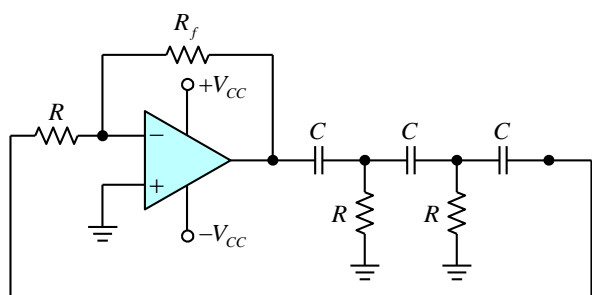


臺北市立內湖高工 108 學年度第二學期第 1 次定期考查 電子科 年級試卷							
科目		適用班級		班級		姓名	學號
作答方式	<input type="checkbox"/> 電腦畫卡 答案卡請確實填寫科別、學號、姓名，並畫記正確學號，畫錯或未畫記學號者，扣 10 分						

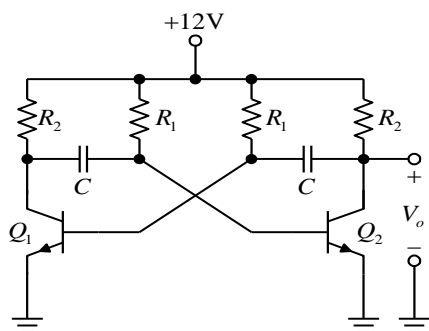
選擇題: (共 34 題)

- () 1. 如下圖所示為 3 節 RC 相移振盪器電路，若電路之電阻 R 為 $1k\Omega$ ，則電阻 R_f 至少應為多少才能正常振盪？
 (A) $15k\Omega$ (B) $40k\Omega$ (C) $29k\Omega$ (D) $58k\Omega$

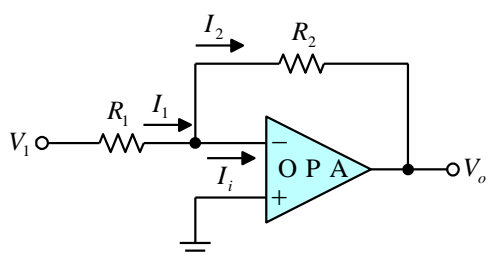


- () 2. 某差動放大器的共模增益 $A_c = 0.01$ 、差模增益 $A_d = 100$ ，若差動放大器的共模輸入信號 $V_c = 10V$ 、差模輸入信號 $V_d = 0.1V$ ，則此差動放大器的輸出電壓可能為
 (A) $10.01V$ (B) $10.10V$ (C) $11.00V$ (D) $20.00V$

- () 3. 如下圖所示之電路，為下列何種電路？ (A) 積分電路 (B) 微分電路 (C) 方波產生電路 (D) 弦波產生電路



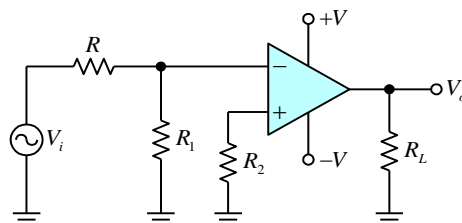
- () 4. 同上圖所示電路，若 $R_1 = R_2 = 10k\Omega$ ， $C_1 = C_2 = C$ ，今欲使 $f = 10kHz$ ，則電容 C 約為多少？
 (A) $7nF$ (B) $0.7\mu F$ (C) $1.6nF$ (D) $1.6\mu F$
- () 5. 如下圖所示電路，若放大器為理想運算放大器， $R_1 = 1k\Omega$ 、 $R_2 = 1.5k\Omega$ 、若 $V_1 = 5V$ ，則流經 R_2 的電流為
 (A) $3.3mA$ (B) $5mA$ (C) $2mA$ (D) $10mA$



