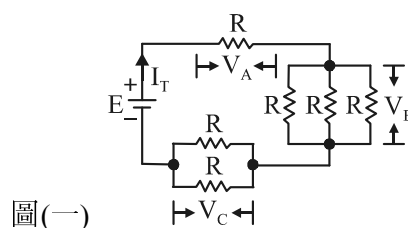


第一部分：基本電學

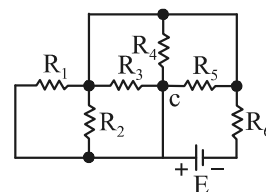
- 有一部單相電動機接於 100 V 電源，在 5 秒鐘內將 200 牛頓之重物等速提高 10 公尺，假設電動機之效率為 80%，且功率因數為 1.0，則電動機之輸入電流約為多少？
 (A) 2 A (B) 4 A (C) 5 A (D) 10 A
- 已知甲、乙兩導線材質相同，若甲導線的長度為 L km，截面積為 S cm^2 ，乙導線的長度為 $4L$ km，截面積為 $2S$ cm^2 ，若流經兩導線的電流相同，則乙導線端電壓為甲導線端電壓的幾倍？
 (A) $\frac{4}{3}$ 倍 (B) 2 倍 (C) $\frac{3}{4}$ 倍 (D) 3 倍
- 有一電阻的色碼為「黃、黑、金、金」，若兩端接於 10 V 電源，最大可能的消耗功率約為何？
 (A) 23.8 W (B) 25 W (C) 26.3 W (D) 27.2 W

- 如圖(一)所示電路，有五個電阻器，已知電阻值各為 R Ω ， $V_B = 6$ V，試求電源 E 為多少？



圖(一)

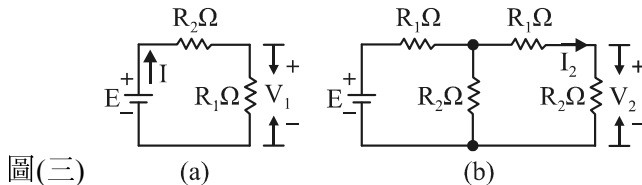
- 如圖(二)所示電路，設 $E = 60$ V，電阻 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10$ Ω ，試求 R_3 的消耗功率為多少？



圖(二)

- 如圖(三)所示電路，若圖(a)中電壓 V_1 與 E 的關係 $V_1 = 0.5 E$ ，試求圖(b)中電壓 V_2 與 E 的關係為何？

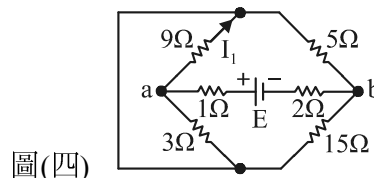
- $V_2 = \frac{2}{5} E$
- $V_2 = \frac{1}{3} E$
- $V_2 = \frac{1}{4} E$
- $V_2 = \frac{1}{5} E$



圖(三)

- 如圖(四)所示電路，若 $E = 108$ V，則 I_1 的電流等於多少？

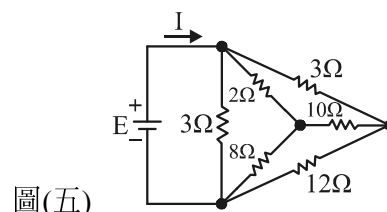
- 1 A
- 3 A
- 3.6 A
- 4.5 A



圖(四)

- 如圖(五)所示電路，若設總電阻為 R_T ， $I = 6$ A 時，則下列何者錯誤？

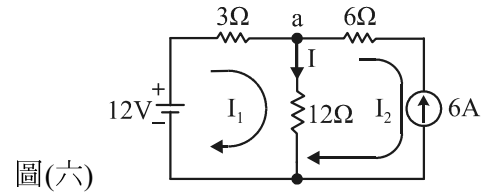
- $E = 12$ V
- $R_T = 4$ Ω
- $I_{10\Omega} = 0$ A
- $P_{10\Omega} = 0$ W



圖(五)

