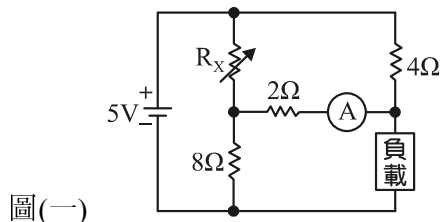


第一部分：基本電學

- 一個由 $50\text{ k}\Omega$ 電阻和 $0.02\text{ }\mu\text{F}$ 電容器串聯的電路，加上一交流電源，若改變其原本的電阻值與電容值而使電流增加為原本電流的 5 倍，但電容電壓不變，試求改變後的電阻值與電容值各為多少？
 (A) $10\text{ k}\Omega$ 、 $0.1\text{ }\mu\text{F}$ (B) $250\text{ k}\Omega$ 、 $0.1\text{ }\mu\text{F}$
 (C) $10\text{ k}\Omega$ 、 4 nF (D) $50\text{ k}\Omega$ 、 $0.1\text{ }\mu\text{F}$
- 在某一電機之氣隙中，計算得知氣隙中之平均磁通密度為 1.2 特斯拉，如果氣隙之體積為 150 cm^3 ，則儲存於該氣隙中之磁能約為多少焦耳？
 (A) $\frac{45}{\pi}$ 焦耳 (B) $\frac{135}{\pi}$ 焦耳 (C) $\frac{270}{\pi}$ 焦耳 (D) $\frac{540}{\pi}$ 焦耳
- 在真空中有一電荷帶電量為 5×10^{-3} 庫倫與一長直導線相距 10 cm ，今以 10^5 m/sec 之速度沿長直導線平行前進，當長直導線通過電流 1 A 時，則該電荷受力為多少牛頓？
 (A) 10^{-12} 牛頓 (B) 10^{-9} 牛頓 (C) 10^{-6} 牛頓 (D) 10^{-3} 牛頓
- 若有一個電子逆著電場方向移動，則其電子：
 (A) 作正功且電位上升 (B) 作負功且電位上升
 (C) 作正功且電位下降 (D) 作負功且電位下降
- 一平行板電容器接於一直流電壓源，所儲存的能量為 8 焦耳，若將電源切斷後再將平行板之距離減半，則所儲存的能量變為多少焦耳？
 (A) 4 焦耳 (B) 8 焦耳 (C) 16 焦耳 (D) 32 焦耳
- RLC 串聯電路於 $\omega = 100\text{ rad/sec}$ 時，其電路阻抗為 $50 + j0\Omega$ ，若電源改為 $\omega = 200\text{ rad/sec}$ 時，其電路阻抗為 $50 + j45\Omega$ ，則下列敘述何者錯誤？
 (A) 品質因素 $Q_s = 0.6$ (B) 電容值為 $\frac{1}{3}\text{ mF}$
 (C) 電感值為 0.3 H (D) 諧振時電容抗等於電感抗為 $40\text{ }\Omega$

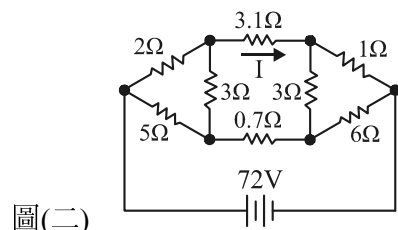
- 如圖(一)所示電路，當調整可變電阻 R_x 至電流表指針穩定於 0 A ，將可變電阻 R_x 拔下來量測，其電阻值為 $16\text{ }\Omega$ ，試求負載之電阻值為多少歐姆？
 (A) $1\text{ }\Omega$ (B) $2\text{ }\Omega$
 (C) $4\text{ }\Omega$ (D) $8\text{ }\Omega$



圖(一)

- 有一鎢絲燈泡，在 28°C 時電阻為 $10\text{ }\Omega$ ，通電發亮後，鎢絲電阻變為 $150\text{ }\Omega$ ，已知鎢絲於 20°C 時之電阻溫度係數為 $\frac{1}{222}$ ，求此燈泡發亮時鎢絲之溫度為多少 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 3450°C (B) 3750°C (C) 3248°C (D) 3528°C