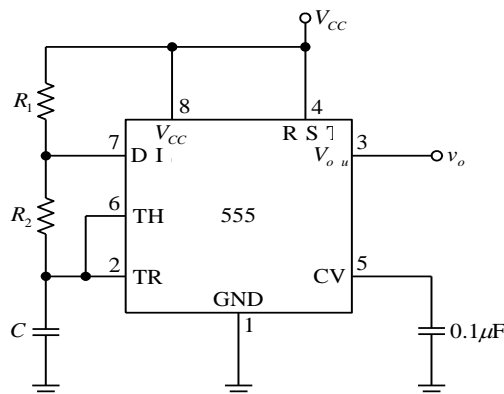
- () 6. 下列哪一種電路無需觸發信號即可產生一連續之脈波？ (A) 無穩態 (astable) 多諧振盪器 (B) 單穩態

- (monostable) 多諧振盪器 (C) 雙穩態 (bistable) 多諧振盪器 (D) 單擊 (one shot) 電路

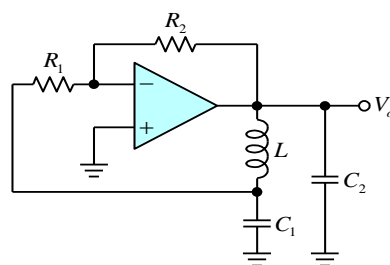
- () 7. 如下圖，輸入信號為正弦波，則輸出端 V_o 的波形為
 (A) 三角波 (B) 階梯波 (C) 弦波 (D) 方波



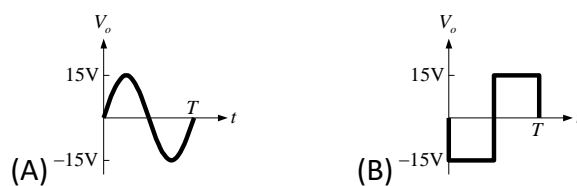
- () 8. 如下圖所示電路，若 $R_1 = 10k\Omega$ ， $R_2 = 10k\Omega$ ，則當 $C = 0.01\mu F$ 時， V_o 的輸出頻率及波形何者正確？
 (A) $4.8kHz$ 脈波 (B) $2.9kHz$ 脈波 (C) $4.8kHz$ 鋸齒波 (D) $2.9kHz$ 鋸齒波

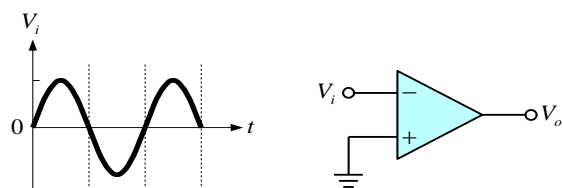
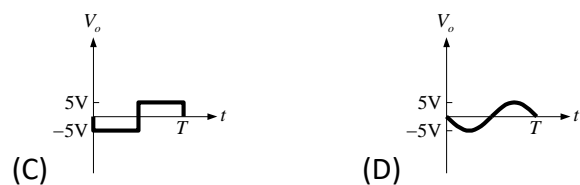


- () 9. 如下圖電路，已知 $L = 1mH$ ， $C_1 = 30pF$ ， $C_2 = 15pF$ ， $R_1 = 100k\Omega$ ，振盪穩定持續， $R_2 = ?$
 (A) $50k\Omega$ (B) $100k\Omega$ (C) $200k\Omega$ (D) $250k\Omega$