9. 如圖(六)所示電路，下列敘述何者正確？

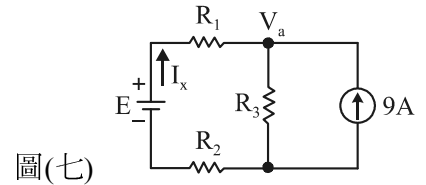
- (A) $I_1 = \frac{10}{3} \text{ A}$
 (B) $I_1 - I_2 = -3 \text{ A}$, $I_2 = 6 \text{ A}$
 (C) $I = 2 \text{ A}$
 (D) $I_1 + I_2 = -\frac{8}{3} \text{ A}$



圖(六)

10. 如圖(七)所示電路，若 $E = 12 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, 試求電流 I_x 為多少？

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



圖(七)

11. 真空中一孤立的帶正電金屬球，試問該球何處之電場強度最強？

- (A) 球心
 (B) 球體內部
 (C) 球面
 (D) 無窮遠處

12. 有 3 個電容器之電容值比為 $C_1 : C_2 : C_3 = 2 : 3 : 6$, 並聯後接於一電壓源，則於穩態後各電容儲存之電能比為 $W_1 : W_2 : W_3 = ?$

- (A) 2 : 3 : 6
 (B) 6 : 3 : 2
 (C) 3 : 2 : 1
 (D) 1 : 1 : 1

13. 某一空心螺線管長度為 1 公尺，半徑為 5 公分，線圈數為 100 匝，通過電流為 1 A，則磁通量為多少韋伯？

- (A) 8.76×10^{-6} 韋伯
 (B) 9.87×10^{-7} 韋伯
 (C) 7.65×10^{-6} 韋伯
 (D) 8.16×10^{-7} 韋伯

14. 螺線管之圈數為 500 匝，電流為 4 A，產生之磁通為 2×10^6 線，若螺線管圈數增加至 750 匝，電流不變，則電感量變為多少？

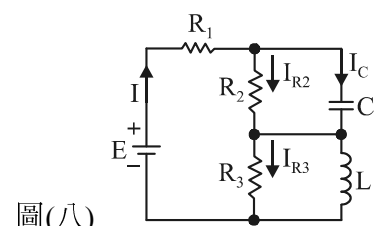
- (A) 3.175 H
 (B) 4.028 H
 (C) 4.575 H
 (D) 5.625 H

15. 某一條通有 3.2 安培的長直導線，試問在距離 4 cm 處量得的磁場強度為在距離 8 cm 處量得的磁場強度之多少倍？

- (A) 2 倍
 (B) 1.25 倍
 (C) 0.8 倍
 (D) 0.5 倍

16. 如圖(八)所示電路，若 $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 8 \text{ k}\Omega$, $L = 4 \text{ mH}$, $C = 4 \mu\text{F}$, $E = 28 \text{ V}$, 將開關閉合很長時間後，則下列敘述何者錯誤？

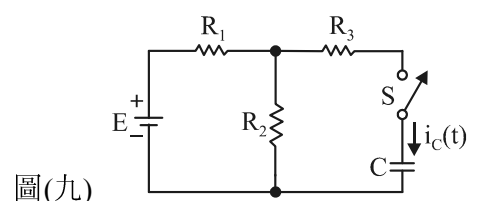
- (A) $I_C = 0 \text{ mA}$
 (B) $I = 2 \text{ mA}$
 (C) $I_{R2} = 0 \text{ mA}$
 (D) $I_{R3} = 0 \text{ mA}$



圖(八)

17. 如圖(九)所示電路，若 $R_1 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 20 \mu\text{F}$, $E = 90 \text{ V}$, 當開關 S 未接通時，電容器兩端之電壓為 0 V，若在 $t = 0$ 秒時開關 S 接通，求 $t = 0.6$ 秒時， $i_C(t)$ 之電流為何？

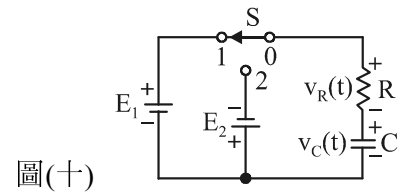
- (A) $1 - 4e^{-1} \text{ mA}$
 (B) $2e^{-1} \text{ mA}$
 (C) $4e^{-1} \text{ mA}$
 (D) $1 - 2e^{-1} \text{ mA}$