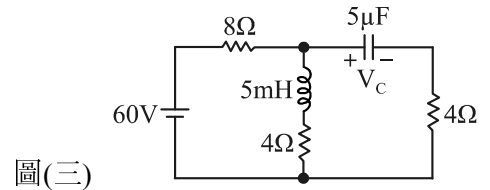
- 如圖(二)所示電路，試求電路中的 I 為多少安培？
 (A) 20 A (B) 10 A
 (C) 5 A (D) 0 A



圖(二)

10. 如圖(三)所示電路，試求電路穩定後(電容及電感皆進入穩態)，電容上的電壓 V_c 為多少伏特？

(A) 12 V
(B) 20 V
(C) 24 V
(D) 60 V



圖(三)

11. 平衡三相電源負載，供電於 Y 型連接負載，每相阻抗為 $8 + j6\Omega$ ，若三相線電壓為 $100\sqrt{3}$ 伏特，則三相總有效功率為多少瓦特？

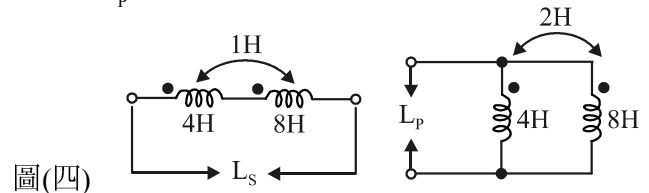
(A) 800 W (B) 2400 W (C) 7200 W (D) 21600 W

12. 有一根圓柱型導線其電阻為 10Ω ，將其拉長使線徑變為原本的 $\frac{1}{2}$ ，假設原有的體積不變，試求拉長後的電阻為多少歐姆？

(A) 160 Ω (B) 40 Ω (C) 5 Ω (D) 2.5 Ω

13. 如圖(四)所示二個電感電路，試求出總電感 L_s 對 L_p 的比值 $(\frac{L_s}{L_p})$ 為多少？

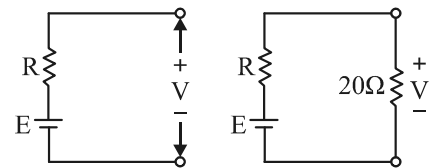
(A) 4.5
(B) $\frac{56}{9}$
(C) 4
(D) 8



圖(四)

14. 如圖(五)-1 所示電路，電壓源包含電動勢 E 及內阻 R ，若使用理想電壓表測得端電壓 V 為 25 V，接著如圖(五)-2 所示，加入 20Ω 的負載後測得電壓變為 20 V，試求內阻 R 為多少歐姆？

(A) 4 Ω (B) 5 Ω
(C) 10 Ω (D) 20 Ω



圖(五)-1

圖(五)-2

15. 平衡三相 Δ 連接負載，經過量測後得知線電流為 1.732 A，試問每相的相電流會是多少安培？

(A) 3 A (B) 1.732 A (C) 1.414 A (D) 1 A

16. 有一臺 220 V、60 Hz 的交流電動機，其輸出功率為 60 kW、功率因數為 0.6 滯後，若今天想並聯一個電容器來改善功率因數至 0.8 滯後，試問此電容器所提供之虛功率為多少乏？

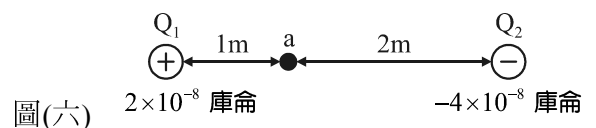
(A) 80 kVAR (B) 45 kVAR (C) 35 kVAR (D) 28.8 kVAR

17. 有一個 $50\mu\text{F}$ 的電容器充電至 50 V 時，則此電容器共儲存了多少焦耳的能量？

(A) 1.25 mJ (B) 2.5 mJ (C) 62.5 mJ (D) 125 mJ

18. 如圖(六)所示，在真空中兩個電荷相距 3 m，試求 a 點之電場強度及電位為何？

(A) 90 NT/C、360 V
(B) 270 NT/C、360 V
(C) 90 NT/C、0 V
(D) 270 NT/C、0 V



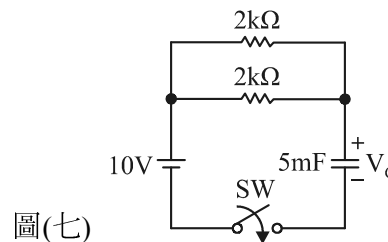
圖(六)

