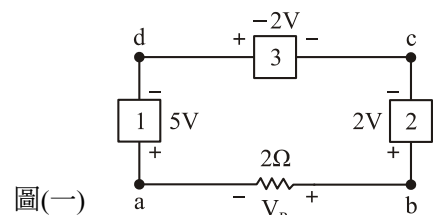


第一部份：基本電學

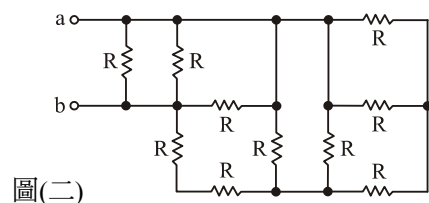
- 下列敘述何者**錯誤**？
 - 負電阻溫度係數是表示溫度下降時，電阻值升高
 - 在常用的電學單位中，瓦特是電能的單位
 - 電解質電容器用於電路時，其兩個接腳不能任意反接
 - 5 度電可換算成 18 M 瓦特·秒
- 有 A、B 兩款亮度相同的燈泡，A 款為省電燈泡，規格：15 W、售價 300 元，耐用壽命 6000 小時；B 款為白熾燈泡，規格：60 W、售價 20 元，耐用壽命 1000 小時。假設台電收費標準是每度電 2.5 元，若曉宇想就此兩款燈泡在相同亮度需求上，以連續使用 6000 小時之總支出費用(含購置燈泡費用)作比較，則下列選項敘述何者**正確**？
 - 省電燈泡較貴 395 元
 - 白熾燈泡較貴 395 元
 - 白熾燈泡較便宜 495 元
 - 省電燈泡較便宜 495 元
- 有相同材料製成的 A、B 兩條導線，假設 A 導線之長度為 B 導線的兩倍，A 導線之直徑為 B 導線的一半，若 A 導線的電阻值為 200 Ω，則 B 導線的電阻值為何？
 - 400 Ω
 - 100 Ω
 - 50 Ω
 - 25 Ω

- 如圖(一)所示，為一個電阻元件與三個不明元件串聯而成的電路，則對此電路之特性敘述，下列何者**錯誤**？
 - a、c 兩點間的電壓差為 $V_{ac} = 3\text{ V}$
 - 每秒流經 a 點的電荷為 1 庫侖
 - 電路中的電流方向為逆時針方向，即 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$
 - 2 Ω 電阻的消耗功率為 0.5 W



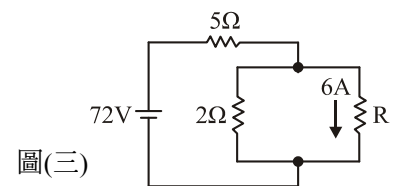
圖(一)

- 如圖(二)所示電路，若 a、b 間的等效電阻為 3.8 Ω，試求 R = ？
 - 19 Ω
 - 13 Ω
 - 8 Ω
 - 5 Ω



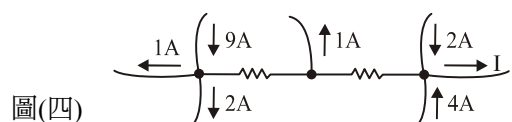
圖(二)

- 如圖(三)所示電路，試求 R 值為多少歐姆？
 - 0.5 Ω
 - 1 Ω
 - 2 Ω
 - 5 Ω



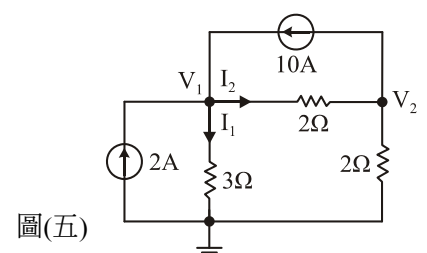
圖(三)

- 如圖(四)所示，試求電路中之電流 I 為何？
 - 11 A
 - 9 A
 - 7 A
 - 5 A



圖(四)

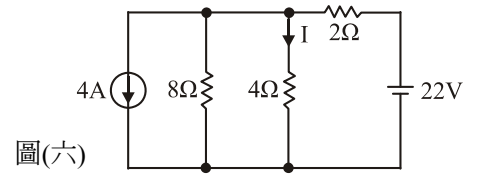
- 如圖(五)所示電路，則下列選項敘述何者**正確**？
 - 電流 $I_1 = 8\text{ A}$
 - 電壓 $V_2 = -4\text{ V}$
 - 電流 $I_2 = 14\text{ A}$
 - 電壓 $V_1 = 24\text{ V}$



