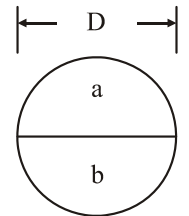


第一部份：基本電學

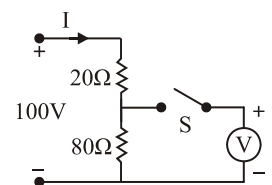
- 有一物質，具有 4 個質子、8 個電子，若將此物質由 a 點移動到 b 點，需作功 20×10^{-19} 焦耳，設 a 點電位為 5.12 伏特，則 b 點之電位約為多少伏特？
 (A) 1.2 V (B) 2V (C) 6.12 V (D) 8.24 V
- 若一只 10 W 之 LED 燈價格為 300 元，正常使用下，可用 30,000 小時；一只 60 W 白熾燈燈泡價格為 20 元，可用 3,000 小時。假設 10 W 之 LED 燈亮度(流明)約等於 60 W 白熾燈燈泡亮度，試比較 30,000 小時之總支出費用(含燈泡費用)，以每度電 2.6 元計算，則：
 (A) LED 燈泡較貴 1662 元
 (B) 白熾燈泡較貴 1662 元
 (C) LED 燈泡較便宜 3800 元
 (D) 白熾燈泡較便宜 1860 元
- 有甲、乙、丙三個系統，其效率(即輸出與輸入功率之比)分別為 $\eta_{甲}$ 、 $\eta_{乙}$ 及 0.9；若甲和丙兩系統串接，其總輸入及總輸出分別為 500 瓦特及 360 瓦特，若乙和丙兩系統串接，其總輸入及總輸出分別為 400 瓦特及 252 瓦特。若甲和乙兩系統串接，其總輸出為 112 瓦特，問其總輸入功率為多少？
 (A) 180 W (B) 200 W
 (C) 250 W (D) 412 W
- 銅導線的電阻係數，其單位較不適宜以下列何式表達？
 (A) $\Omega \cdot \text{cm}^2 / \text{m}$ (B) $\Omega \cdot \text{m}^2 / \text{m}$
 (C) 歐姆·密爾/呎 (D) $\Omega \cdot \text{cm}$

- 由兩種不同材料組成之導線之截面如圖(一)所示，假設其線徑為 $D = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \times 10^{-3}$ m，a 部分材料的電阻係數為 $2 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ ，b 部分材料的電阻係數為 $1 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ ，若整條導線中的 a 和 b 截面積相等，其長度為 1 公尺，求此導線兩端之電阻約為何？
 (A) 0.0833 Ω
 (B) 0.0885 Ω
 (C) 0.0935 Ω
 (D) 0.0965 Ω



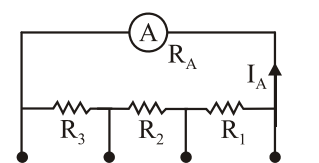
圖(一)

- 如圖(二)所示之電路，當開關 S 閉合後，伏特計的讀值為 78 伏，則此時線路電流 I 較開關 S 未閉合前
 (A) 增加 1 A
 (B) 減少 1.1 A
 (C) 增加 0.1 A
 (D) 減少 0.1 A



圖(二)

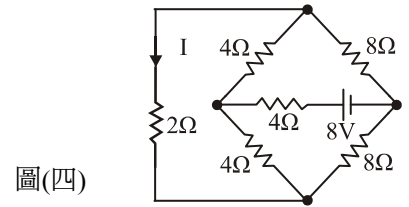
- 如圖(三)所示之電路，若表頭滿刻度偏轉電流為 10 mA，電阻 $R_A = 1 \text{ k}\Omega$ ，電流選擇刻度有 250 mA、50 mA、25 mA 三檔，求 R_1 約等於多少？
 (A) 333.3 Ω
 (B) 345.6 Ω
 (C) 365 Ω
 (D) 375.5 Ω



圖(三)

8. 如圖(四)所示之電路，試求電路電流 I 為多少安培？

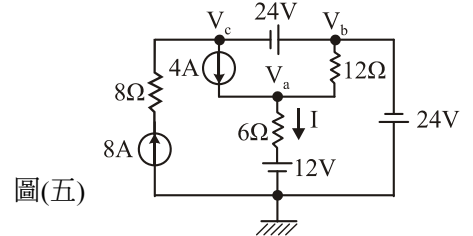
- (A) 5 A
- (B) 4 A
- (C) 2 A
- (D) 0 A



圖(四)

