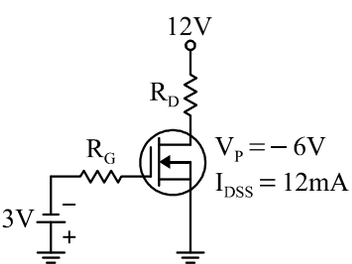
(A) 0 mV
(B) 5 mV
(C) 10 mV
(D) 25 mV

32. 如圖(二十五)所示之 MOSFET 之輸出特性曲線，最可能的元件爲何？
(A) n 通道增強型 MOSFET
(B) P 通道增強型 MOSFET
(C) n 通道空乏型 MOSFET
(D) P 通道空乏型 MOSFET



圖(二十五)

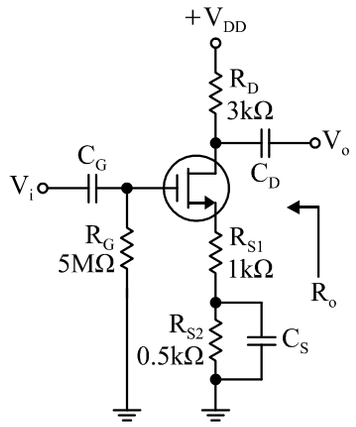
33. 如圖(二十六)所示之電路，MOSFET 工作於夾止飽和區，電阻 R_D 最大值約爲何？
(A) 1.5 kΩ
(B) 2.4 kΩ
(C) 3 kΩ
(D) 4.5 kΩ



圖(二十六)

34. 如圖(二十七)所示之電路，電晶體 MOSFET 之 $g_m = 0.1\,\text{mA/V}$，考慮歐力電壓(Early voltage)汲極電阻 $r_d = 10\,\text{k}\Omega$，輸出阻抗 R_o 應爲多少？

(A) 1.5 kΩ
(B) 2.4 kΩ
(C) 3 kΩ
(D) 4.5 kΩ



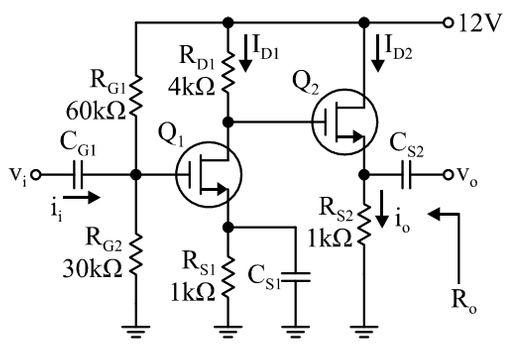
圖(二十七)

35. n 通道增強型 MOSFET 放大電路工作於飽和區，臨界電壓 $V_t = 1.5\,\text{V}$，參數 $K = 2\,\text{mA/V}^2$，考慮歐力電壓(Early voltage) $V_A = 50\,\text{V}$，在 $V_{GSQ} = 2.5\,\text{V}$ 時，汲極交流電阻 r_d 爲多少？

(A) 25 kΩ
(B) 35 kΩ
(C) 50 kΩ
(D) 100 kΩ

36. 如圖(二十八)所示之串級放大電路，MOSFET 工作於飽和區且 $I_{D1} = 1.5\,\text{mA}$、$V_{t1} = 1.5\,\text{V}$、$V_{t2} = 2.5\,\text{V}$、參數 $K_1 = 1.5\,\text{mA/V}^2$、$K_2 = 2.5\,\text{mA/V}^2$，汲極交流電阻 r_d 忽略不計，下列何者正確？

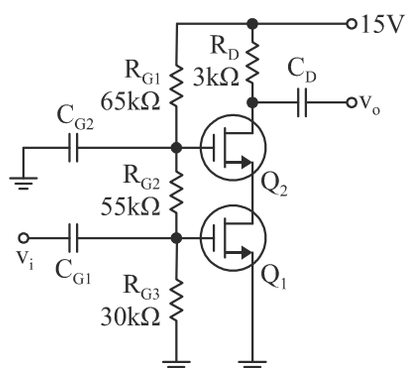
(A) $V_{S2} = 1.5\,\text{V}$
(B) $I_{D2} = 2\,\text{mA}$
(C) $R_o = 1\,\text{k}\Omega$
(D) $A_{iT} = \dfrac{i_o}{i_i} = -200$



圖(二十八)