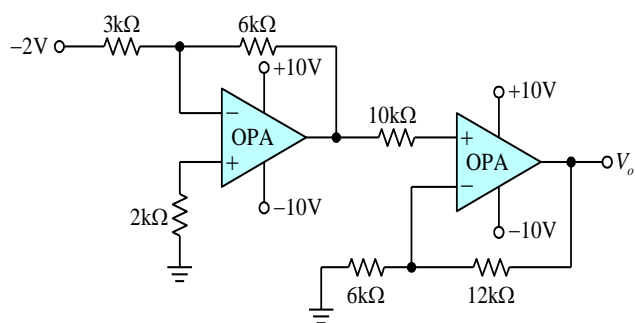


- () 10. 如下圖所示，若使用理想運算放大器，供應電源電壓 $\pm 15V$ ，則其輸出電壓 V_o 之波形為

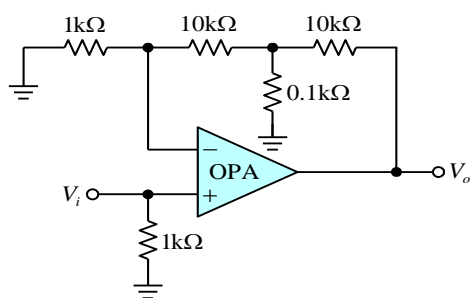




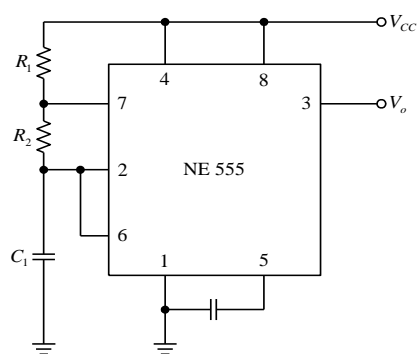
- () 11. 如下圖所示理想運算放大器之電路， V_o 約為何？
(A) -6V (B) -10V (C) 10V (D) 12V



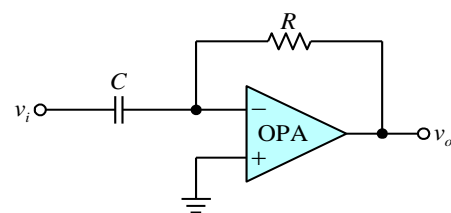
- () 12. 如下圖所示之理想運算放大器電路，其電壓增益之值為何？ (A) 621 (B) 821 (C) 1121 (D) 1321



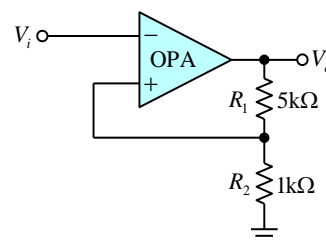
- () 13. 如下圖電路，當 $R_1=R_2=10\text{k}\Omega$ ， $C=0.01\mu\text{F}$ ，則有關 V_o 的敘述，何者正確？ (A) 頻率 4.76kHz，工作週期 66.6%，脈波 (B) 頻率 4.76kHz，工作週期 66.6%，三角波 (C) 頻率 4.76kHz，工作週期 1/4.76k，脈波 (D) 頻率 1.5kHz，工作週期 66.6%，脈波



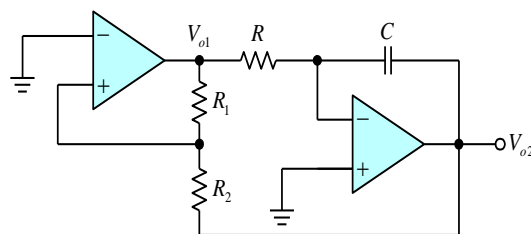
- () 14. 如下圖所示電路，當輸入波形為方波時，其輸出波形為 (A) 脈波 (B) 方波 (C) 弦波 (D) 三角波



- () 15. 運算放大電路如下圖所示，若運算放大器之線性輸出電壓為 $-12\text{V}\sim+12\text{V}$ ，使輸出電壓不失真之最大容許輸入電壓範圍為何？ (A) $-7.5\text{V}\sim7.5\text{V}$ (B) $-4.5\text{V}\sim4.5\text{V}$ (C) $-3\text{V}\sim3\text{V}$ (D) $-2\text{V}\sim2\text{V}$



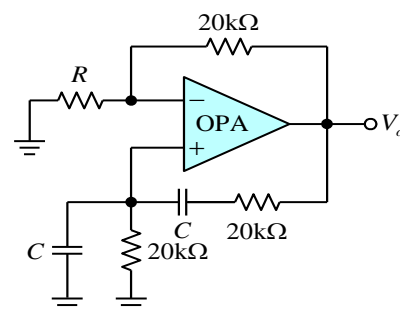
- () 16. 如下圖電路， V_{o1} 、 V_{o2} 的波形分別為 (A) 方波、方波 (B) 三角波、方波 (C) 方波、三角波 (D) 三角波、正弦波



- () 17. 下列有關理想運算放大器之等效電路模型特性，何者錯誤？ (A) 頻寬無限大 (B) 抵補電壓 = 0 (C) $I_i = \infty$ (D) 開迴路電壓增益 $A_{vo} = \infty$

