

### 第一部份：基本電學

1. 某一抽水設備輸出為 4 kW，效率為 80%，每天運轉 6 hr，月平均工作 25 天，且電費為 2.5 元/度，試問每月浪費的電費為何？

(A) 1875 元 (B) 1200 元  
(C) 625 元 (D) 375 元
2. 某圓柱型導線電阻  $R_1 = 5 \Omega$ ，若將其長度拉長為原來的 3 倍後，電阻變為  $R_2$ (假設體積不變)。今再將電阻  $R_1$ 、 $R_2$  並聯接於電壓 90 V 時，試求電阻  $R_2$  耗損之功率為何？

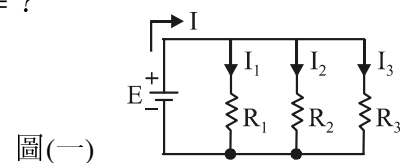
(A) 120 W (B) 160 W  
(C) 180 W (D) 200 W
3. 下列各種材料中，何者的百分率電導係數超過 100%？

(A) 純金 (B) 純銅  
(C) 純鋁 (D) 純銀
4. 某銅導線在 40°C 時的電阻為 30  $\Omega$ ，電阻溫度係數為  $0.005^\circ\text{C}^{-1}$ 。當溫度上升至 60°C 時，則電阻變為何？

(A) 33  $\Omega$  (B) 35  $\Omega$  (C) 36  $\Omega$  (D) 38  $\Omega$

5. 如圖(一)所示，已知  $R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 2 : 3$ ，且  $I_1 = 3\text{A}$ ，試求總電流  $I = ?$

(A) 18 A  
(B) 11 A  
(C) 8.5 A  
(D) 5.5 A

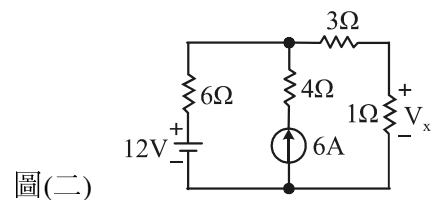


6. 若將規格為 10  $\Omega$ /10 W、20  $\Omega$ /30 W、30  $\Omega$ /60 W 之三個電阻器串聯後，可承受的最大功率為何？

(A) 60 W (B) 40 W  
(C) 30 W (D) 15 W

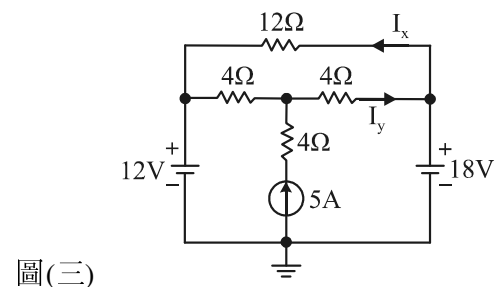
7. 如圖(二)所示，求  $V_x = ?$

(A) 7.2 V  
(B) 4.8 V  
(C) 3.6 V  
(D) 2.5 V



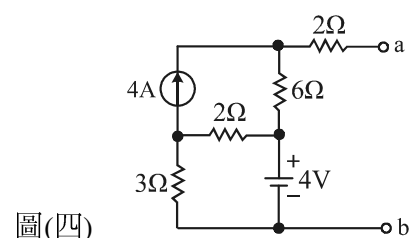
8. 如圖(三)所示，試求  $I_x + I_y = ?$

(A) 2.25 A  
(B) 1.75 A  
(C) 3.5 A  
(D) 0.5 A



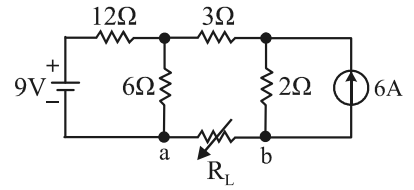
9. 如圖(四)所示，求 a、b 端之短路電流  $I_{ab} = ?$

(A) 4.5 A  
(B) 4 A  
(C) 3.5 A  
(D) 2.5 A



10. 如圖(五)所示，求電阻  $R_L$  之最大功率？

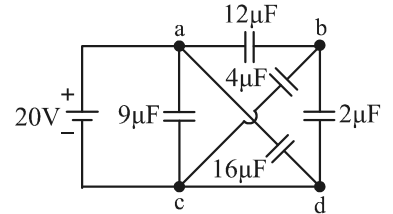
- (A) 4.5 W
- (B) 3.5 W
- (C) 2.25 W
- (D) 1.75 W