圖(五)

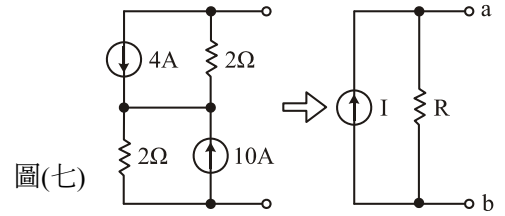
9. 如圖(六)所示電路，則流經電阻 $4\ \Omega$ 的電流 I 為何？

- (A) 8 A (B) 4 A
(C) 3 A (D) 2 A



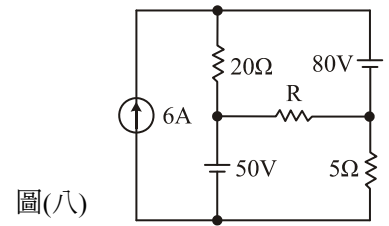
10. 如圖(七)所示電路，試求 a、b 兩端之間的諾頓等效電流 I 為何？

- (A) 3 A
(B) 4 A
(C) 6 A
(D) 10 A



11. 如圖(八)所示電路，試求電路中電阻 R 可獲得的最大功率為何？

- (A) 120 W
(B) 96 W
(C) 64 W
(D) 32 W



12. 有關電容與靜電之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 電容器標示 223 J，是表示此電容量為 $0.022\mu\text{F} \pm 5\%$
(B) 在金屬帶電球體中，內部電場為零
(C) 平行板電容器，電通密度為 D 庫倫/平方公尺，板間相對介質常數為 ϵ_r ，則此電場每單位體積所儲存之能量為 $\frac{1}{2} \frac{D^2}{\epsilon_0 \epsilon_r}$
(D) 兩電荷間所受之力，稱為電場強度

13. 有電容器 C_1 、 C_2 兩個，已知電容器規格 $C_1 = 3\ \mu\text{F}$ 、耐壓 500 V； $C_2 = 6\ \mu\text{F}$ 、耐壓 200 V。若將 C_1 和 C_2 以串聯方式連接，則其耐壓變為多少伏特？

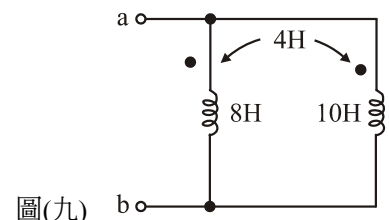
- (A) 200 V (B) 400 V (C) 600 V (D) 300 V

14. 下列敘述何者正確？

- (A) 在你面前有一自左向右的磁場，磁場中一導線其電流向你而來，則此導線受磁場的作用，使其運動的方向為向下
(B) 佛來銘電動機原理中的三要素所指的方向是：導線的移動方向、磁場方向和導線端電壓的方向
(C) 高斯/平方公分是磁通密度的單位
(D) 根據法拉第定律，若通過一線圈的磁通量不變時，則此線圈的兩個端點所量到的電壓值為零且不變

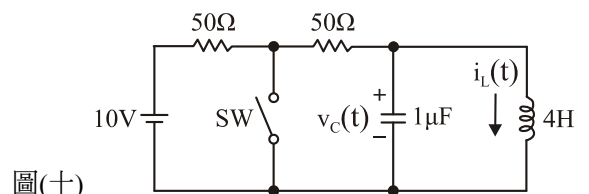
15. 如圖(九)所示電路，則 a、b 兩端的總電感量為何？

- (A) 26 H (B) 10 H
(C) 6.4 H (D) 2.5 H



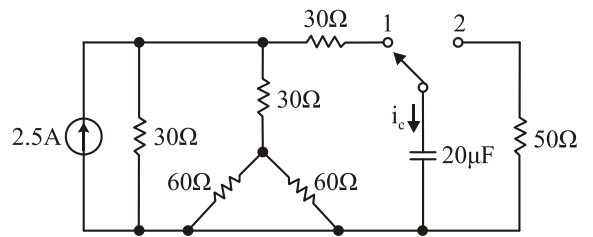
16. 如圖(十)所示電路，開關 SW 打開且電路已達穩態，若 $t = 0$ 時，將開關 SW 閉合，且閉合瞬間電容電壓為 $v_C(0)$ 、瞬間電感電流為 $i_L(0)$ ，則下列選項何者正確？