9. 如圖(五)所示之電路，試求流經 6Ω 之電流 I 為多少安培？

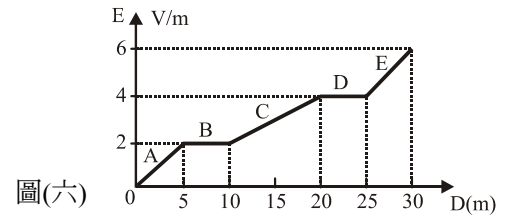
- (A) $\frac{1}{2}$ A
- (B) $\frac{3}{4}$ A
- (C) $\frac{2}{3}$ A
- (D) $\frac{4}{3}$ A



圖(五)

10. 如圖(六)為電場強度與距離的關係圖，下列敘述何者正確？

- (A) A、B、C、D、E 總電位差為 90 V
- (B) B 段電位差為 0 伏
- (C) C 段電位差為 20 伏
- (D) D 段電位差為 10 伏



圖(六)

11. 若有一電流通過某長直導線時，於線外 10 公分處的磁場強度為 40 安匝/公尺，試求在離導線外 5 公分處的磁場強度為若干？

- (A) 10 安匝/公尺
- (B) 20 安匝/公尺
- (C) 50 安匝/公尺
- (D) 80 安匝/公尺

12. 兩條無限長而平行之導線，通入相反電流方向，並垂直於紙面均勻磁場 $B = 4 \times 10^{-7}$ 韋伯/平方公尺中，若通入電流皆為 $I = 1$ A，則兩導線在磁場內之距離為多少時各導線無淨力作用？

- (A) 1 公尺
- (B) 0.5 公尺
- (C) 0.1 公尺
- (D) 0.01 公尺

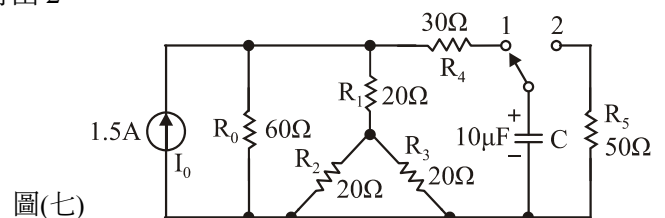
13. 三角波的波形因數為：

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- (B) 1
- (C) 1.15
- (D) $\sqrt{3}$

14. 如圖(七)電路，開關置於 2 處已很久，若開關在 $t = 0$ 時由 2 轉至 1，試求 $t = 1$ ms 時電容器上之電壓？

($e^{-1} = 0.368$, $e^{-2} = 0.135$, $e^{-4} = 0.0183$)

- (A) 26V
- (B) 24.6V
- (C) 26.4V
- (D) 30V

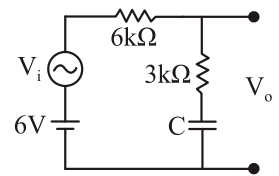
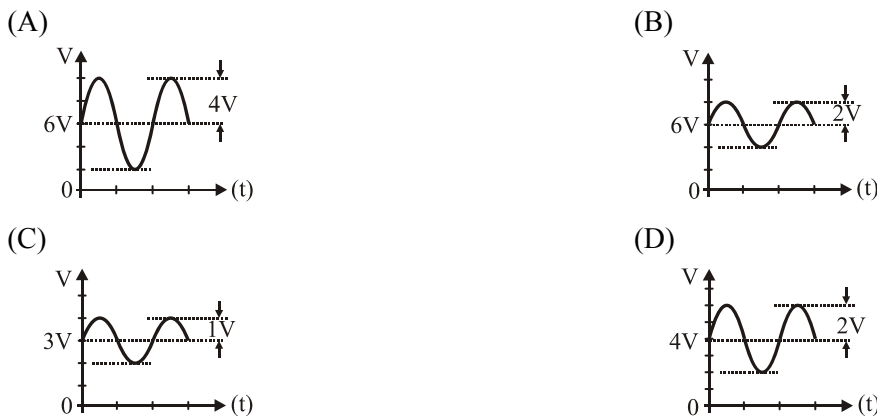