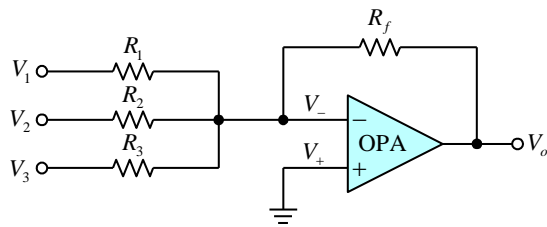
- () 18. 如下圖所示之電路，若 V_o 為等幅波且頻率約為 800Hz，則下列敘述何者正確？

- (A) $C = 0.02\mu\text{F}$ 且 $R = 10\text{k}\Omega$
(B) $C = 0.02\mu\text{F}$ 且 $R = 20\text{k}\Omega$
(C) $C = 0.01\mu\text{F}$ 且 $R = 10\text{k}\Omega$
(D) $C = 0.01\mu\text{F}$ 且 $R = 20\text{k}\Omega$



- () 19. 如下圖為一反相加法器，若電阻值 $R_1 = R_2 = 4\text{k}\Omega$ 、 $R_3 = 2\text{k}\Omega$ 、 $R_f = 8\text{k}\Omega$ ，輸入電壓 $V_1 = V_2 = V_3 = 1\text{V}$ ，試求輸出電壓 V_o 為多少？

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

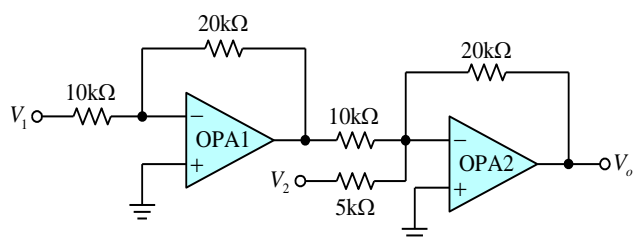


- () 20. 用 555IC 組成施密特觸發電路時，若供給 IC 的電源為 $+V_{CC}$ ，則其正觸發臨界電壓為何？

- (A) $+\frac{2}{3}V_{CC}$ (B) $-\frac{2}{3}V_{CC}$ (C) $+\frac{1}{3}V_{CC}$ (D) $-\frac{1}{3}V_{CC}$

- () 21. 如下圖所示，運算放大器的飽和電壓為 ± 12 。若 $V_1 = 2V$ ， $V_2 = 1.5V$ ，則 V_o 為

- (A) -2V (B) -4V (C) 2V (D) 4V

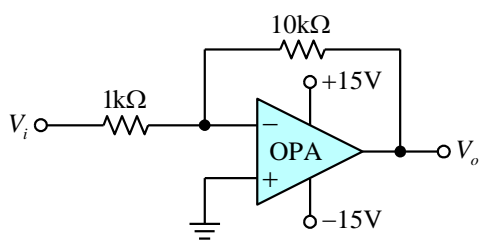


- () 22. 運算放大器轉動率 (slew rate) 為 $1V/\mu s$ ，其輸出信號為峰值 ± 10 的對稱三角波，則在不失真的情況下，此信號頻率最高為何？

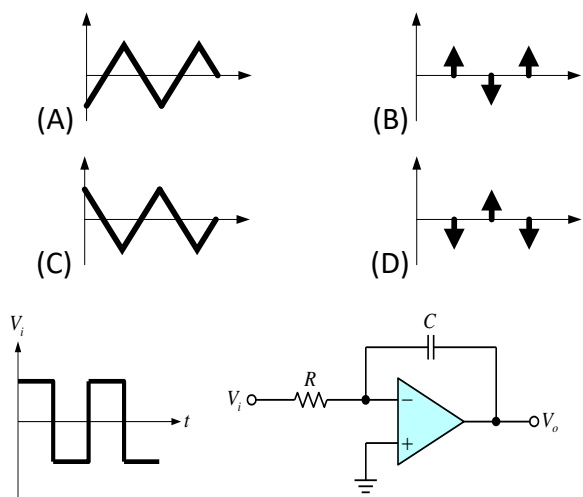
- (A) 20kHz (B) 25kHz (C) 30kHz (D) 50kHz