- (A) $v_C(0) = 10\ \text{V}$
(B) $i_L(0) = 0\ \text{A}$
(C) $i_L(0) = 10\ \text{mA}$
(D) $v_C(0) = 0\ \text{V}$



17. 如圖(十一)所示電路，則下列選項敘述何者**錯誤**？

- (A) 若開關在 $t=0$ 時轉至 1，則電容器充電儲能過程中，其電流 i_c 為 $(1 - e^{-1000t})$ A
- (B) 若開關在 $t=0$ 時轉至 1，則電容器充電儲能過程中，其電壓 V_c 為 $50(1 - e^{-1000t})$ V
- (C) 若開關在電路呈穩定狀態後，由 1 轉至 2，則此時電容器之電流 i_c 為 -1 A
- (D) 若開關在 $t=10$ ms 時，由 1 轉至 2，則在 $t=11$ ms 時之電容器上電壓為 18.4 V



圖(十一)

18. 有一電流信號 $i(t) = 5 + 3\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ) + 2 \sin(3\omega t - 60^\circ)$ A，則其電流有效值為何？

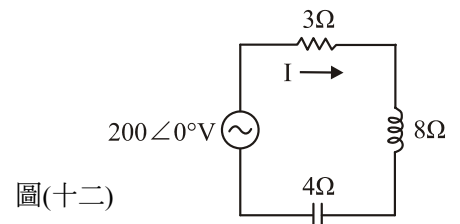
- (A) 2 A
- (B) 18 A
- (C) 6 A
- (D) $10\sqrt{2}$ A

19. 有兩個交流信號分別為 $v(t) = 60 \sin(100t + 30^\circ)$ 和 $i(t) = 40 \cos(100t - 30^\circ)$ ，則有關兩個交流信號之相位關係，下列敘述何者正確？

- (A) v 超前 i 30°
- (B) v 滯後 i 30°
- (C) v 超前 i 60°
- (D) v 滯後 i 60°

20. 如圖(十二)所示電路，則下列敘述何者**錯誤**？

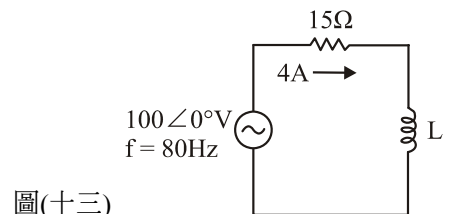
- (A) 電流 $I = 40$ A
- (B) 電路總阻抗 $Z = 5 \Omega$
- (C) 電阻之壓降為 120 V
- (D) 電壓落後電流 53.1°



圖(十二)

21. 如圖(十三)所示電路，試求電感值 L 約為多少？

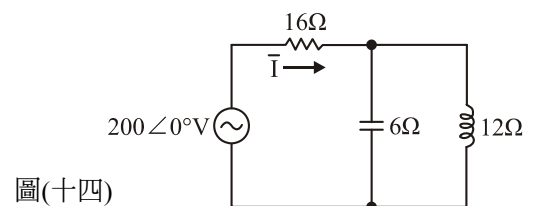
- (A) 20 mH
- (B) 40 mH
- (C) 80 mH
- (D) 160 mH



圖(十三)

22. 如圖(十四)所示電路，試求電流 \bar{I} 為多少？

- (A) $10 \angle 37^\circ$ A
- (B) $12 \angle 45^\circ$ A
- (C) $16 \angle -37^\circ$ A
- (D) $20 \angle 37^\circ$ A



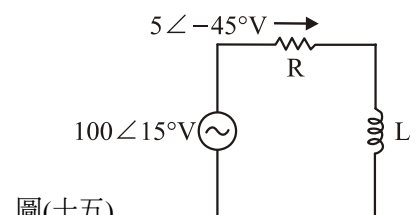
圖(十四)

23. 某 RL 並聯電路中，當電源頻率為 60 Hz 時，此並聯電路之總阻抗為 $30 + j60 \Omega$ ，若電源頻率變為 120 Hz 時，則此時並聯電路之總阻抗為何？