圖(七)

15. 一個硬碟的轉速為 10,800 轉(r.p.m.)，若電腦讀取一筆資料總共轉了 36 圈，請問花了多久時間？

- (A) 0.05 秒
- (B) 0.1 秒
- (C) 0.2 秒
- (D) 0.5 秒

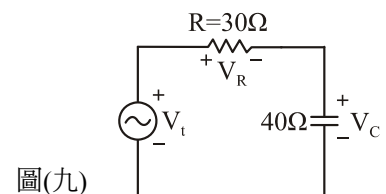
16. 如圖(八)所示之電路，若 $V_i = 6 \sin \omega t$ 且 ω 值非常大， $C = 10 \mu\text{F}$ ，求電路之輸出 V_o 為多少？



圖(八)

17. 如圖(九)所示之電路， $R = 30 \Omega$ ， $X_C = 40 \Omega$ 串接於 $V(t) = 100\sqrt{2} \sin(377t + 30^\circ)$ 之電源下，下列何者正確？

- (A) $\bar{Z} = 50 \angle -37^\circ \Omega$
- (B) $\bar{V}_R = 60 \angle -37^\circ \text{ V}$
- (C) $\bar{V}_C = 80 \angle 53^\circ \text{ V}$
- (D) $\bar{I} = 2 \angle 83^\circ \text{ A}$



圖(九)

18. 交流電路中，平均功率是指一個交流週期中瞬間功率的平均值，若將 100 V 、 60 Hz 之正弦交流電壓加於 50Ω 的純電阻兩端，則下列敘述何者錯誤？

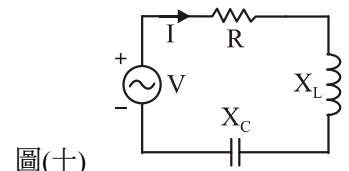
- (A) 瞬間功率最大值為 400 W
- (B) 瞬間功率之頻率為 60 Hz
- (C) 瞬間功率最小值為 0
- (D) 平均功率為 200 W

19. 某電路之電壓 $\bar{E} = 20 \angle 15^\circ \text{ V}$ ，電流 $\bar{I} = 5 \angle -15^\circ \text{ A}$ ，則其平均功率 P 、電抗功率 Q 及電路特性分別為何？

- (A) 86.6 瓦 ， 50 乏電容性
- (B) 50 瓦 ， 86.6 乏電感性
- (C) 50 瓦 ， 86.6 乏電容性
- (D) 86.6 瓦 ， 50 乏電感性

20. 如圖(十)所示之 $R-L-C$ 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，則電流大小為原電流大小之幾倍？

- (A) 0.5 倍
- (B) 0.707 倍
- (C) 1 倍
- (D) 2 倍



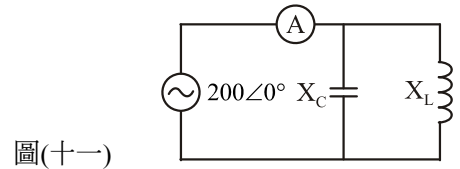
圖(十)

21. RLC 串聯電路連接在頻率為 120 Hz 之電源上，若 $R = 30 \Omega$ 、 $X_L = 2160 \Omega$ 、 $X_C = 60 \Omega$ ，則其諧振頻率 f_0 及品質因數 Q_S 分別為若干？

- (A) $f_0 = 2400 \text{ Hz}$ ， $Q_S = 20$
- (B) $f_0 = 1200 \text{ Hz}$ ， $Q_S = 40$
- (C) $f_0 = 20 \text{ Hz}$ ， $Q_S = 12$
- (D) $f_0 = 360 \text{ Hz}$ ， $Q_S = 10$

22. 如圖(十一)電路，若 $X_L = X_C = 20 \Omega$ ，則安培計之讀數為何？

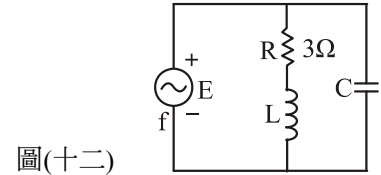
- (A) 20 A
(B) 10 A
(C) 0 A
(D) 40 A



圖(十一)