19. 有一封閉磁路平均長度 160 公分，若磁路上繞有一線圈 32 匝，線圈上電流 6 安培，則磁路中磁場強度為多少安匝/公尺？

(A) 120 AT/m (B) 90 AT/m (C) 60 AT/m (D) 30 AT/m

20. 如圖(七)所示電路，此電阻電容電路在開關閉合前已達穩定狀態，當開關 sw 閉合 10 秒後，試問電容兩端的電壓 V_C 約為多少？

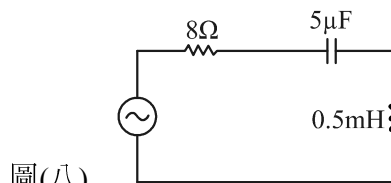
- (A) 6.32 V
- (B) 8.65 V
- (C) 3.68 V
- (D) 10 V



圖(七)

21. 如圖(八)所示為一交流 RLC 串聯電路，若欲使其電路達到串聯諧振，則交流電源的頻率要選擇約幾赫茲？

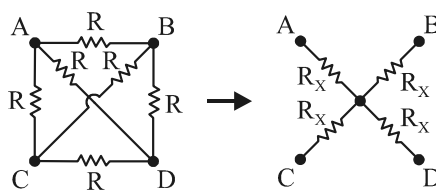
- (A) 1592 Hz
- (B) 3183 Hz
- (C) 15915 Hz
- (D) 20000 Hz



圖(八)

22. 如圖(九)-1、圖(九)-2 所示電路，欲將圖(九)-1 任兩點電阻值等效於圖(九)-2 任兩點電阻值，若圖(九)-1 的 R 皆為 12 Ω，試求圖(九)-2 之 R_x 為多少歐姆？

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

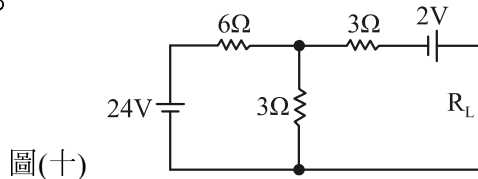


圖(九)-1

圖(九)-2

23. 如圖(十)所示電路，試求負載 R_L 可獲得的最大功率為多少瓦特？

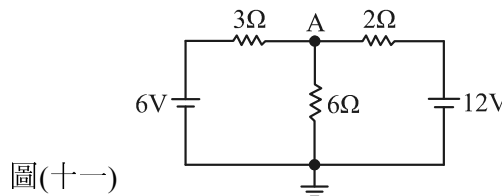
- (A) 12.5 W
- (B) 8 W
- (C) 5 W
- (D) 3.2 W



圖(十)

24. 如圖(十一)所示電路，求 A 點電位為多少伏特？

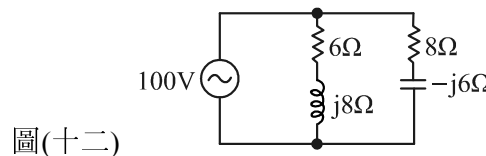
- (A) 4 V
- (B) -4 V
- (C) 8 V
- (D) -8 V



圖(十一)

25. 如圖(十二)所示電路，電路之平均功率及虛功率分別為多少？

- (A) 1.4 kW、0.2 kVar
- (B) 1.4 kW、1.4 kVar
- (C) 0.2 kW、0.2 kVar
- (D) 1.2 kW、1.4 kVar



圖(十二)

第二部分：電子學

26. 下列敘述何者錯誤？

- (A) 平均值相同大小的正弦波、三角波與方波電源，其有效值由小到大依序為方波、三角波、正弦波
- (B) 工作週期是一週期脈波的平均值與最大値之比率
- (C) 鋸齒波之波峰因數(Crest Factor)=1.732
- (D) 使用理想二極體組成之正弦波正半週半波整流電路，其輸出波形的波形因數(Form Factor)=1.57