圖(九)

18. 如圖(十)所示電路，設 $E_1 = 60\text{ V}$ ， $E_2 = 30\text{ V}$ ， $R = 500\ \Omega$ ， $C = 10\ \mu\text{F}$ ，若電路已達穩態，當 $t = 0$ 時，開關 S 由 1 到 2，則 $v_R(t)$ 值為多少？

- (A) $-90e^{-200t}$ 伏特
- (B) $30 - 60e^{-200t}$ 伏特
- (C) $60e^{-200t}$ 伏特
- (D) $30 + 60e^{-200t}$ 伏特



圖(十)

19. 有效值 100 V 之正弦波電壓經半波整流後，其平均值為多少？

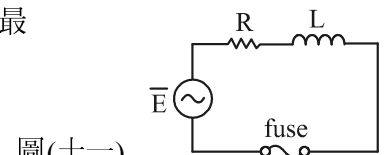
- (A) 0 V
- (B) 45 V
- (C) 90 V
- (D) 100 V

20. 某電路工作於 100 Hz 之頻率，該電路上某一點之電壓與電流間的相位差為 18 度，則此相位差表示於時間上之差為多少秒？

- (A) 5 ms
- (B) 18 ms
- (C) 20 ms
- (D) 0.5 ms

21. 如圖(十一)所示電路，若 $\bar{E} = 100\text{ V}$ ， $f = 60\text{ Hz}$ ， $R = 8\ \Omega$ ，FUSE 承受的最大電流為 10 A，則電感 L 的最適宜值為多少時就不會使 FUSE 燒斷？

- (A) 16 mH
- (B) 20 mH
- (C) 24 mH
- (D) 36 mH



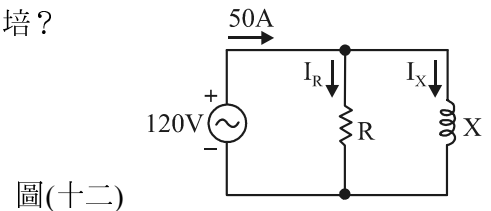
圖(十一)

22. 某 RLC 串聯電路， $R = 40\ \Omega$ ， $X_L = 30\ \Omega$ ， $X_C = 60\ \Omega$ ，若電源電壓不變，頻率增加為原來之二倍，則下列敘述何者錯誤？(選項中之 1、2 下標表示變化之前後順序)

- (A) 功率因數值不變
- (B) $\bar{Z}_1 = \bar{Z}_2$ (電路總阻抗不變)
- (C) $I_2 = I_1$ (電路電流大小不變)
- (D) 電路變為電感性

23. 如圖(十二)所示電路，若電路的實功率為 3.6 kW，則 I_x 為多少安培？

- (A) 30 安培
- (B) 40 安培
- (C) 50 安培
- (D) 60 安培



圖(十二)

24. 加在一電路上之電壓為 $e(t) = 110\sin(\omega t + 30^\circ)\text{ V}$ ，通過之電流為 $i(t) = 5\sin(\omega t + 60^\circ)\text{ A}$ ，求電源所供給之最大瞬間電功率為多少？

- (A) 876 W
- (B) 725 W
- (C) 550 W
- (D) 513 W

25. 有一交流電路，其功率方程式為 $p(t) = 1000 - 2000\cos(628t + 60^\circ)\text{ W}$ ，則當 $t = \frac{1}{100}$ 秒時的瞬間交流功率