23. 如圖(十二)電路， $f = 100 \text{ Hz}$ 、 $X_L = 30 \Omega$ 、 $X_C = 60 \Omega$ ，則此電路之諧振頻率應約為何？

- (A) 141 Hz
(B) 150 Hz
(C) 180 Hz
(D) 200 Hz



圖(十二)

24. 某負載功率因數為 0.8 時線路電流為 100 A，在相同電路條件下，若將功率因數提升至 1.0 時，線路電流變為？

- (A) 100 A
(B) 80 A
(C) 120 A
(D) 90 A

25. 有關單相三線系統的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 室內配線時，中線常用顏色為綠色
(B) 若負載平衡時損耗最少
(C) 保險絲不可以接在中性線
(D) 負載不平衡時，且中性線斷，則負載小的兩端端電壓較小

第二部份：電子學

26. 下列何種積體電路，其晶片上包含的元件數目在 1000 至 10000 個之間？

- (A) VLSI
(B) LSI
(C) MSI
(D) SSI

27. 有關半導體之敘述，下列何者正確？

- (A) 所謂 P 型半導體是在本質半導體中摻雜 5 價的元素
(B) P 型半導體中的多數載子為電子
(C) 當加以順向偏壓於 PN 接面時，障壁電位下降
(D) 當 PN 接面加以順向偏壓時，仍有少數載子的流動，稱之為逆向飽和電流

28. 本質半導體，由於電位梯度的作用，而產生之電流，稱為：

- (A) 漏電流
(B) 漂移電流
(C) 擴散電流
(D) 暗電流

29. 有關溫度對 V_{BE} 的變化，下列敘述何者正確？

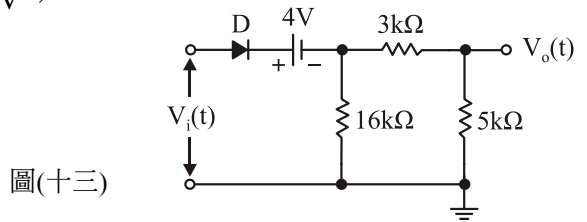
- (A) 當電晶體溫度增加 V_{BE} 增加
(B) 矽電晶體溫度每增加 1°C 其 V_{BE} 增加 2.5 mV，鍺電晶體溫度每增加 1°C 其 V_{BE} 增加 1 mV
(C) 矽電晶體溫度每增加 1°C ， V_{BE} 增加 1 mV，鍺電晶體溫度每增加 1°C ， V_{BE} 增加 2.5 mV
(D) 矽電晶體溫度每增加 1°C 其 V_{BE} 下降 2.5 mV，鍺電晶體溫度每增加 1°C 其 V_{BE} 下降 1 mV

30. 有關二極體的敘述，下列何者正確？

- (A) 在順偏時，擴散電容與流過之電流量無關
(B) 空乏區形成之電容值隨外加逆向偏壓之增加而減少
(C) 當外加逆向電壓增加時，空乏區寬度將減少
(D) 在固定之二極體電流下，溫度愈高，則二極體之順向壓降愈高

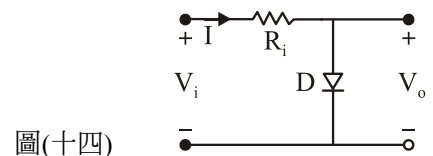
31. 某矽質二極體在溫度 20°C 時的逆向飽和電流為 5 nA，若溫度上升至 40°C 時，逆向飽和電流變為？
 (A) 20 nA (B) 15 nA
 (C) 10 nA (D) 5 nA
32. 有一整流濾波電路，其輸出電壓最大值為 118 V，最小值為 102 V，若漣波為一正弦波，則漣波因數約為？
 (A) 2.35% (B) 2.86%
 (C) 5.14% (D) 5.68%

33. 如圖(十三)所示，已知輸入電壓信號為 $V_i(t) = 28\sin 314 t$ V，則輸出 $V_o(t)$ 的最大值為何？(設 D 為理想二極體)
 (A) +15 V
 (B) -15 V
 (C) +14 V
 (D) -14 V