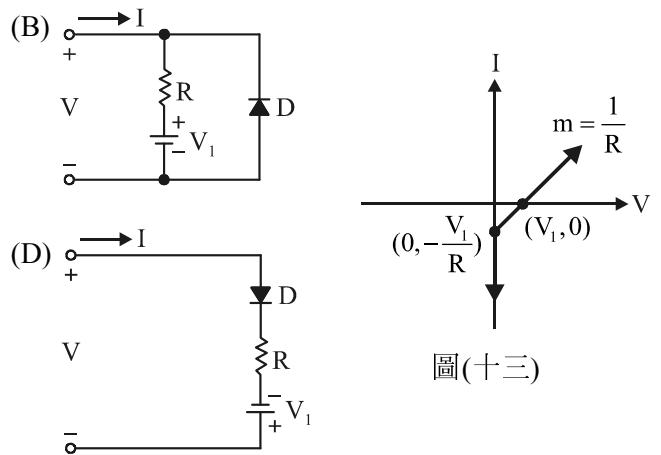
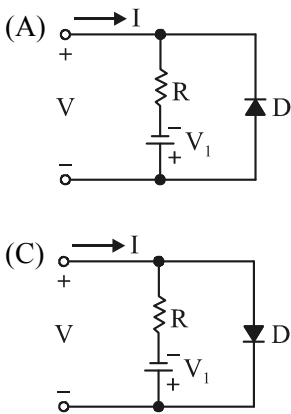
27. 有關矽質 P/N 二極體之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 順向偏壓電容大於逆向偏壓電容
- (B) 二極體崩潰電壓隨摻雜濃度增加而下降
- (C) 逆向偏壓電流 I_s 隨溫度上升而下降
- (D) 摻雜濃度增加，P/N 界面空乏區變窄

28. 純矽半導體本質濃度 $N_i = 1.5 \times 10^{10}$ 原子/cm³，其密度為 5×10^{22} 原子/cm³，若每 2×10^8 個原子加入一個鎵原子，則會成為何種類型之半導體？其電子濃度為多少？

- (A) P 型、 9×10^5 個/cm³
- (B) P 型、 6×10^5 個/cm³
- (C) N 型、 9×10^5 個/cm³
- (D) N 型、 6×10^5 個/cm³

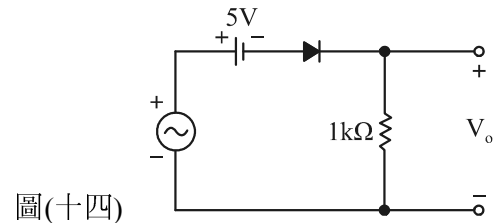
29. 下列何者電路能達成如圖(十三)所示之 V-I 特性曲線？



圖(十三)

30. 如圖(十四)所示電路，其名稱為何？

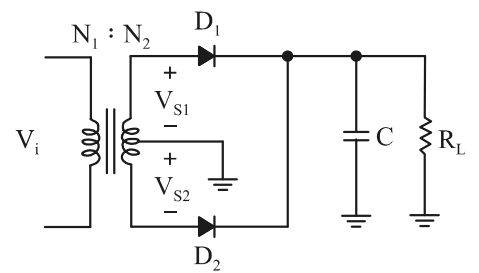
- (A) 半波二倍倍壓器
- (B) 外加偏壓的正箝位器
- (C) 外加負偏壓串聯式負載波器
- (D) 正半波整流濾波器



圖(十四)

31. 如圖(十五)所示電路，若 D_1 、 D_2 為理想二極體， $V_i = 110 \sin 377t$ ， $N_1 : N_2 = 4 : 1$ ， $V_{S1} = V_{S2}$ ， $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ ， $C = 22 \mu\text{F}$ ，求其輸出電壓漣波百分比大約為多少？

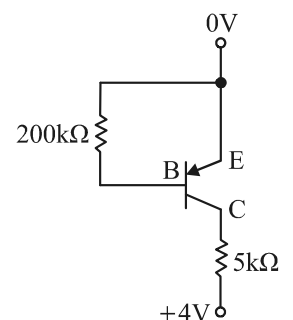
- (A) 2.5%
- (B) 5.5%
- (C) 8.5%
- (D) 10.5%



圖(十五)

32. 如圖(十六)所示為一矽質電晶體電路，請問該電晶體工作於什麼區域？

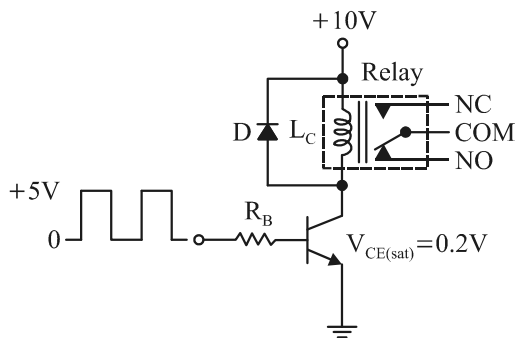
- (A) 截止區
- (B) 反主動區
- (C) 飽和區
- (D) 主動區