圖(五)

11. 如圖(六)所示，求  $V_{ab} = ?$

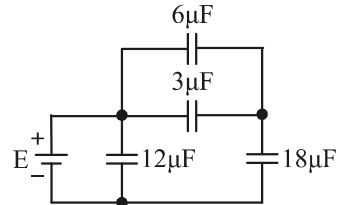
- (A)  $\frac{10}{3}$  V
- (B)  $\frac{20}{3}$  V
- (C)  $\frac{40}{3}$  V
- (D)  $\frac{50}{3}$  V



圖(六)

12. 如圖(七)所示，已知電容  $18 \mu\text{F}$  儲存之電能為  $900 \mu\text{J}$ ，求總電壓  $E = ?$

- (A) 30 V
- (B) 20 V
- (C) 10 V
- (D) 15 V



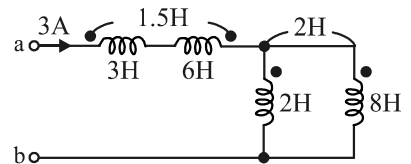
圖(七)

13. 某線圈的匝數為 100 匝，電感量 5 mH，今欲將此線圈匝數提升至 300 匝，則電感量增加多少亨利(H)？

- (A) 45 mH
- (B) 40 mH
- (C) 35 mH
- (D) 30 mH

14. 如圖(八)所示，求電感之儲能  $W_{ab} = ?$

- (A) 20 J
- (B) 25 J
- (C) 32 J
- (D) 36 J

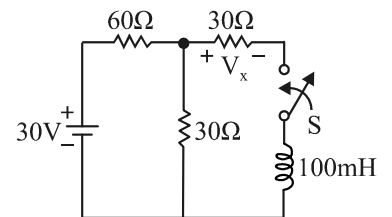


圖(八)

15. 如圖(九)所示，當  $t=0\text{s}$  時，開關 S 閉合，經過 2 ms 後，試求

$V_{x(2\text{ms})}$  約為何？

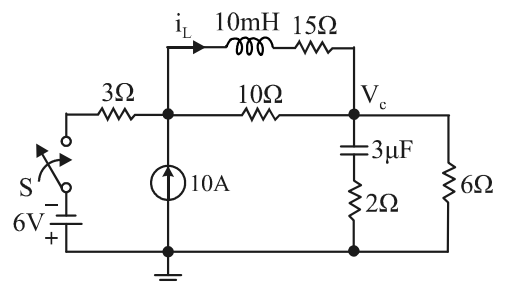
- (A) 6.2 V
- (B) 5.2 V
- (C) 3.8 V
- (D) 1.3 V



圖(九)

16. 如圖(十)所示，開關 S 閉合後達穩態，試求電容器之電壓  $V_c = ?$

- (A) 9.6 V
- (B) 7.5 V
- (C) 4.8 V
- (D) 2.4 V



圖(十)

17. 某交流電壓  $v_1(t) = 6\sin 377t \text{ V}$ ， $v_2(t) = 8\cos 377t \text{ V}$ ，則下列敘述何者**錯誤**？

- (A)  $v_2$  超前  $v_1$  相角  $90^\circ$
- (B)  $v_1 + v_2 = 10 \cdot \sin(377t - 53^\circ) \text{ V}$
- (C)  $v_1 + v_2$  之頻率為  $60 \text{ Hz}$
- (D)  $v_1 + v_2$  之電壓有效值為  $7.07 \text{ V}$

18. 某 R-L 串聯電路之交流電源為  $100 \text{ V}$ 、 $159 \text{ Hz}$ ，已知電阻端電壓為  $60 \text{ V}$ ，且流過的電流為  $4 \text{ A}$ ，求串聯電路之電感值  $L = ?$