- (A) $150 + j150$
- (B) $150 + j75$
- (C) $75 + j150$
- (D) $75 + j75$

24. 如圖(十五)所示電路，試求電感器 L 所消耗的虛功率為何？

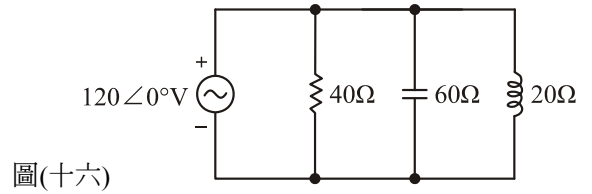
- (A) 125 VAR
- (B) 216 VAR
- (C) 354 VAR
- (D) 433 VAR



圖(十五)

25. 如圖(十六)所示電路，試求此電路之功率因數為何？

- (A) 0.6 超前
- (B) 0.8 超前
- (C) 0.6 落後
- (D) 0.8 落後



第二部份：電子學

26. 下列敘述何者錯誤？

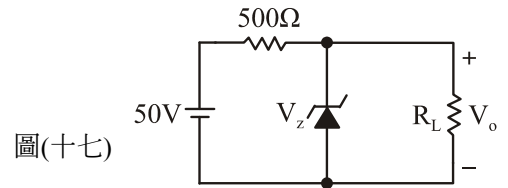
- (A) CMOS 四個英文縮寫字母的涵意中，M 是指「記憶體」之意
- (B) MSI 是指晶片內部元件在 10^2 個至 10^3 個之間
- (C) 方波是由基本波與奇次諧波所組合而成
- (D) 電子伏特是能量的單位

27. 下列敘述何者正確？

- (A) 當二極體於逆向偏壓時，空乏區會變寬，障壁電位會減少
- (B) 發光二極體 LED 是屬於冷性發光，主要由摻雜材料來決定發光的顏色
- (C) 在溫度 27°C 時，鍺半導體的能隙約為 1.12 eV
- (D) 紫外線的波長比紫色光長

28. 如圖(十七)所示電路，假設稽納二極體之 $V_z = 15\text{ V}$ ， $r_z = 0\ \Omega$ ， $I_{ZK} = 7.5\text{ mA}$ ，則稽納二極體能適當工作在崩潰區的最小負載電阻 R_L 為何？

- (A) 240 Ω
- (B) 200 Ω
- (C) 120 Ω
- (D) 500 Ω

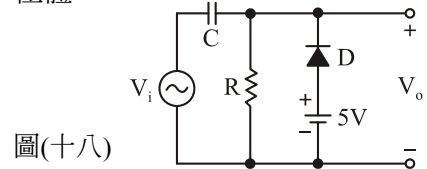


29. 假設輸入信號 V_s 為 $10\sin 377t\text{ V}$ ，且 D_1 、 D_2 為理想二極體，下列何種電路可得到 -20 V 之電壓輸出？

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

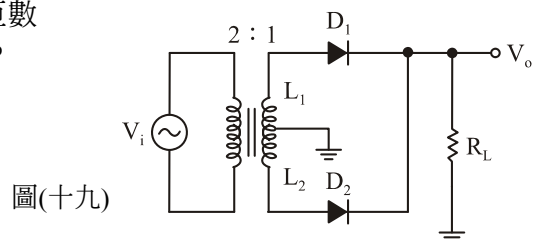
30. 如圖(十八)所示電路，假設 $V_i(t) = 4 + 10\sin 3770t\text{ V}$ ，且 D 為理想二極體，則輸出電壓 V_o 為何？

- (A) $-6 + 10\sin 3770t\text{ V}$
- (B) $5 + 10\sin 3770t\text{ V}$
- (C) $11 + 10\sin 3770t\text{ V}$
- (D) $15 + 10\sin 3770t\text{ V}$



31. 如圖(十九)所示電路，假設 $V_i(t) = 110\sin 377t\text{ V}$ ， L_1 與 L_2 的匝數相同， D_1 、 D_2 為理想二極體，試求 V_o 之平均電壓約為多少？