圖(十六)

33. 如圖(十七)所示電晶體開關電路，繼電器線圈的內阻為 $250\ \Omega$ ，已知 $\beta = 100$ 、 $V_{BE(ON)} = 0.7\ V$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\ V$ ；若要確保電晶體導通時進入飽和區，請問電阻 R_B 的最大值不可超過多少？

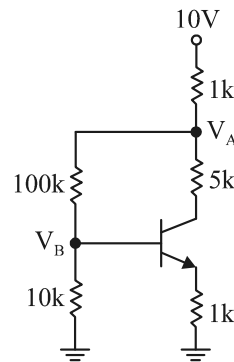
- (A) 40 k Ω
- (B) 20 k Ω
- (C) 10 k Ω
- (D) 5 k Ω



圖(十七)

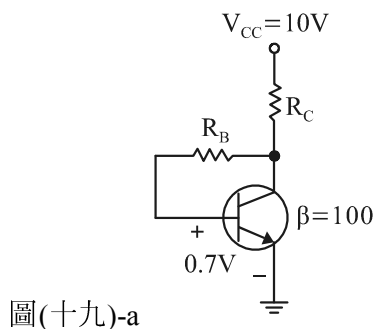
34. 如圖(十八)所示電路，假設電晶體的 $\beta = 50$ ， $V_{BE} = 0.7\ V$ ，求電路中 V_A 點的電壓大約為何？

- (A) 9.76 V
- (B) 8.76 V
- (C) 7.76 V
- (D) 6.76 V

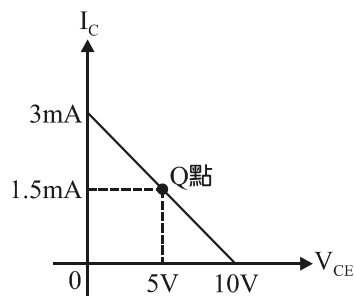


圖(十八)

35. 如圖(十九)-a 及圖(十九)-b 所示電路與直流負載線，請問 R_B 應為多少才能滿足 Q 點之條件？



圖(十九)-a

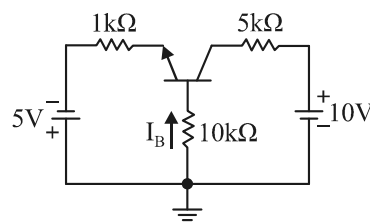


圖(十九)-b

- (A) 430 k Ω
- (B) 287 k Ω
- (C) 182 k Ω
- (D) 86 k Ω

36. 如圖(二十)所示之矽質電晶體電路，假設 $V_{BE} = 0.7\ V$ ， $\beta = 100$ ，試問 I_B 約為下列何值？

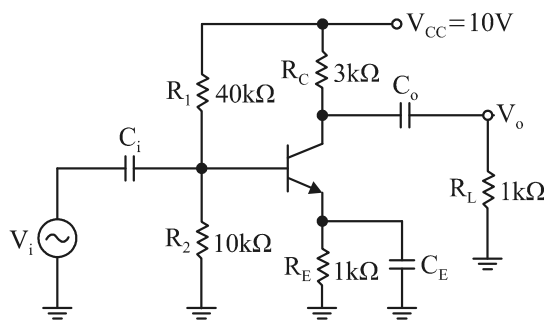
- (A) 38 μA
- (B) 43 μA
- (C) 86 μA
- (D) 170 μA



圖(二十)

37. 如圖(二十一)所示電路，若已知 $C_i = C_o = 10\ \mu F$ ， $V_{BE} = 0.7\ V$ ， $\beta = h_{fe} = 100$ ， $V_T = 26\ mV$ ，試求出此放大電路的 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 為多少？

- (A) -137.5
- (B) -100
- (C) -50
- (D) -37.5

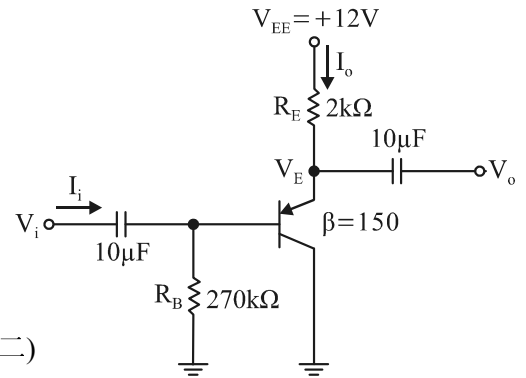


圖(二十一)