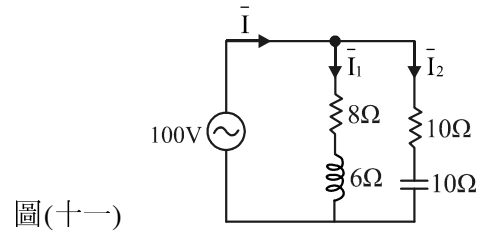
- (A)  $20 \text{ mH}$
- (B)  $16 \text{ mH}$
- (C)  $12 \text{ mH}$
- (D)  $8 \text{ mH}$

19. R-C 並聯電路中，已知電源電流  $i$  超前電壓  $e$  相角  $37^\circ$ ，若將電路改為串聯接法後，則下列敘述何者正確？

- (A)  $i$  超前  $e$  相角  $37^\circ$
- (B)  $i$  超前  $e$  相角  $53^\circ$
- (C)  $i$  落後  $e$  相角  $37^\circ$
- (D)  $i$  落後  $e$  相角  $53^\circ$

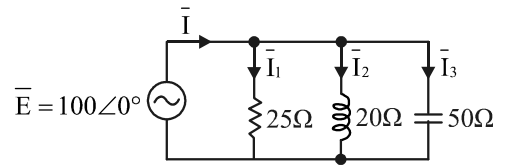
20. 如圖(十一)所示，求電路之總虛功率 = ?

- (A)  $1100 \text{ VAR}$
- (B)  $600 \text{ VAR}$
- (C)  $500 \text{ VAR}$
- (D)  $100 \text{ VAR}$



21. 如圖(十二)所示之 RLC 並聯電路，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 電流  $I = 5\angle -37^\circ \text{ A}$
- (B) 平均功率  $P = 400 \text{ W}$
- (C) 功因  $\text{PF} = 0.8$  滯後
- (D) 虛功率  $Q = 300 \text{ VAR}$  (電容性)



22. 某電感性負載之交流電路，其電路之功因角為  $\angle 53^\circ$ 。今欲改善電路之功因需並聯一電容，使電路之功因角變為  $\angle 37^\circ$ ，試求功因改善前電源電流( $I_1$ )與功因改善後電源電流( $I_2$ )之比值  $\frac{I_1}{I_2} = ?$

- (A)  $\frac{4}{3}$
- (B)  $\frac{3}{4}$
- (C)  $0.6$
- (D)  $0.8$

23. 有關 RLC 並聯諧振電路之敘述，下列何者**錯誤**？

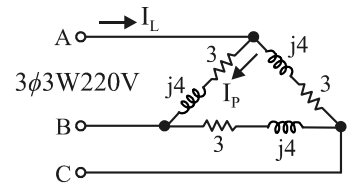
- (A) 總導納隨頻率  $f$  增加，相位愈接近  $90^\circ$
- (B) 當電路產生諧振時，電源電流為最大值
- (C) 並聯諧振電路的  $Q$  值愈低， $\text{BW}$  值愈寬，電路的選擇性愈差
- (D) 若電路中之  $L$  及  $C$  固定，且諧振頻率  $f_0$  不變，當  $R$  愈大，則  $Q$  愈大、 $\text{BW}$  愈窄，電路選擇性愈佳

24. 某一 RLC 串聯電路中，若諧振頻率  $f_0 = 500 \text{ Hz}$ ，且諧振時電阻  $R = 20 \Omega$ ，電感抗  $X_{L0} = 250 \Omega$ ，試求電路之上、下限頻率分別為何？

- (A)  $550 \text{ Hz}$ 、 $450 \text{ Hz}$
- (B)  $530 \text{ Hz}$ 、 $470 \text{ Hz}$
- (C)  $540 \text{ Hz}$ 、 $460 \text{ Hz}$
- (D)  $520 \text{ Hz}$ 、 $480 \text{ Hz}$

25. 如圖(十三)所示為三相  $\Delta$  接負載電路，試求負載之總有效功率  $P = ?$

- (A) 29040 W
- (B) 23235 W
- (C) 17424 W
- (D) 16523 W

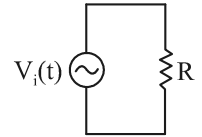


圖(十三)