37. 如圖(二十九)所示之電路，電晶體 Q_1 臨界電壓 $V_{t1} = 2\,\text{V}$、參數 $K_1 = 1\,\text{mA/V}^2$，電晶體 Q_2 臨界電壓 $V_{t2} = 1.5\,\text{V}$、參數 $K_2 = 1\,\text{mA/V}^2$，汲極交流電阻 r_d 均忽略不計，電壓增益 $A_v = \dfrac{v_o}{v_i}$ 爲多少？

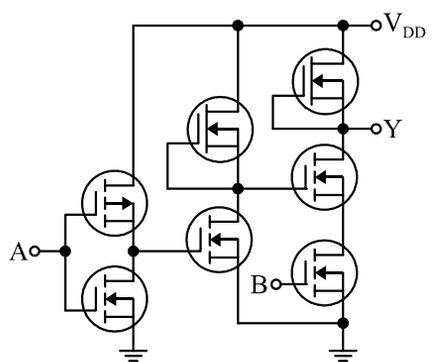
(A) −12
(B) −10
(C) −8
(D) −6



圖(二十九)

38. 如圖(三十)所示之數位邏輯電路，下列敘述何者正確？

(A) 此電路之功能爲及閘(AND gate)
(B) 若 A 爲低電位，B 爲高電位，則輸出 Y 爲高電位
(C) 若 A 爲高電位，B 爲低電位，則輸出 Y 爲低電位
(D) 輸入與輸出的布林代數關係爲 $Y = \overline{A + B}$



圖(三十)

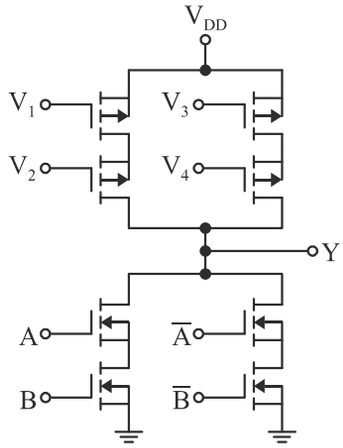
39. 如圖(三十一)所示爲互斥或閘(XOR gate)邏輯電路 $Y = A\overline{B} + \overline{A}B$，則 V 輸入應爲何？

(A) $V_1V_2V_3V_4 = AB\overline{A}\,\overline{B}$

(B) $V_1V_2V_3V_4 = \overline{A}\,\overline{B}AB$

(C) $V_1V_2V_3V_4 = A\overline{B}A\overline{B}$

(D) $V_1V_2V_3V_4 = \overline{A}BA\overline{B}$



圖(三十一)