$p(\frac{1}{100})$ 為何？

- (A) 0 W
- (B) 1430 W
- (C) 2458 W
- (D) 2732 W

第二部分：電子學

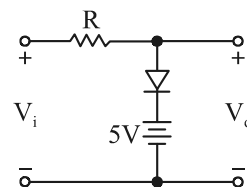
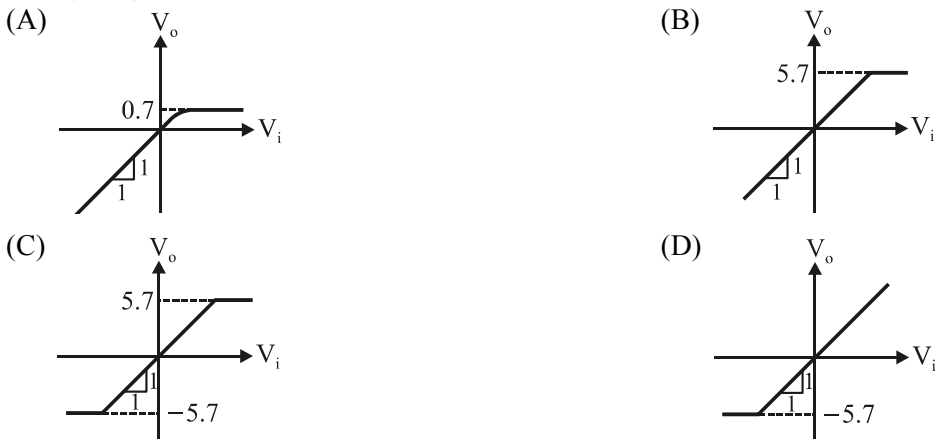
26. 設交流信號 $V(t) = 50\sqrt{2} + 60\sin t - 60\cos(t - 30^\circ) + 80\sin 3t$ ，試求其有效值 V_{rms} = ?

- (A) $\sqrt{10000}\text{ V}$
- (B) $\sqrt{11800}\text{ V}$
- (C) $\sqrt{8050}\text{ V}$
- (D) $\sqrt{9300}\text{ V}$

27. 有關 PN 接面二極體的特性，下列敘述何者正確？

- (A) 逆向漏電流隨溫度上升而下降
- (B) 逆向偏壓愈大，擴散電容愈小
- (C) 內建電位可由三用電表直接測得
- (D) 摻雜濃度愈高，接面空乏區愈小

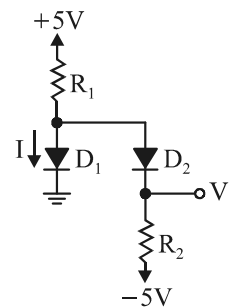
28. 如圖(十三)所示電路，假設二極體的切入電壓為 0.7 V ，下列轉換特性曲線何者正確？



圖(十三)

29. 如圖(十四)所示電路，假設二極體為理想， $R_1 = 5\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2.5\text{ k}\Omega$ ，下列敘述何者正確？

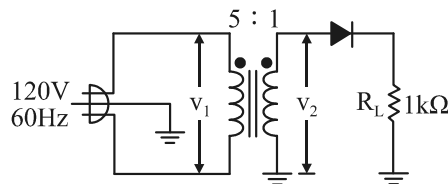
- (A) $I = 1\text{ mA}$
- (B) $I = -1\text{ mA}$
- (C) $V_o = 0\text{ V}$
- (D) $V_o = -\frac{5}{3}\text{ V}$



圖(十四)

30. 如圖(十五)所示電路，若二極體的切入電壓為 0.7 V ，則負載 R_L 的直流電壓為何？

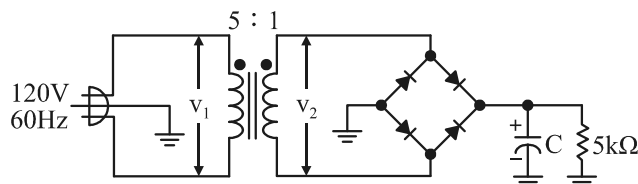
- (A) 10.6 V
- (B) 7.4 V
- (C) 21.2 V
- (D) 14.8 V



圖(十五)