**第二部份：電子學**

26. 如圖(十四)所示，當電阻  $R = 5 \Omega$  時，試求電阻之消耗功率為何？

- (A) 3.6 W
- (B) 2.4 W
- (C) 1.6 W
- (D) 0.8 W



圖(十四)  $V_i(t) = 2 + 4 \sin \omega t$

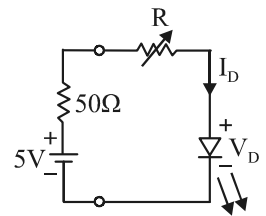
27. 有關二極體之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 物質的能隙愈大，其導電性愈差
- (B) 半導體因內部電子或電洞濃度不均，所形成的電流稱為擴散電流
- (C) 在未加偏壓的 PN 接面二極體中，其 P 型與 N 型半導體內之電荷極性分別為帶負電與正電
- (D) 二極體 PN 接面在空乏區形成後，產生之障壁電位與溫度成正比關係

28. 如圖(十五)所示，若發光二極體(LED)之導通電壓  $V_D = 2 \text{ V}$ ，且其限流

電阻  $R$  之範圍為  $50 \Omega \sim 250 \Omega$ ，試求 LED 為最亮時的電流  $I_D$  為何？

- (A) 10 mA
- (B) 20 mA
- (C) 30 mA
- (D) 40 mA

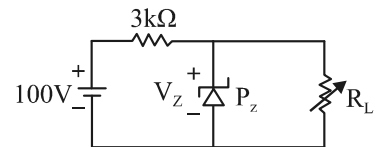


圖(十五)

29. 如圖(十六)所示，若稽納二極體  $V_Z = 10 \text{ V}$ ，且其功率  $P_Z$  範圍為

$50 \text{ mW} \sim 250 \text{ mW}$ ，試求負載電阻  $R_L$  之最大值為何？

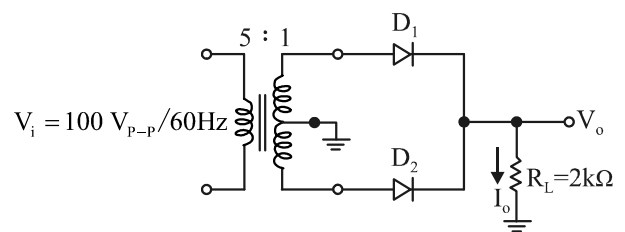
- (A) 2 k $\Omega$
- (B) 1 k $\Omega$
- (C) 0.5 k $\Omega$
- (D) 0.4 k $\Omega$



圖(十六)

30. 如圖(十七)所示為中心抽頭式二極體整流電路，求輸出直流電流  $I_{O(dc)}$  為何？

- (A)  $\frac{10}{\pi}$  mA
- (B)  $\frac{5}{\pi}$  mA
- (C)  $\frac{10}{\sqrt{2}}$  mA
- (D)  $\frac{5}{\sqrt{2}}$  mA



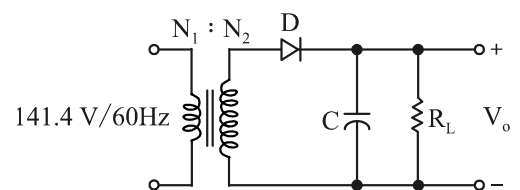
圖(十七)

31. 如圖(十八)所示為半波二極體濾波整流電路，假設負載電

阻  $R_L$  很大時，且二極體之逆向峰值電壓  $PIV = 20\sqrt{2} \text{ V}$ ，

試求變壓器之匝數比  $N_1 : N_2$  為何？

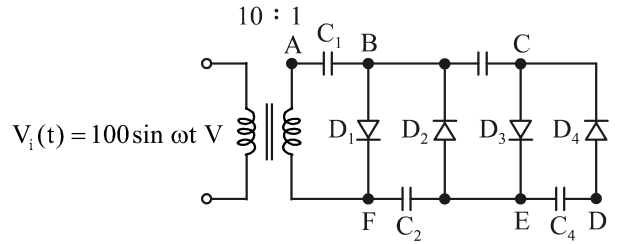
- (A) 10 : 1
- (B) 10 :  $\sqrt{2}$
- (C) 20 : 1
- (D) 20 :  $\sqrt{2}$