- (A) 55 V
- (B) 35 V
- (C) 17 V
- (D) 8 V



32. 有關雙極性接面電晶體 BJT 特性之敘述，下列何者**錯誤**？

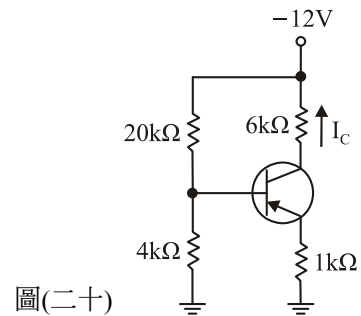
- (A) 雙極性接面電晶體是一種電流控制元件
- (B) PNP 型電晶體工作於飽和區時，其基射極電壓 $V_{BE} < 0$ ，基集極電壓 $V_{BC} < 0$
- (C) NPN 電晶體工作在主動區模式下，E、B、C 三端點之電壓大小關係為 $V_C > V_B > V_E$
- (D) 電晶體在共基極組態工作時，射極當輸入端，基極當輸出端

33. 雙極性電晶體 BJT 之基極電流 I_B 由 $15 \mu A$ 增至 $115 \mu A$ 時，集極電流 I_C 由 $1 mA$ 增至 $7 mA$ ，試求此電晶體之 $\beta = ?$

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

34. 如圖(二十)所示電路，假設電晶體工作於主動區， $\beta = 99$ ，且 $V_{EB} = 0.7 V$ ，試求集極電流 I_C 約為何？

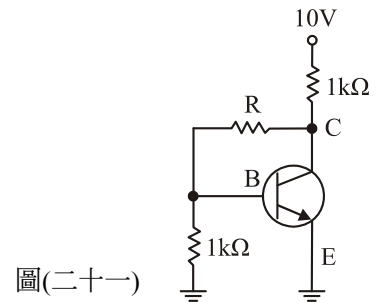
- (A) 0.5 mA
- (B) 1.3 mA
- (C) 1.7 mA
- (D) 2.7 mA



圖(二十)

35. 如圖(二十一)所示電路，假設電晶體 $\beta = 5$ ， $V_{BE} = 0.5 V$ ， $V_C = 5 V$ ，試求電阻 $R = ?$

- (A) 5.4 kΩ
- (B) 3.6 kΩ
- (C) 2.4 kΩ
- (D) 1.8 kΩ

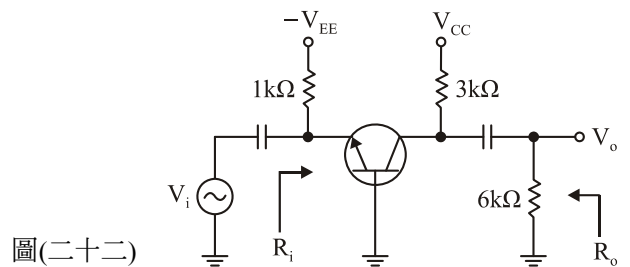


圖(二十一)

36. 如圖(二十二)所示電路，假設電晶體之 $\beta = 120$ ，射極交流電阻

$r_e = 10 \Omega$ ，則電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為何？

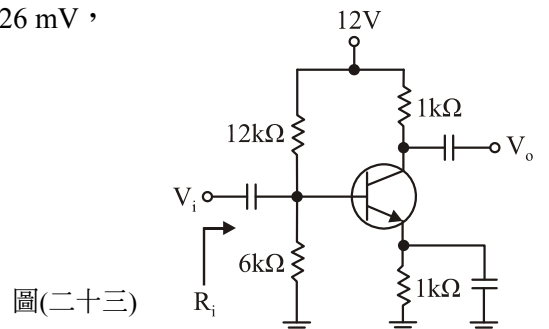
- (A) 1
- (B) 120
- (C) 198
- (D) 240



圖(二十二)

37. 如圖(二十三)所示電路，假設電晶體 $\beta = 100$ ，熱當電壓 V_T 為 $26 mV$ ， $V_{BE} = 0.7 V$ ，則輸入阻抗 R_i 約為何？

- (A) 4 kΩ
- (B) 828 Ω
- (C) 754 Ω
- (D) 686 Ω

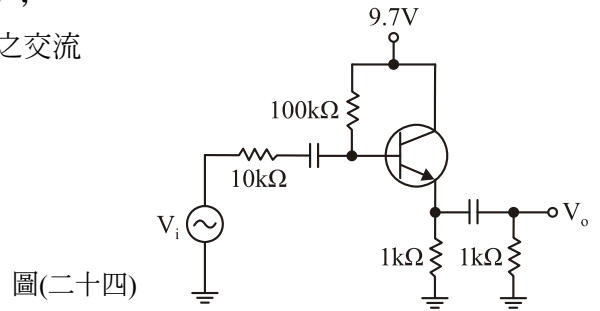


圖(二十三)