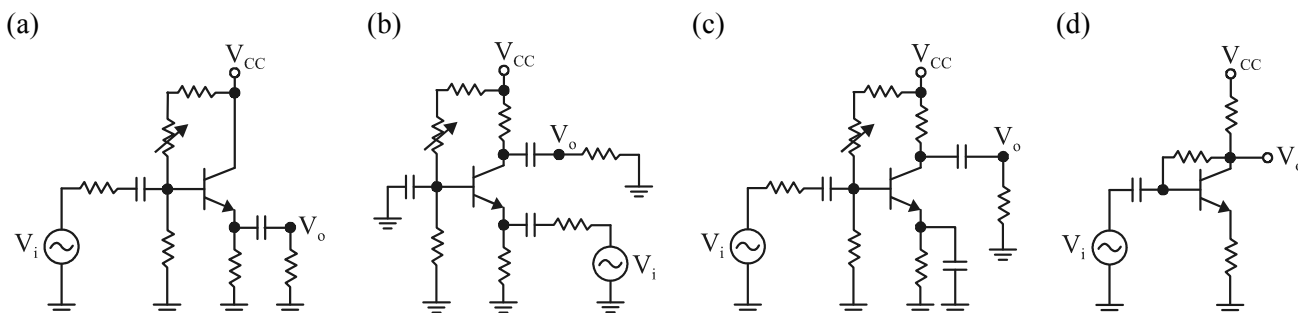
31. 如圖(十六)所示電路，假設二極體為理想，已知電容電壓漣波峰對峰值約為 0.566 V ，則電容 C 的數值為何？

- (A) $20\text{ }\mu\text{F}$
- (B) $10\text{ }\mu\text{F}$
- (C) $200\text{ }\mu\text{F}$
- (D) $100\text{ }\mu\text{F}$



圖(十六)

32. 如圖(十七)所示電路，圖中(a)(b)(c)(d)電晶體的操作組態依序為何？

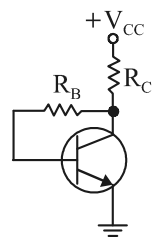


圖(十七)

- (A) CE、CB、CC、CC
- (B) CB、CE、CC、CC
- (C) CC、CB、CE、CE
- (D) CC、CE、CB、CB

33. 有關 NPN 電晶體的特性，下列敘述何者正確？
 (A) 在飽和區時， I_C 幾乎和 V_{CE} 無關
 (B) 在截止區時， I_B 與 V_{CE} 皆趨近於 0
 (C) 當 $V_{BE} \approx 0.7\text{ V}$ ， $V_{CE} > 0.3\text{ V}$ 時，即處於主動區
 (D) 電流增益 $I_C = \beta_{dc} I_B$ 僅在主動區或飽和區時成立

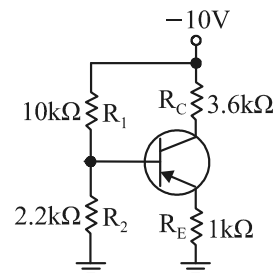
34. 如圖(十八)所示電路，假設 $V_{CC} = 15\text{ V}$ ， $R_C = 1\text{ k}\Omega$ ，已知使用 $\beta_{dc} = 100$ 的電晶體時， $I_C = 4.77\text{ mA}$ ，在不改變電阻的情況下，若改使用 $\beta_{dc} = 300$ 的電晶體時，試求 $I_C = ?$ (設 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$)



圖(十八)

- (A) 7.58 mA (B) 8.58 mA
 (C) 9.58 mA (D) 10.58 mA

35. 如圖(十九)所示電路，設電晶體參數 $\beta_{dc} = \infty$ ， $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，試求 $V_{CE} = ?$



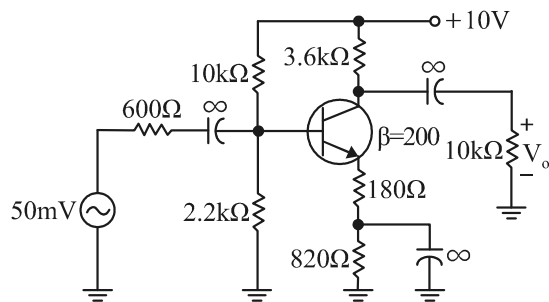
圖(十九)

- (A) 4.94 V
 (B) -4.94 V
 (C) 7.14 V
 (D) -7.14 V

36. 有關 BJT 電晶體基本放大器三種組態的特性比較，下列敘述何者錯誤？

- (A) 輸入阻抗：CC > CE > CB
 (B) 輸出阻抗：CB > CE > CC
 (C) 電壓增益：CB > CE > CC
 (D) 功率增益：CB > CE > CC