圖(十八)

32. 如圖(十九)所示為倍壓電路，下列敘述何者**錯誤**？

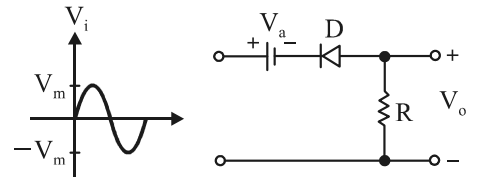
- (A)  $V_{BA} = -10\text{ V}$
- (B)  $V_{AC} = 20\text{ V}$
- (C)  $V_{ED} = 20\text{ V}$
- (D)  $V_{DF} = -40\text{ V}$



圖(十九)

33. 如圖(二十)所示為二極體截波電路，假設  $V_m > V_a$ ，下列敘述何者為其  $\frac{V_o}{V_i}$  之特性曲線？

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



圖(二十)

34. PNP 型電晶體工作於主動區(作用區)時，下列偏壓方式何者正確？

- (A)  $V_{BE} < 0\text{ V}$ 、 $V_{BC} > 0\text{ V}$
- (B)  $V_{BE} < 0\text{ V}$ 、 $V_{BC} < 0\text{ V}$
- (C)  $V_{BE} > 0\text{ V}$ 、 $V_{BC} > 0\text{ V}$
- (D)  $V_{BE} > 0\text{ V}$ 、 $V_{BC} < 0\text{ V}$

35. 有關雙極性接面電晶體(BJT)之共射極放大電路中，若提高集極電阻  $R_c$ ，且其它元件(含值)不變，則直流負載線之斜率如何變化？

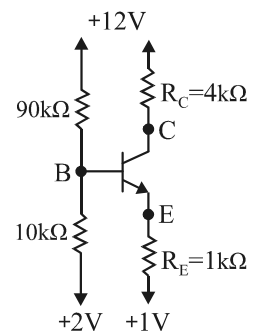
- (A) 不變
- (B) 變大
- (C) 減少
- (D) 變大後再減少

36. 有關雙極性接面電晶體(BJT)之三種基本放大電路組態中，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 共射極(CE)電路中之功率增益為最大
- (B) 共集極(CC)電路中之輸入阻抗為最大
- (C) 共基極(CB)電路中之輸入/出信號同相位
- (D) 共基極(CB)電路中之電壓增益為最小

37. 如圖(二十一)所示，設  $\beta = 100$ 、 $V_{BE} = 0.5\text{ V}$ ，試求  $V_{CB}$  約為多少？

- (A) 3.7 V
- (B) 5.5 V
- (C) 2.6 V
- (D) 4.7 V

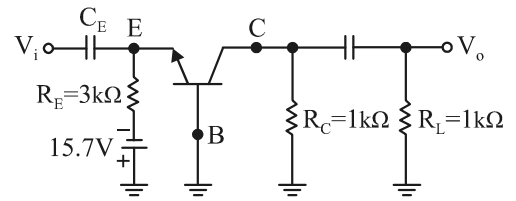


圖(二十一)

38. 如圖(二十二)所示，若  $\beta = 100$ 、 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ 、 $V_T = 25\text{ mV}$ ，

試求  $\frac{V_o}{V_i}$  約為多少？

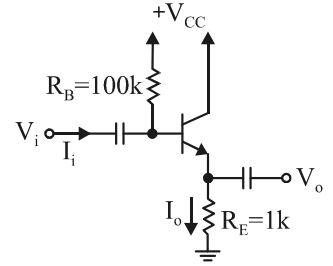
- (A) 50
- (B) 150
- (C) 100
- (D) 200



圖(二十二)

39. 如圖(二十三)所示電路，若  $\beta = 99$ 、 $r_{\pi} = 0.5\text{ k}\Omega$ ，試求  $\frac{I_o}{I_i}$  約為多少？