- () 23. 如下圖所示之運算放大器電路，若輸入電壓為 $-2V$ ，則輸出電壓約為

- (A) 20V (B) 14V (C) -14V (D) -20V

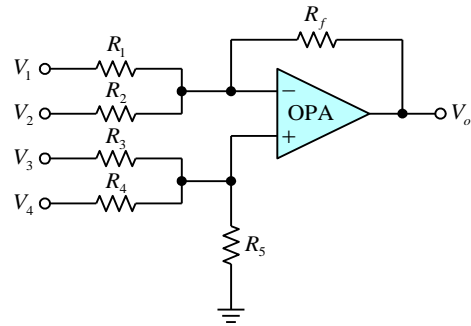


- () 24. 如下圖所示電路，下列何者為正確的輸出波形？



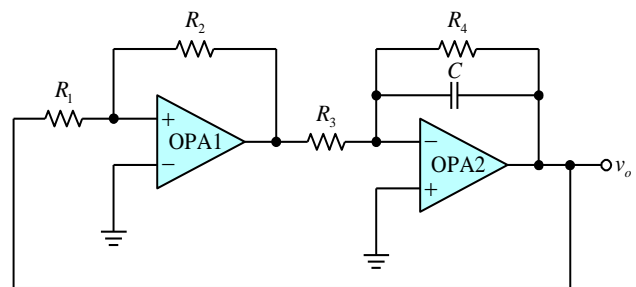
- () 25. 如下圖所示為一多重輸入的減法器，若電阻 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_f = 1k\Omega$ ，輸入電壓 $V_1 = V_2 = 0.5V$ 及 $V_3 = V_4 = 2V$ ，試求輸出電壓 V_o 為多少？

- (A) 1V (B) 2V (C) 3V (D) 5V



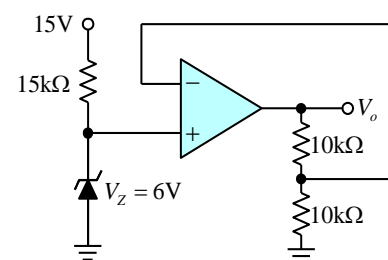
- () 26. 如下圖所示電路，若運算放大器飽和電壓為 $\pm 13.5V$ ， $R_1 = 10k\Omega$ ， $R_2 = 30k\Omega$ ， $R_3 = 10k\Omega$ ， $R_4 = 2M\Omega$ ， $C = 0.1\mu F$ ，則電路之振盪頻率約為多少？

- (A) 750Hz (B) 1.5kHz (C) 2kHz (D) 3kHz



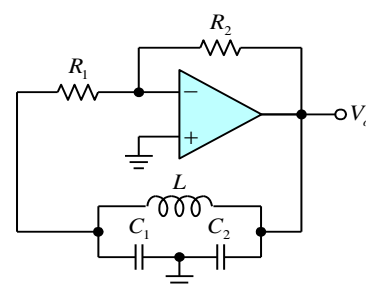
- () 27. 如下圖電路中，其輸出電壓 V_o 為

- (A) +6V (B) +12V (C) +15V (D) -6V



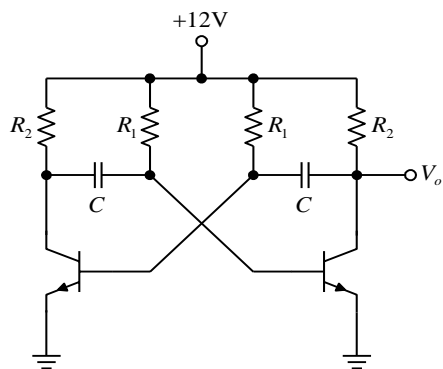
- () 28. 下圖為理想運算放大器組成的振盪電路，請問下列相關敘述何者正確？

- (A) 僅適用於產生 10kHz 以下之低頻振盪信號
(B) 此電路為考畢子 (Colpitts) 振盪電路
(C) 電感值 L 愈大，振盪頻率愈高
(D) 屬於 RLC 相移振盪電路的一種