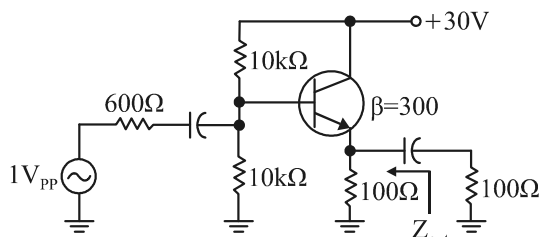
37. 如圖(二十)所示電路，試求輸出電壓 V_o 的值大約為何？



圖(二十)

- (A) -50 mV
 (B) -100 mV
 (C) -500 mV
 (D) -1 V

38. 如圖(二十一)所示電路，試求輸出阻抗 Z_{out} 的值大約為何？



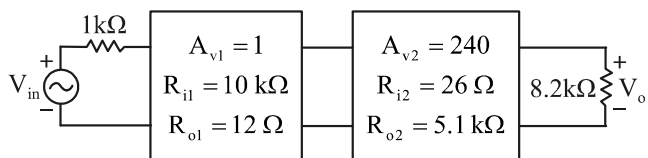
圖(二十一)

- (A) 2 Ω
 (B) 10 Ω
 (C) 50 Ω
 (D) 100 Ω

39. 有關達靈頓(Darlington)電路之敘述，下列何者正確？

- (A) 低輸入電阻及大電流增益 (B) 低輸入電阻及大電壓增益
 (C) 高輸入電阻及小電流增益 (D) 高輸入電阻及大電流增益

40. 如圖(二十二)所示二級放大器電路，試求總電壓增益 $\frac{V_o}{V_{in}}$ 大約為何？

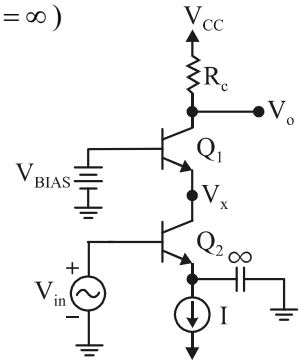


圖(二十二)

- (A) 90
 (B) 120
 (C) 150
 (D) 180

41. 如圖(二十三)所示電路，設電晶體互導參數為 g_m ，下列敘述何者正確？(假設 $r_o = \infty$)

- (A) Q_1 作為 CE 放大器， $\frac{V_o}{V_x} = -g_m R_c$
 (B) Q_1 作為 CB 放大器， $\frac{V_o}{V_x} = g_m R_c$
 (C) Q_2 作為 CE 放大器， $\frac{V_x}{V_{in}} = 1$
 (D) 輸出與輸入同相位， $\frac{V_o}{V_{in}} = g_m R_c$



圖(二十三)

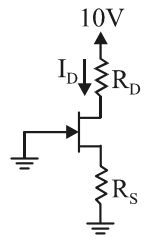
42. 有關 BJT 電晶體與 MOSFET 電晶體的比較，下列敘述何者錯誤？

- (A) BJT 為雙極性(Bipolar)電晶體，MOSFET 為單極性(Unipolar)電晶體
 (B) 在相同的偏壓電流下，BJT 比 MOSFET 有較高的 g_m 值，高頻響應較佳
 (C) MOSFET 溫度穩定性較 BJT 佳，且操作速度更快
 (D) MOSFET 輸入阻抗較 BJT 大，最常使用於超大型積體電路製作

43. 如圖(二十四)所示電路，設電晶體參數 $V_p = -4\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 8\text{ mA}$ 。已知

$I_D = 2\text{ mA}$ ， $V_{DS} = 6\text{ V}$ ，下列何者錯誤？

- (A) $V_{GS} = -2\text{ V}$ (B) $V_{GD} = -8\text{ V}$
 (C) $R_S = 1\text{ k}\Omega$ (D) $R_D = 10\text{ k}\Omega$

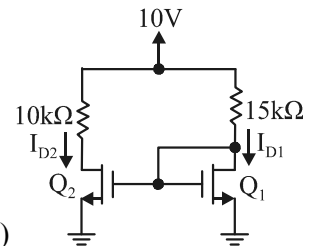


圖(二十四)