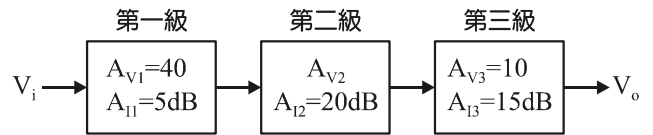
- (A) 50
- (B) 100
- (C) 150
- (D) 200



圖(二十三)

40. 如圖(二十四)所示為三級之串接放大器，若已知電路之總功率增益  $A_{PT} = 60\text{ dB}$ ，試求  $A_{V2} = ?$

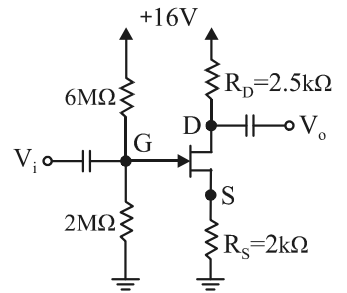
- (A) 40
- (B) 30
- (C) 25
- (D) 15



圖(二十四)

41. 如圖(二十五)所示，已知汲源極飽電流  $I_{DSS} = 6\text{ mA}$ ，夾止電壓  $V_{GS(OFF)} = -4\text{ V}$ ，試求  $V_{DS} = ?$

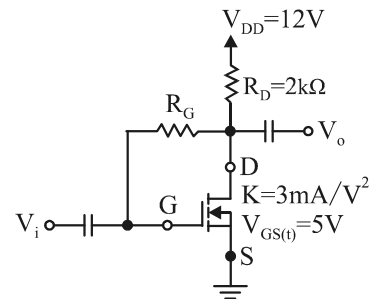
- (A) 6 V
- (B) 5 V
- (C) 4 V
- (D) 3 V



圖(二十五)

42. 如圖(二十六)所示，求 MOSFET 本身之耗損功率約為多少？

- (A) 24 mW
- (B) 18 mW
- (C) 12 mW
- (D) 8 mW

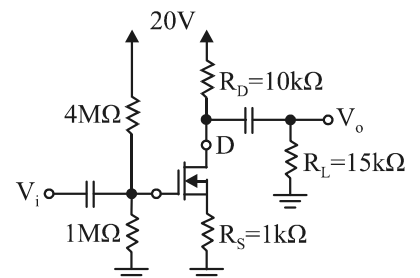


圖(二十六)

43. 如圖(二十七)所示，已知 MOSFET 參數  $g_m = 2\text{ mA/V}$ ，

試求  $A_v = \frac{V_o}{V_i}$  約為多少？

- (A) -4
- (B) -6
- (C) -12
- (D) -8

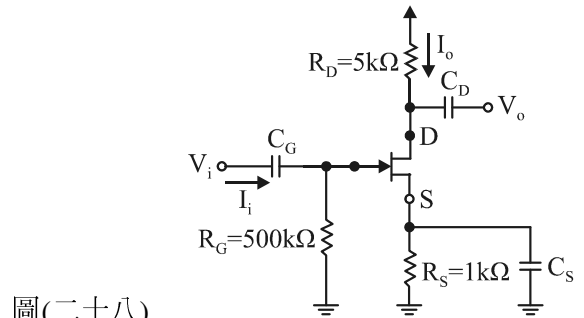


圖(二十七)

44. 如圖(二十八)所示，已知 JFET 參數  $g_m = 2.5 \text{ mA/V}$ 、 $r_d = 20 \text{ k}\Omega$ 。若  $A_v$  為考慮  $r_d$  之電壓增益， $A_{v1}$  為不考慮

$r_d$  之電壓增益，試求  $\frac{A_{v1}}{A_v}$  為多少？

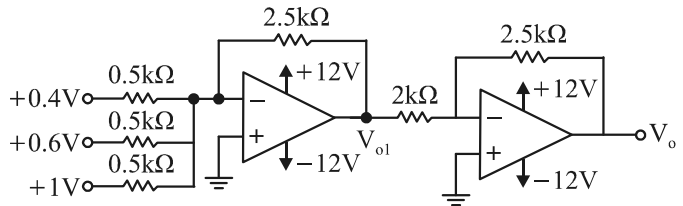
- (A) 12.5
- (B) 10
- (C) 2.5
- (D) 1.25