38. 如圖(二十四)所示電路，假設電晶體 $\beta = 199$ ， $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，熱當電壓 V_T 為 26 mV ，則將電晶體用小信號模型代入後之交流

電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為何？

- (A) 0.61
- (B) 0.72
- (C) 0.83
- (D) 0.94



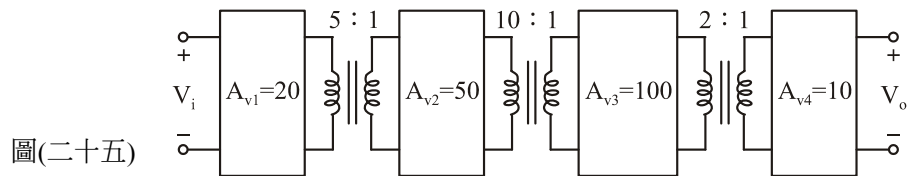
圖(二十四)

39. 有關放大器特性之敘述，下列何者正確？

- (A) 變壓器耦合放大器效率高，且容易以積體電路實現，但頻率響應不佳
- (B) 積體電路內之串級方式是採用直接耦合
- (C) 射極隨耦器是屬於共基極放大電路組態，電壓增益略低於 1
- (D) 達靈頓電路的特性是低輸入阻抗和高輸出阻抗

40. 如圖(二十五)所示為變壓器耦合串級放大電路，則此電路之總電壓增益為何？

- (A) 80 dB
- (B) 100 dB
- (C) 120 dB
- (D) 160 dB



圖(二十五)

41. 五個完全相同規格的喇叭同時發出聲響時，其音量會比單獨一個喇叭發出聲響時，高出約多少分貝 dB？(計算時可參考底下的對數表)

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

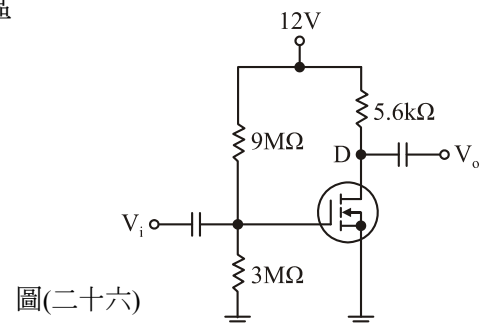
- (A) 5 dB
- (B) 6 dB
- (C) 7 dB
- (D) 8 dB

42. 有關場效電晶體 FET 特性之敘述，下列何者正確？

- (A) 當 $(V_{GS} - V_{th}) < 0$ ，且 $V_{DS} > (V_{GS} - V_{th})$ 時，P 通道增強型 MOSFET 工作於定電流區
- (B) 當 $V_{GS} = 0$ 時，N 通道空乏型 MOSFET 的 I_D 電流最大
- (C) 當 $(V_{GS} - V_p) < 0$ ，且 $V_{DS} > (V_{GS} - V_p)$ 時，N 通道 JFET 工作於定電流區
- (D) 當 $V_{GS} < V_p$ ，且 $V_{DS} > (V_{GS} - V_p)$ 時，P 通道 JFET 工作於歐姆區

43. 如圖(二十六)所示電路，假設 MOSFET 之 $K = 0.25\text{ mA/V}^2$ ，臨限電壓 V_{th} 為 1 V ，試求汲極電壓 V_D = ?

- (A) 6.4 V
- (B) 7.4 V
- (C) 8.4 V
- (D) 9.4 V



圖(二十六)

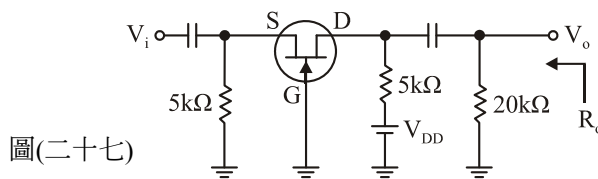
44. 金氧半場效電晶體 MOSFET 是以何種效應控制汲、源極間的電流？

- (A) 磁場效應
- (B) 電場效應
- (C) 電流效應
- (D) 光電效應

45. 如圖(二十七)所示電路，假設 JFET 之 $I_{DSS} = 2.4 \text{ mA}$ ， $V_p = -6 \text{ V}$ ，

且電流 $I_D = 0.6 \text{ mA}$ ，試求電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為何？