44. 如圖(二十五)所示電路，設電晶體參數 $K = \frac{1}{2}(\mu_n C_{ox})\left(\frac{W}{L}\right) = 0.1\text{ mA/V}^2$ ，

$V_t = 2\text{ V}$ ， Q_1 與 Q_2 特性相同。下列何者錯誤？

- (A) $V_{D1} = 4\text{ V}$ (B) $I_{D1} = 0.4\text{ mA}$
 (C) $V_{D2} = 4\text{ V}$ (D) $I_{D2} = 0.4\text{ mA}$



圖(二十五)

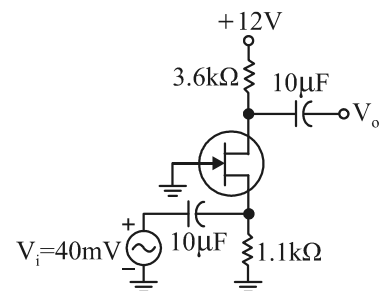
45. 有關共源極放大器之敘述，下列何者正確？

- (A) 共源極放大器又稱為源極隨耦器(Source Follower)
 (B) 在源極電阻旁並接電容器可提高交流電壓增益
 (C) 汲極交流輸出電壓與閘極輸入訊號電壓同相
 (D) 輸出端加入負載電阻時，對交流電壓增益沒有影響

46. 如圖(二十六)所示電路，設電晶體參數 $V_p = -4\text{ V}$ ， $I_{DSS} = 10\text{ mA}$ 。已知

$V_{GSQ} = -2.2\text{ V}$ ， $I_{DQ} = 2.03\text{ mA}$ ，試求輸出電壓 V_o 的值大約為何？

- (A) 320 mV
 (B) -320 mV
 (C) 480 mV
 (D) -480 mV



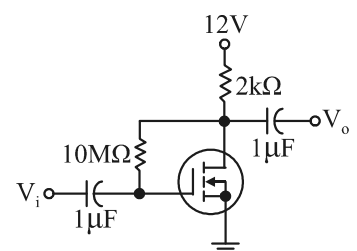
圖(二十六)

47. 如圖(二十七)所示電路，設電晶體參數 $K = \frac{1}{2}(\mu_n C_{ox})\left(\frac{W}{L}\right) = 0.24\text{ mA/V}^2$ ，

$V_t = 3\text{ V}$ ， $r_o = 50\text{ k}\Omega$ 。已知 $V_{GSQ} = 6.4\text{ V}$ ， $I_{DQ} = 2.75\text{ mA}$ ，試求電壓增益