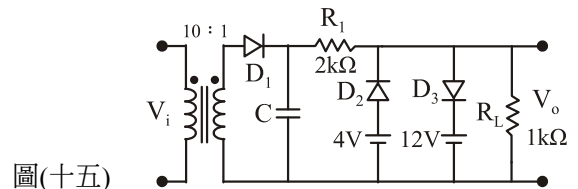
圖(十三)

34. 如圖(十四)所示，若二極體的切入電壓為 0.7 V， $R_i = 1 k\Omega$ ，輸入電壓 $V_i = \pm 3$ V 之間，則該電路的電流 I 變化範圍為多少？
 (A) 0~2.3 mA
 (B) 0.5 mA~2.0 mA
 (C) 1 mA~2.5 mA
 (D) 1.5 mA~2.5 mA



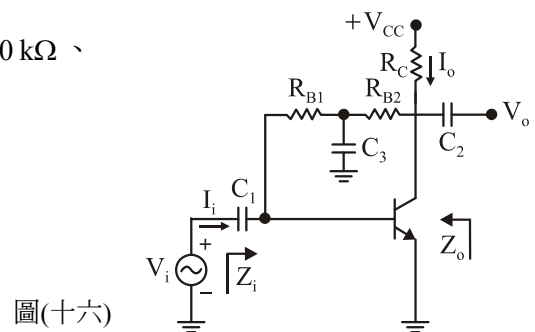
圖(十四)

35. 如圖(十五)所示，設輸入有效值電壓 $V_i = 150\sqrt{2}$ 伏特，其中 D_1 、 D_2 、 D_3 均為理想二極體，則當輸入於正半波時之 V_o 值為多少？
 (A) 4 V
 (B) 8 V
 (C) 10 V
 (D) 12 V



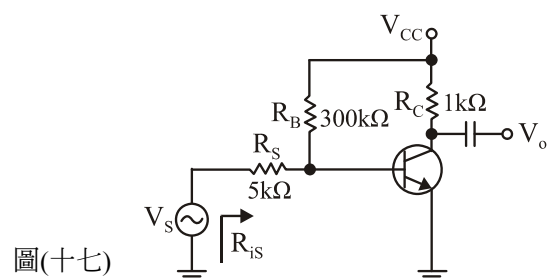
圖(十五)

36. 如圖(十六)若 $V_{CC} = 12$ V、 $\beta = 100$ 、 $r_{\pi} = 1 k\Omega$ 、 $R_{B1} = R_{B2} = 120 k\Omega$ 、 $R_C = 2.5 k\Omega$ ，則下列敘述何者為正確？
 (A) $Z_i \cong 1.5 k\Omega$
 (B) $Z_o \cong 10 k\Omega$
 (C) $A_v = \frac{V_o}{V_i} \cong 250$
 (D) $A_i = \frac{I_o}{I_i} \cong 100$



圖(十六)

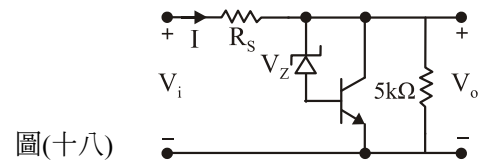
37. 如圖(十七)所示，已知 $r_{\pi} = 1 k\Omega$ 、 $\beta = 120$ 、 $R_S = 5 k\Omega$ 、 $R_B = 300 k\Omega$ 、 $R_C = 1 k\Omega$ ，試求 R_{is} 約為？
 (A) 6 kΩ
 (B) 5 kΩ
 (C) 3 kΩ
 (D) 1 kΩ



圖(十七)

38. 如圖(十八)所示，假設電晶體的導通電壓 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，稽納(Zener)二極體的崩潰電壓為 6.3 V ， $R_S = 10\ \Omega$ 當 $V_i = 12\text{ V}$ 時電流 I 等於？

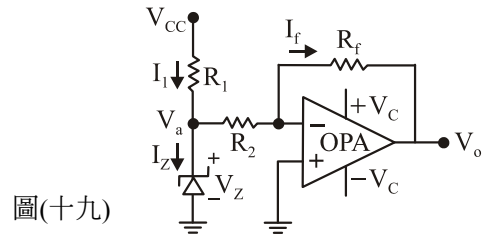
- (A) 0.1 A
- (B) 0.2 A
- (C) 0.4 A
- (D) 0.5 A