- (A) 0.6
- (B) 1.2
- (C) 1.6
- (D) 2.4

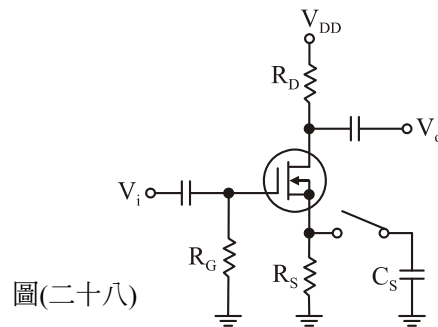


圖(二十七)

46. 如圖(二十八)所示電路，假設 MOSFET 之順向互導為 g_m ，若沒加

與有源極旁路電容 C_s 時之電壓增益分別為 a、b，試求 $\frac{b}{a} = ?$

- (A) $g_m \times R_D$
- (B) $1 + g_m \times R_S$
- (C) $1 + g_m \times R_D$
- (D) $\frac{1}{g_m \times R_S}$

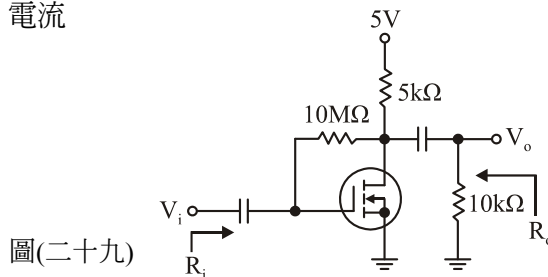


圖(二十八)

47. 如圖(二十九)所示電路，假設 MOSFET 臨限電壓 $V_{th} = 1 \text{ V}$ ，電流

$I_D = 0.6 \text{ mA}$ ， r_d 忽略不計，試求交流電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為何？

- (A) -4
- (B) -3.6
- (C) -2.4
- (D) -1.2

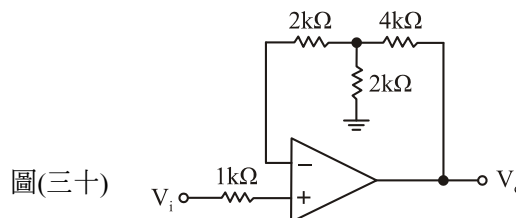


圖(二十九)

48. 如圖(三十)所示電路，假設 OPA 為理想運算放大器，

試求電壓增益 $\frac{V_o}{V_i} = ?$

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

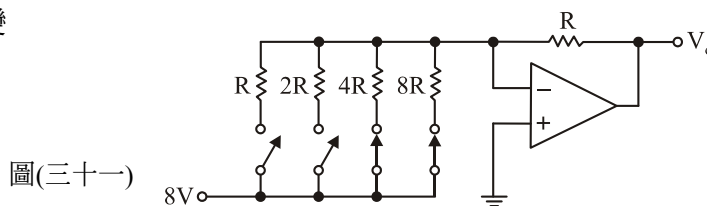


圖(三十)

49. 如圖(三十一)所示電路，假設 OPA 為理想運算放大器，

若想要在不改變開關狀態之下，使輸出電壓變為 -9 V ，則只需將哪兩個電阻交換即可？

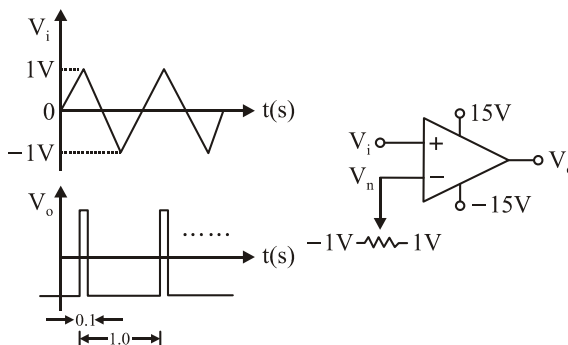
- (A) R 、 $2R$
- (B) $4R$ 、 $8R$
- (C) R 、 $4R$
- (D) $2R$ 、 $8R$



圖(三十一)

50. 如圖(三十二)所示電路，假設 OPA 為理想運算放大器，輸出 V_o 為工作週期 10% 的脈波，則 V_n 電壓應調整為何？

- (A) 0.8 V
- (B) 0.7 V
- (C) 0.6 V
- (D) 0.9 V



圖(三十二)