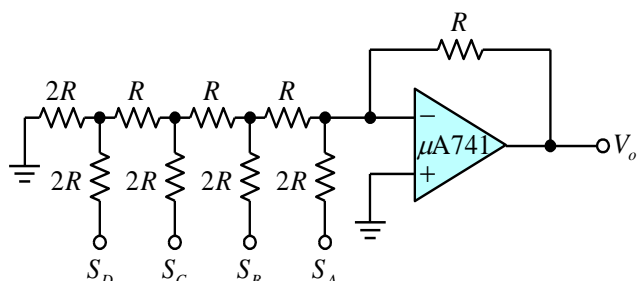


- () 29. 555 定時器 IC 在控制電壓輸入端不用時，往往將該端串聯一個 $0.1\ \mu\text{F}$ 電容接地是為了
- (A)節省 IC 耗電 (B)為了獲得穩定之三角波
(C)穩定工作溫度 (D)避免交流雜訊

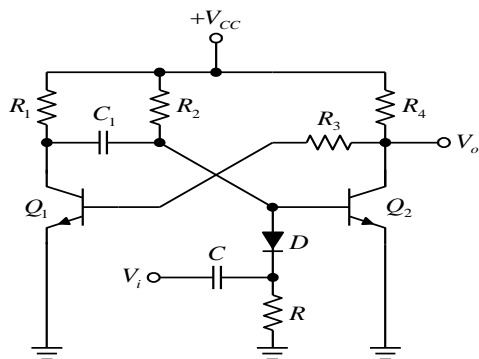
- () 30. 如下圖所示之多諧振盪電路，若 $R_1 = 20\text{k}\Omega$ ， $R_2 = 0.5\text{k}\Omega$ ， $C = 1\ \mu\text{F}$ ，則輸出信號 V_o 的振盪頻率約為
- (A)1.43kHz (B)357.1Hz (C)35.7Hz (D)143Hz



- () 31. 如下圖之電路，其中 $R=1\text{k}\Omega$ ，+5V 代表邏輯 1，0V 代表邏輯 0， $S_A S_B S_C S_D = 1010$ 時， V_o 為多少？
- (A)-2.5V (B)-3.125V (C)1.25V (D)2.5V



- () 32. 如下圖之單穩多諧振盪器，下列敘述何者錯誤？
- (A) R 與 C 組成微分電路 (B)本電路亦稱為單擊 (one-shot) 電路
(C)加上電源後， V_o 電位約為 0 伏特 (D)在 T 端加上觸發脈波，可以改變 V_o 的電位，但一段時間 $T = 1.1R_2C_1$ 後， V_o 會自動回到原先電位

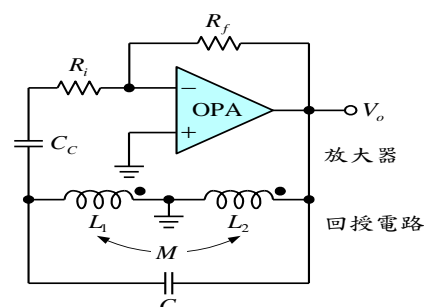


- () 33. 如下圖所示電路中，下列敘述何者錯誤？

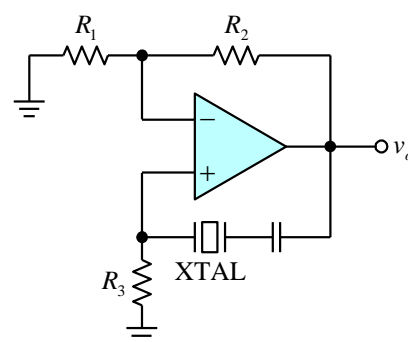
- (A)此電路名稱為哈特萊振盪電路
(B)輸出波形為正弦波

(C)振盪頻率 $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2)C}}$

(D)產生振盪的最小增益 $A = -\frac{L_1}{L_2}$



- () 34. 如下圖所示電路，當電路產生振盪時，石英晶體的阻抗為何？
- (A)最小 (B)最大 (C)不一定 (D)100kΩ



CBCAB ADAAB
CCAAD CCCDA
CBBCC ABBDC
BDDA

選擇題答案:

- 1.(C) 4.(B) 5.(C) 6.(A) 7.(B) 8.(A) 10.(D)
 11.(A) 12.(A) 13.(B) 14.(C) 15.(C) 29.(A) 30.(A)
 31.(D) 32.(C) 33.(C) 34.(C) 35.(D) 36.(A) 55.(C)
 56.(B) 57.(B) 58.(C) 59.(C) 62.(A) 69.(B) 70.(B)
 71.(D) 72.(C) 96.(B)

選擇題詳解:

4. $V_o = A_d V_d + A_c V_c = 100(0.1V) + 0.01(10V) = 10.10V$

5. 觀念題。

6.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi(10k\Omega)C} = 10\text{ kHz} \Rightarrow C \cong 1.6\text{ nF}$$

7. $I_2 = I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{5V}{1k\Omega} = 5\text{ mA}$

8.

無穩態 (astable) 多諧振盪器，電路無需觸發信號即可產生一連續之脈波，又稱自激多諧振盪器。

9. 不需外加激發信號 \Rightarrow 無穩態多諧振盪器

觀念題，無論輸入波形為何，輸出波形為方脈波。

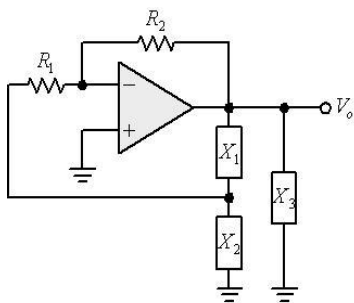
11.

(1) $t_1 \cong 0.7(R_1 + R_2)C = 0.7(10k\Omega + 10k\Omega)(0.01\mu F) = 0.14\text{ ms}$
 $t_2 \cong 0.7R_2 C = 0.7(10k\Omega)(0.01\mu F) = 0.07\text{ ms}$
 $\therefore T \cong 0.14\text{ms} + 0.07\text{ms} = 0.21\text{ms}$

(2) $\because t_1 > t_2$ ，故輸出為一脈波，非對稱之方波

$$f = \frac{1}{T} \cong \frac{1}{0.21\text{ms}} \cong 4.8\text{ kHz}$$

12.



$$\beta = -\frac{X_2}{X_1 + X_2} = -\frac{X_2}{X_3} = -\frac{1/j\omega C_2}{1/j\omega C_1} = -\frac{C_1}{C_2} \quad \text{放大器增益 } A = -\frac{R_2}{R_1}$$

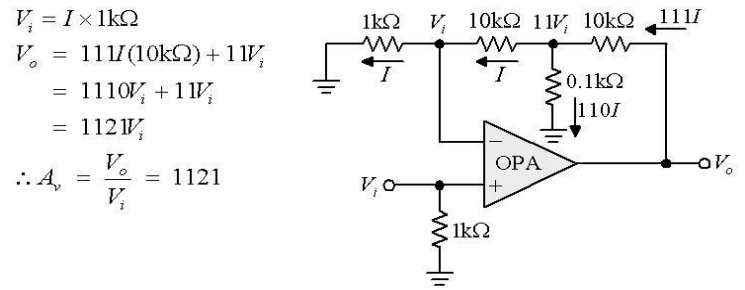
滿足巴克豪森定理 $|\beta A| = 1 \Rightarrow R_2 = \frac{C_2}{C_1} \times R_1 = \frac{15\text{pF}}{30\text{pF}} \times 100k\Omega = 50\text{ k}\Omega$

觀念題， $V_+ > V_- \Rightarrow$ 輸出正飽和；

13. $V_+ < V_- \Rightarrow$ 輸出電壓：負飽和

$$V_o = (-2V)\left(-\frac{6k\Omega}{3k\Omega}\right)\left(1 + \frac{12k\Omega}{6k\Omega}\right) = 12\text{ V}$$