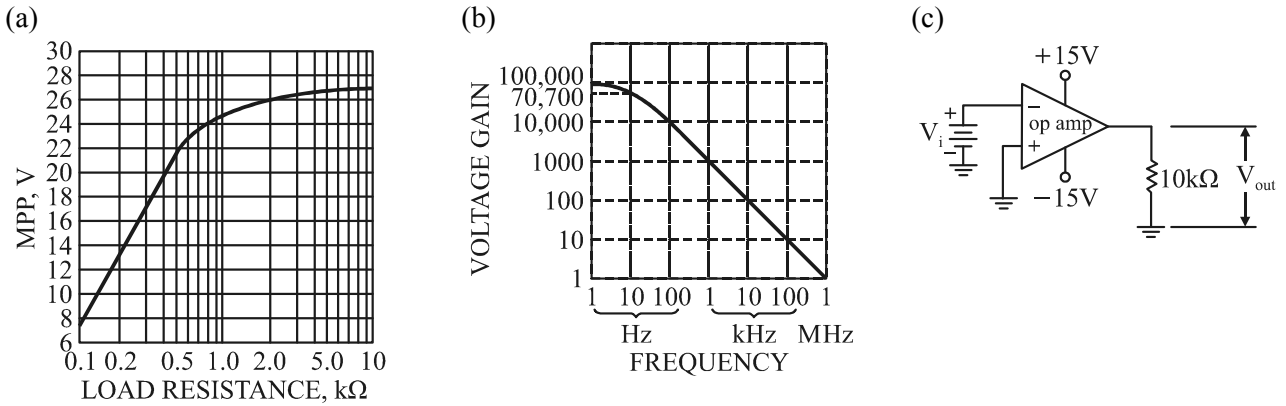
$\frac{V_o}{V_i}$ 大約為何？

- (A) -3 (B) -6
 (C) -9 (D) -12



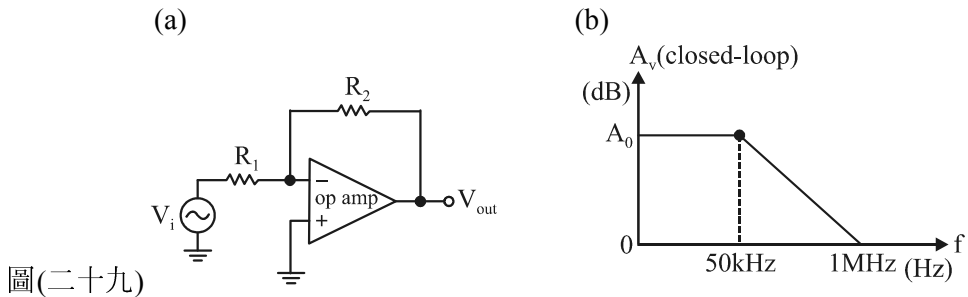
圖(二十七)

48. 已知一運算放大器的開路輸出電壓最大峰對峰值(Maximum peak-to-peak, MPP)對負載電阻(Load resistance)特性曲線及開路電壓增益(Open-loop Voltage Gain)對頻率(Frequency)特性曲線，如圖(二十八-a)、圖(二十八-b)所示，若將此運算放大器接上直流電源 V_i 與 $10\text{ k}\Omega$ 負載，如圖(二十八-c)所示電路，下列敘述何者正確？



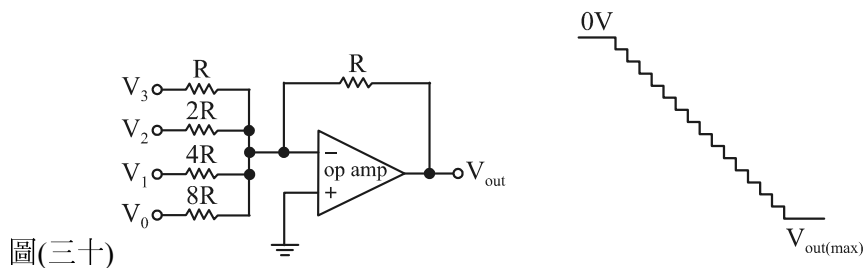
圖(二十八)

- (A) 運算放大器的飽和電壓為 $\pm 15\text{ V}$
 - (B) 運算放大器的開路電壓增益約為 70,700 倍
 - (C) 欲使運算放大器進入負飽和，輸入電壓 V_i 必須大於 $135\text{ }\mu\text{V}$
 - (D) 此電路因虛短路的緣故，所以 $V_i = V_+ = 0\text{ V}$
49. 已知圖(二十九-a)運算放大器電路之閉迴路增益($A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$)對頻率響應(理想波德圖)，如圖(二十九-b)所示，若 $V_i = 10\text{ mV}_{p-p}$ ， $R_2 = 10R_1$ ，下列敘述何者正確？



圖(二十九)

- (A) 單位增益(unity-gain)頻寬為 50 kHz
 - (B) 當頻率為 1 MHz 時，輸出電壓為 10 mV_{p-p}
 - (C) 直流增益 $A_0 = 40\text{ dB}$
 - (D) 此電路最佳工作頻率範圍在 50 kHz 至 1 MHz 之間
50. 如圖(三十)所示 D/A 電路，假設運算放大器為理想，若輸入電壓信號(V_3 、 V_2 、 V_1 、 V_0)值只有 0 V 或 1 V 這兩種狀態，則輸出電壓的最大值為何？



圖(三十)

- (A) -1.5 V
- (B) -1.625 V
- (C) -1.75 V
- (D) -1.875 V