圖(十八)

39. 如圖(十九)所示電路中，假設理想 OPA，若 $V_{CC} = 12\text{ V}$ 、 $V_Z = 6\text{ V}$ 、 $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 4\text{ k}\Omega$ 、 $R_f = 2\text{ k}\Omega$ ，試求流過稽納二極體之電流 I_Z 為何？

- (A) 1 mA
- (B) 1.5 mA
- (C) 2 mA
- (D) 5 mA



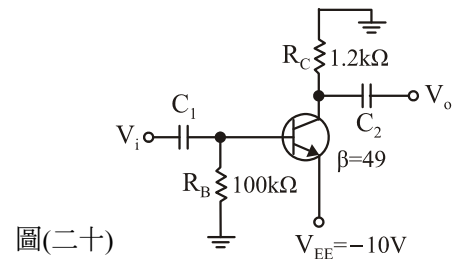
圖(十九)

40. 若有 n 級放大器，每一級電壓增益均為 A_V ，則總電壓增益為何？

- (A) $\sqrt[n]{A_V}$
- (B) $(A_V)^n$
- (C) $n \times 20 \log A_V (\text{dB})$
- (D) $20 \log A_V (\text{dB})$

41. 如圖(二十)所示，已知雙極性接面電晶體 $V_{BE} = 0.6\text{ V}$ 、 $\beta = 49$ ，則下列敘述何者正確？

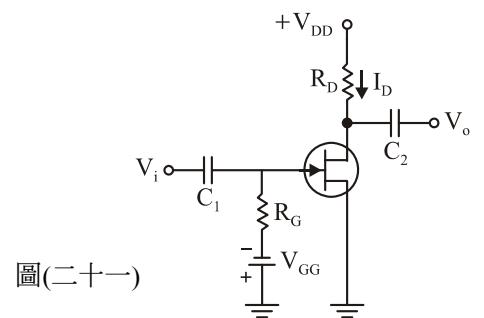
- (A) $I_C = 4.61\text{ mA}$
- (B) $V_C = +5\text{ V}$
- (C) C_1 、 C_2 會影響高頻響應
- (D) $I_B = 31.5\ \mu\text{A}$



圖(二十)

42. 如圖(二十一)所示，若 $V_{DD} = +12\text{ V}$ 、 $V_{GG} = -3\text{ V}$ 、 $R_D = 3\text{ k}\Omega$ 、 $R_G = 1\text{ M}\Omega$ 、 $I_{DSS} = 9\text{ mA}$ 、 $V_{GS(\text{OFF})} = -4.5\text{ V}$ ，則下列敘述何者錯誤？

- (A) $V_{GS} = -3\text{ V}$
- (B) $I_D = 1\text{ mA}$
- (C) $V_S = 0\text{ V}$
- (D) $V_{DS} = -9\text{ V}$



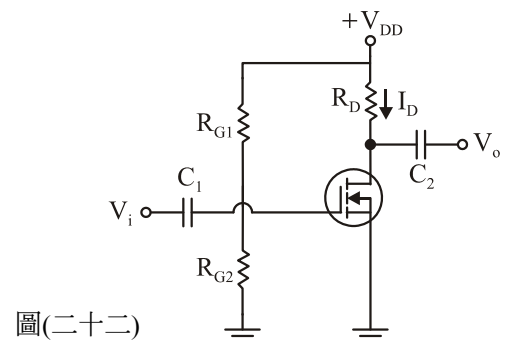
圖(二十一)

43. 有一衰減器之輸入功率為 10 mW ，輸出功率為 -20 dB ，則其輸出功率為多少 W ？

- (A) $20\ \mu\text{W}$
- (B) $10\ \mu\text{W}$
- (C) 0.1 mW
- (D) 0.2 mW

44. 如圖(二十二)所示，若 $V_{DD} = +24\text{ V}$ 、 $R_D = 2\text{ k}\Omega$ 、 $R_{G1} = 3\text{ M}\Omega$ 、 $R_{G2} = 1\text{ M}\Omega$ 、 $k = 0.3\text{ m/V}^2$ 、 $V_t = 2\text{ V}$ ，則下列敘述何者錯誤？