圖(二十八)

45. 如圖(二十九)所示，求輸出電壓  $V_o$  為多少？

- (A) -10 V
- (B) -12 V
- (C) +12 V
- (D) +12.5 V

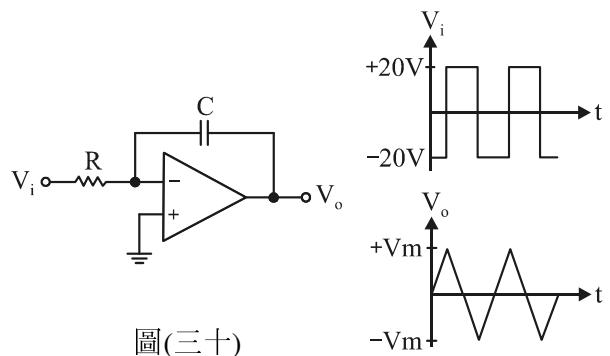


圖(二十九)

46. 如圖(三十)所示為 OPA 電路及輸入/出 ( $\frac{V_o}{V_i}$ ) 電壓特性

曲線。若  $V_i$  為頻率 1 kHz 之方波， $R = 5 \text{ k}\Omega$ 、 $C = 10 \mu\text{F}$ ，試求輸出電壓波形之峰值電壓  $V_m = ?$

- (A) 100 mV
- (B) 150 mV
- (C) 200 mV
- (D) 400 mV



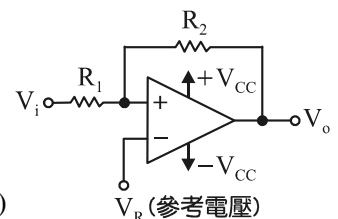
圖(三十)

47. 某運算放大器(OPA)在輸出不失真的條件下，可輸入之弦波最高頻率約為 50 kHz，試問應選擇多少之 OPA 迴轉率(slew rate)，可確保獲得電壓峰對峰值為 12 V 之弦波輸出？

- (A) 0.5 V/μs
- (B) 1 V/μs
- (C) 1.5 V/μs
- (D) 2 V/μs

48. 如圖(三十一)所示為施密特觸發電路，若運算放大器(OPA)之飽和電壓為  $\pm 12 \text{ V}$ ，且上下限觸發電壓分別  $V_{UT} = +3 \text{ V}$ 、 $V_{LT} = -9 \text{ V}$ ，試求參考電壓  $V_R = ?$

- (A) -8 V
- (B) -6 V
- (C) -3 V
- (D) -2 V



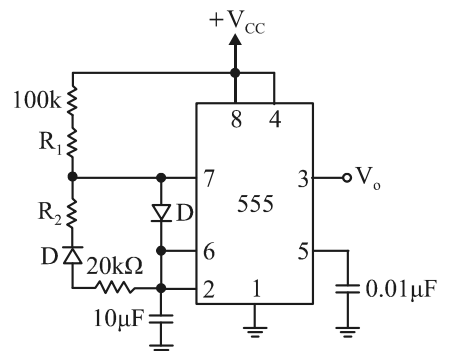
圖(三十一)

49. 石英晶體本身之諧振點有串聯諧振頻率( $f_s$ )與並聯諧振頻率( $f_p$ )，試問產生零阻抗時之頻率  $f$  為何？

- (A)  $f = f_p$
- (B)  $f = f_s$
- (C)  $f_s < f < f_p$
- (D)  $f < f_s, f > f_p$

50. 如圖(三十二)所示為 IC555 振盪電路。若 D 為理想二極體，且  $R_1 : R_2 = 2 : 1$ ，輸出電壓  $V_o$  之工作週期為 80%，試求電阻  $R_1$  為何？

- (A) 5 kΩ
- (B) 10 kΩ
- (C) 20 kΩ
- (D) 40 kΩ



圖(三十二)