38. 如圖(二十二)所示為一 PNP 型電晶體電路，若電晶

體 V_{EB} 為 $0.7V$ ， β 值為 150 ，試求 $A_i = \left| \frac{I_o}{I_i} \right| \cong ?$

- (A) 70
- (B) 95
- (C) 120
- (D) 150



圖(二十二)

39. 下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 串級放大器串聯級數愈多，頻寬將愈窄
- (B) 疊接放大電路是為了改善共基極組態過低的輸入組抗
- (C) 疊接放大電路第一級為 CE 組態，第二級為 CB 組態，為一直接耦合電路
- (D) 達靈頓電晶體具高輸入阻抗、低輸出阻抗、高電流增益、低漏電流等特點

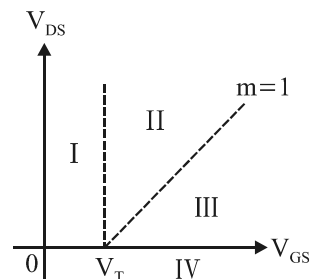
40. 若 32 個完全相同規格的喇叭同時發出聲響，其輸出功率會比 2 個完全相同規格的喇叭同時發出聲響時，高出約多少分貝(dB)？

log2	log3	log4	log5	log6	log8	log9	log10
0.301	0.477	0.602	0.699	0.778	0.903	0.954	1

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

41. 對於一個增強型 NMOS 電晶體而言，圖(二十三)中哪一個區域屬於飽和區？

- (A) I 區
- (B) II 區
- (C) III 區
- (D) IV 區



圖(二十三)

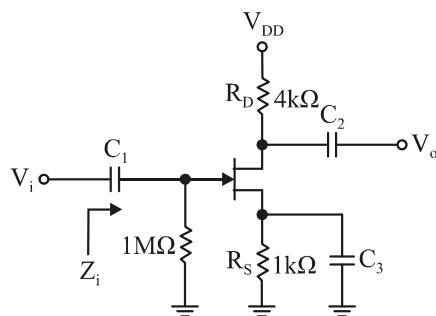
42. 若欲使一 N 通道 JFET 放大電路之工作點定在 $I_D = 0.5 I_{DSS}$ ，則其 V_{GS} 與 $V_{GS(off)}$ 關係為？(註： $\sqrt{50} = 7.07$)

- (A) $V_{GS} = 0.198 V_{GS(off)}$
- (B) $V_{GS} = 0.293 V_{GS(off)}$
- (C) $V_{GS} = 0.393 V_{GS(off)}$
- (D) $V_{GS} = 0.485 V_{GS(off)}$

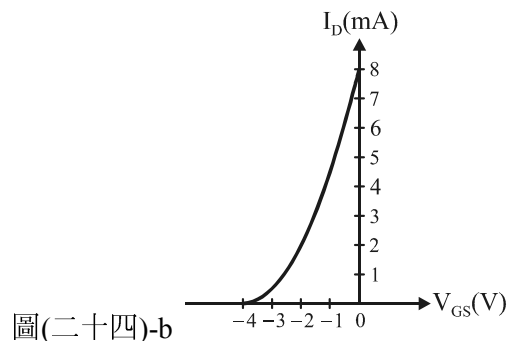
43. 欲使 P 通道空乏型 MOSFET 工作時，其閘極電壓要加？

- (A) 不需加偏壓
- (B) 正或負偏壓
- (C) 正偏壓
- (D) 負偏壓

44. 如圖(二十四)-a 所示電路，圖(二十四)-b 為其 $V_{GS} - I_D$ 特性曲線，下列敘述何者**錯誤**？



圖(二十四)-a

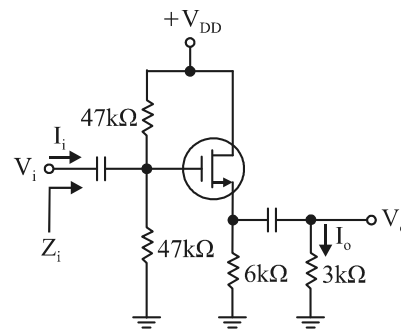


圖(二十四)-b

- (A) 輸入阻抗 $Z_i = 1M\Omega$
- (B) 為一共源極電路， $I_D = 2mA$
- (C) 互導 $g_m = 2mA/V$
- (D) 電壓增益 $A_v = -4$