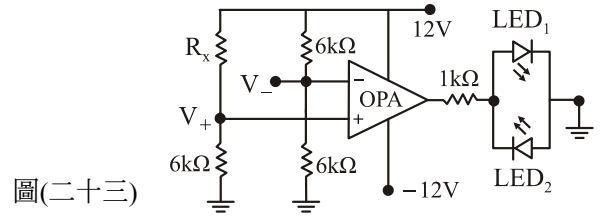
- (A) $I_D = 4.8\text{ mA}$
- (B) $V_G = 6\text{ V}$
- (C) $V_{GS} = 6\text{ V}$
- (D) $V_{DS} = 12.8\text{ V}$



圖(二十二)

45. 如圖(二十三)電路，當 $R_x = 3\text{ k}\Omega$ 時，則

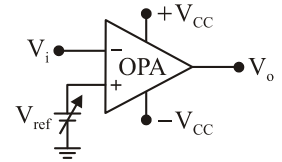
- (A) LED₁ 亮，LED₂ 亮
- (B) LED₁ 亮，LED₂ 暗
- (C) LED₁ 暗，LED₂ 暗
- (D) LED₁ 暗，LED₂ 亮



圖(二十三)

46. 如圖(二十四)之比較電路，下列敘述何者**錯誤**？

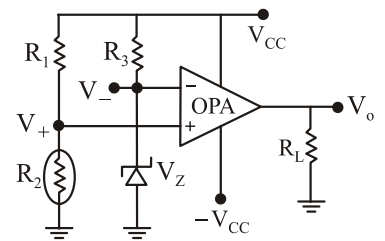
- (A) 若輸入信號 V_i 為正弦波，且 $V_i > V_{ref}$ ，則輸出端 V_o 為方波
- (B) 輸出端 V_o 的正飽和電壓及負飽和電壓與 V_{ref} 有關
- (C) 當 $V_i < V_{ref}$ 時， V_o 為正飽和電壓
- (D) 當 $V_i > V_{ref}$ 時， V_o 為負飽和電壓



圖(二十四)

47. 如圖(二十五)所示之電路， $R_1 = 3\text{ k}\Omega$ ， $R_3 = 5\text{ k}\Omega$ ， $V_Z = 6\text{ V}$ ， $V_{CC} = 12\text{ V}$ ， R_2 為光敏電阻，變化範圍 $1\text{ k}\Omega \sim 10\text{ k}\Omega$ ，當 $R_2 = 6\text{ k}\Omega$ 時，求輸出電壓 V_o 為？($V_{sat} = \pm 10\text{ V}$)

- (A) 10 V
- (B) -10 V
- (C) 6 V
- (D) -11 V

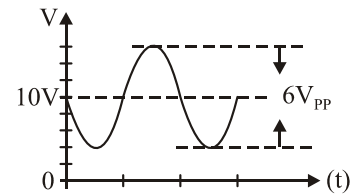


圖(二十五)

48. 如圖(二十六)所示週期性電壓波形，若其有效值以

$V_{rms} = \sqrt{A^2 + B^2}$ V 表示，且 A 表示直流部分，試求 $2A + 6\sqrt{2}B$ 之值為多少？

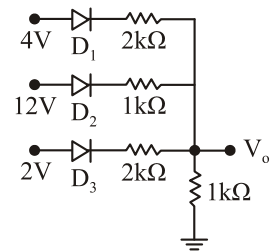
- (A) 21
- (B) 32
- (C) 38
- (D) 42



圖(二十六)

49. 如圖(二十七)所示之電路，假設二極體導通時兩端之電壓降為 0.6 V，試求輸出電壓 V_o 之值為何？

- (A) 1.2 V
- (B) 3.6 V
- (C) 4.6 V
- (D) 5.7 V



圖(二十七)

50. 有關振盪器之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 正回授為振盪器必備的條件之一
- (B) RC 相移振盪器至少需使用三級 RC
- (C) 當迴路增益 $\beta A \ll 1$ 時電路不會振盪
- (D) 韋恩電橋振盪器不包含負回授電路