40. 有關工場安全的敘述，下列何者**錯誤**？

(A) 開關及保險絲應裝置於地線

(B) 尖端向下之正三角形標示代表注意標示

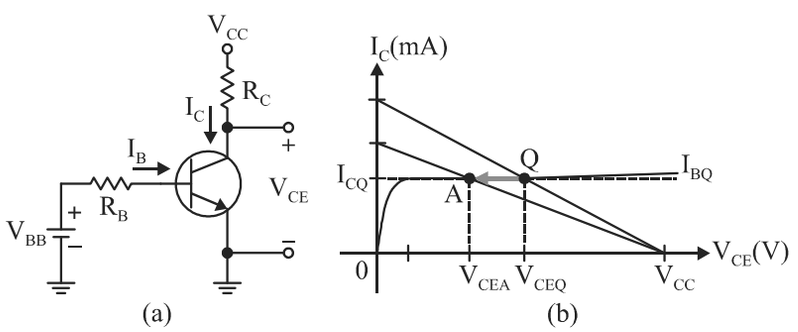
(C) C 類火災是由通電中之電力設施或電氣設備所引起的火災

(D) 使用滅火器時應儘量由上風處接近火源

41. 能隙越大代表價電子要成爲自由電子越困難，下列材料能隙的大小何者正確？

(A) 矽 > 鍺 > 砷化鎵　(B) 砷化鎵 > 矽 > 鍺　(C) 鍺 > 矽 > 砷化鎵　(D) 砷化鎵 > 鍺 > 矽

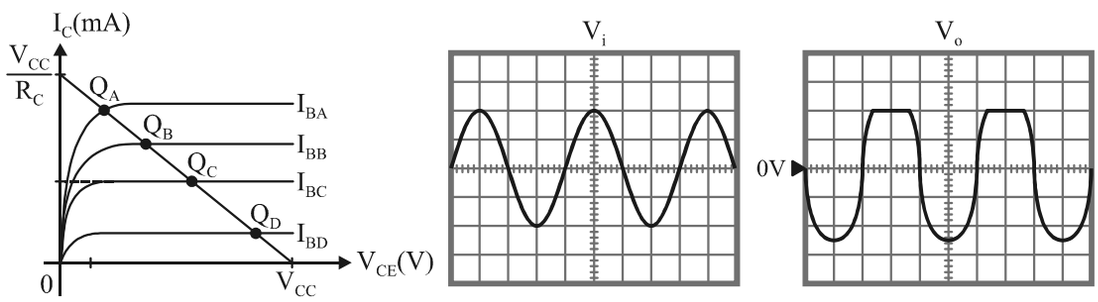
42. 如圖(三十二)-(a)所示之共射極偏壓電路，其輸出特性曲線如圖(三十二)-(b)所示，設計工作點由 Q 點移向 A 點的操作爲何？



圖(三十二)

(A) 電阻 R_C 變大　(B) 電阻 R_C 變小　(C) 電阻 R_B 變大　(D) 電阻 R_B 變小

43. 如圖(三十三)所示爲共射極放大器電路輸入輸出波形，其工作點最有可能發生在哪裡？



圖(三十三)

(A) Q_A　(B) Q_B　(C) Q_C　(D) Q_D

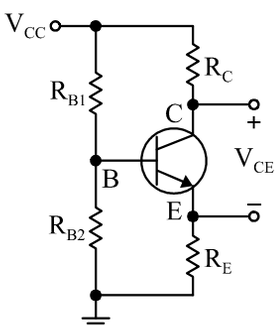
44. 如圖(三十四)所示之電路，$V_{CC} = 12\text{ V}$、$V_{BE} = 0.7\text{ V}$、$V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$、$R_C = 3\text{ k}\Omega$、$R_E = 1\text{ k}\Omega$，已知電晶體工作在飽和區，下列何者正確？

(A) $R_{B1} = 100\text{ k}\Omega$、$R_{B2} = 20\text{ k}\Omega$、$\beta = 49$

(B) $R_{B1} = 100\text{ k}\Omega$、$R_{B2} = 20\text{ k}\Omega$、$\beta = 99$

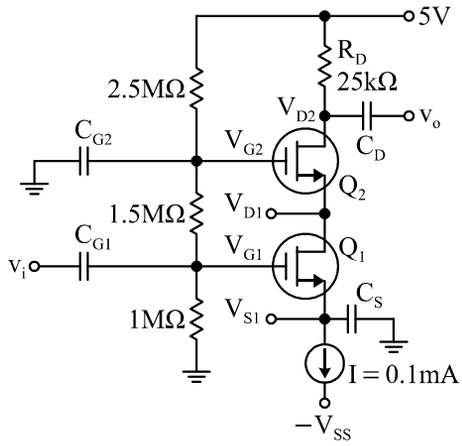
(C) $R_{B1} = 70\text{ k}\Omega$、$R_{B2} = 50\text{ k}\Omega$、$\beta = 49$

(D) $R_{B1} = 70\text{ k}\Omega$、$R_{B2} = 50\text{ k}\Omega$、$\beta = 99$



圖(三十四)

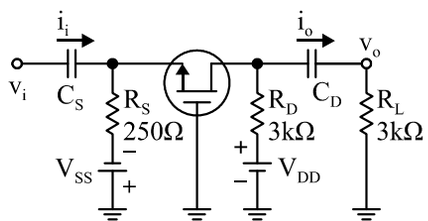
45. 如圖(三十五)所示爲串級疊接放大電路，其中 $I_D = 0.1\,mA$ 、 $V_{DD} = 5\,V$ 、 $r_{o1} = r_{o2} = \infty$ ， $K_1 = K_2 = 0.4\,mA/V^2$ 、 $V_{t1} = V_{t2} = 1\,V$ ，下列何者正確？
(A) $V_{S1} = 0.5\,V$
(B) $V_{D1} = 1\,V$
(C) $g_{m1} = 0.8\,mA/V$
(D) $g_{m2} = 1\,mA/V$



圖(三十五)

46. 有關 n 通道 E-MOSFET(增強型)的工作模式，下列何者正確？
(A) V_{GD} 與 V_{GS} 同時大於臨界電壓 V_t，工作於截止區
(B) V_{GD} 小於臨界電壓，V_{GS} 大於臨界電壓，工作於夾止飽和區
(C) V_{GD} 、 V_{GS} 同時小於臨界電壓，工作於歐姆區
(D) V_{GD} 大於臨界電壓，V_{GS} 小於臨界電壓，工作於主動區