45. 如圖(二十五)所示電路，假設電晶體之參數 $g_m = 0.5 \text{ mA/V}$ ， r_{ds} 可忽略不計，下列敘述何者正確？

- (A) $Z_i = 47 \text{ k}\Omega$
- (B) 為一分壓式偏壓共閘極放大電路
- (C) $A_i = \frac{I_o}{I_i} = 3.9$
- (D) $A_v = \frac{V_o}{V_i} \approx 1$

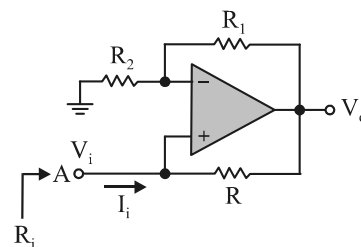


圖(二十五)

46. 如圖(二十六)所示電路，OPA 為理想，若 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ，

$R_2 = 20 \text{ k}\Omega$ ， $R = 5 \text{ k}\Omega$ ，求 A 點輸入阻抗 $R_i = \frac{V_i}{I_i} = ?$

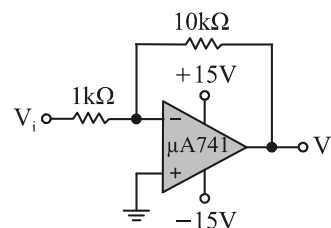
- (A) $-100 \text{ k}\Omega$
- (B) $-66.6 \text{ k}\Omega$
- (C) $-50 \text{ k}\Omega$
- (D) $-10 \text{ k}\Omega$



圖(二十六)

47. 如圖(二十七)所示之運算放大器電路，若輸入電壓 V_i 為 2 伏特，則輸出電壓 V_o 約為多少？

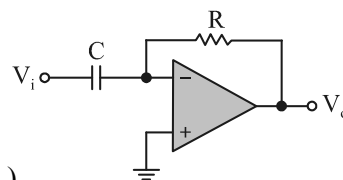
- (A) -20 伏特
- (B) 20 伏特
- (C) -15 伏特
- (D) 15 伏特



圖(二十七)

48. 如圖(二十八)所示電路，已知 OPA 為理想運算放大器，輸入端 $V_i = 0.25\sin(3770t) \text{ V}$ ，若增加電阻 R 值，則輸出振幅將會如何改變？

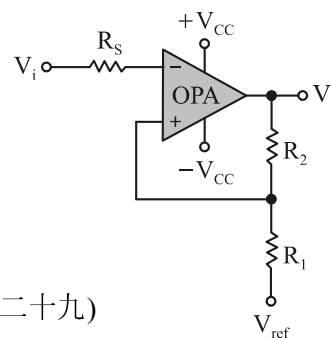
- (A) 增加
- (B) 減少
- (C) 不變
- (D) 不一定



圖(二十八)

49. 如圖(二十九)所示為一施密特觸發電路(Schmitt trigger)，若 OPA 的輸出飽和電壓為 $\pm V_{sat}$ ，則其遲滯(hysteresis)電壓 V_H 為多少？

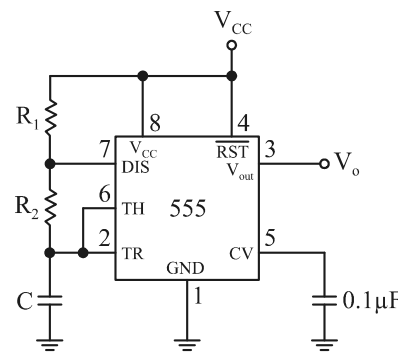
- (A) $\frac{2V_{sat}R_1}{R_2}$
- (B) $\frac{2V_{sat}R_2}{R_1}$
- (C) $\frac{2V_{CC}R_1}{R_1 + R_2}$
- (D) $\frac{2V_{sat}R_1}{R_1 + R_2}$



圖(二十九)

50. 如圖(三十)所示電路，若電路中 $R_1 = 50 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$ ， $C = 1 \mu\text{F}$ ， $V_{CC} = +10 \text{ V}$ ，則電路振盪頻率 f 約為多少？

- (A) 100 Hz
- (B) 50 Hz
- (C) 10 Hz
- (D) 1 Hz



圖(三十)