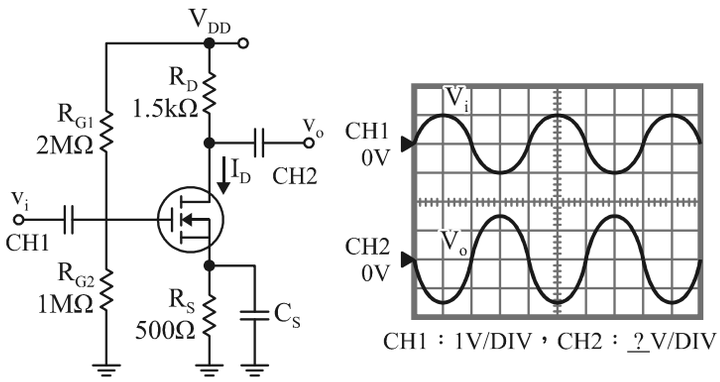
47. 如圖(三十六)所示之電路，電晶體之汲極電流 $I_D = 4\,mA$ 、臨界電壓 $V_t = 1.5\,V$ 、參數 $K = 1\,mA/V^2$ ，汲極交流電阻 r_d 忽略不計，電流增益 $A_i = \frac{i_o}{i_i}$ 爲多少？



圖(三十六)

(A) 0.25　　(B) 0.33
(C) 0.5　　(D) 0.75

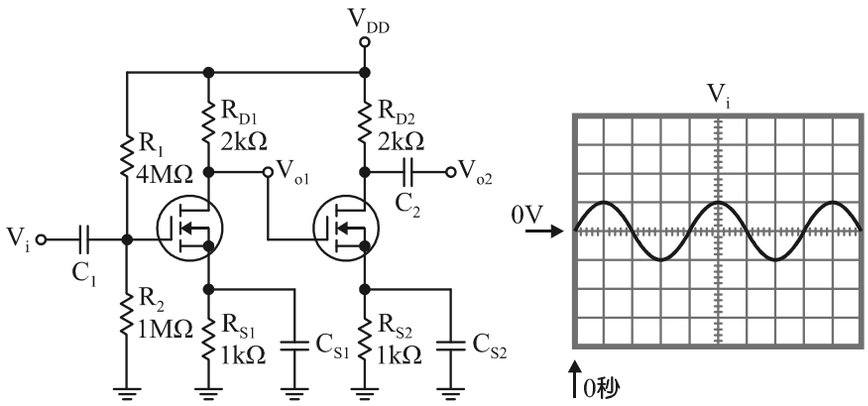
48. 如圖(三十七)所示之放大電路，MOSFET 之臨界電壓 $V_t = 2\,V$ 、參數 $K = 4\,mA/V^2$ ，已知汲極電流 $I_D = 0.25\,mA$ ，示波器 CH1 接輸入信號，CH2 接輸出信號，量測波形如圖所示，若示波器垂直刻度 CH1 設定爲 1 V/DIV，則 CH2 應設定爲多少？



圖(三十七)

(A) 0.5 V/DIV
(B) 1 V/DIV
(C) 2 V/DIV
(D) 5 V/DIV

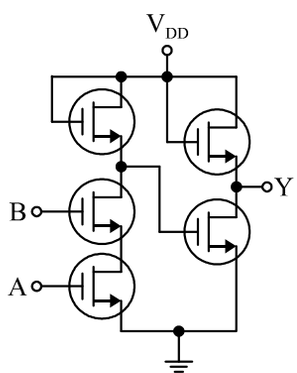
49. 如圖(三十八)所示之電路，若兩個 MOSFET 做訊號放大且都是操作在飽和區，則量測 V_{o1} 、 V_{o2} 之輸出波形下列敘述何者正確？



圖(三十八)

(A) V_{o1} 輸出波形含直流成分且與輸入 V_i 反相
(B) V_{o1} 輸出波形不含直流成分且與輸入 V_i 反相
(C) V_{o2} 輸出波形含直流成分且與輸入 V_i 反相
(D) V_{o2} 輸出波形不含直流成分且與輸入 V_i 反相

50. 如圖(三十九)所示之數位邏輯電路，其輸出 Y 的布林代數式爲何？



圖(三十九)

(A) $Y = A + B$
(B) $Y = \overline{A + B}$
(C) $Y = AB$
(D) $Y = \overline{AB}$

【以下空白】