14. 已經超出飽和電壓，所以 $V_o = 10\text{ V}$



$$\begin{aligned} V_i &= I \times 1k\Omega \\ V_o &= 11V(10k\Omega) + 11V_i \\ &= 1110V_i + 11V_i \\ &= 112V_i \\ \therefore A_v &= \frac{V_o}{V_i} = 1121 \end{aligned}$$

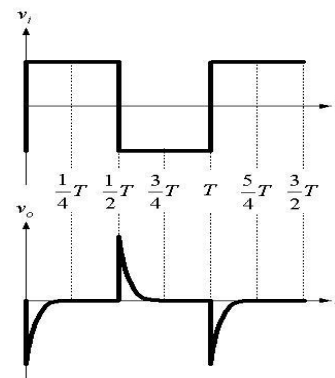
15.

$$\text{脈波 } f = \frac{1}{0.693(R_1 + 2R_2)C_1} = 4.76\text{ kHz}$$

$$\begin{aligned} \text{工作週期} &= \frac{0.693(R_1 + R_2)C}{0.693(R_1 + 2R_2)C_1} \\ &= \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2R_2} \\ &= \frac{20}{30} = 66.6\% \end{aligned}$$

29.

此電路為一微分器，其輸出波形如下圖所示。



30.

31.

為非反相放大器 $A_v = 1 + \frac{R_1}{R_2} = 1 + \frac{5k\Omega}{1k\Omega} = 6$

$$\because A_v = \frac{V_o}{V_i}, V_o \text{ 線性最大輸出電壓 } -12V \sim 12V, V_i = \frac{-12V \sim 12V}{6} = -2V \sim 2V$$

施密特觸發電路 \Rightarrow 輸出方波

32. \rightarrow 積分電路 \Rightarrow 輸出三角波

$$A_v \geq 3, 1 + \frac{20k\Omega}{R} \geq 2, R \leq 10\text{ k}\Omega$$

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \times 20 \times 10^3 \times C} = 800\text{ Hz},$$

34. $C = 0.01\mu F$

35.

$$V_o = -R_f\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}\right) = (-8k\Omega)\left(\frac{1V}{4k\Omega} + \frac{1V}{4k\Omega} + \frac{1V}{2k\Omega}\right) = -8\text{ V}$$

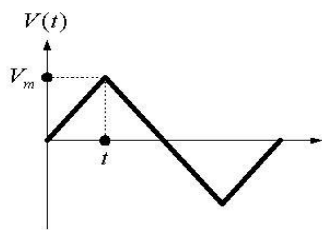
$$V_o = V_1\left(-\frac{20k\Omega}{10k\Omega}\right)\left(-\frac{20k\Omega}{10k\Omega}\right) + V_2\left(-\frac{20k\Omega}{5k\Omega}\right)$$

$$= (2V)(-2)(-2) + (1.5V)(-4) = 2\text{ V}$$

55.

$$\frac{10}{t} \leq 1\text{V}/\mu\text{s} \Rightarrow t \geq 10\mu\text{s} \Rightarrow T = 4t \geq 40\mu\text{s}$$

$$f = \frac{1}{T} \leq \frac{1}{40\mu\text{s}} = 25\text{kHz}$$



56.

57.

$$V_o = (-2\text{V}) \left(-\frac{10\text{k}\Omega}{1\text{k}\Omega} \right) = 20\text{V}$$

V_o 電壓大於電源電壓，故實際輸出電壓飽和，即 $V_o \cong 14\text{V}$

58. 電路為積分器， $V_o = -\frac{1}{RC} \times \int V_i dt$

$$V_{o1} = -\frac{R_f}{R_1} V_1 = -\frac{1\text{k}\Omega}{1\text{k}\Omega} (0.5\text{V}) = -0.5\text{V}$$

$$V_{o2} = V_{o1} = -0.5\text{V} \quad (\because V_2 = V_1, R_2 = R_1)$$

$$V_{o3} = \left(1 + \frac{R_f}{R_1 // R_2} \right) \left[\frac{R_4 // R_5}{R_1 + (R_4 // R_5)} V_3 \right]$$

$$= \left(1 + \frac{1\text{k}\Omega}{1\text{k}\Omega // 1\text{k}\Omega} \right) \left[\frac{1\text{k}\Omega // 1\text{k}\Omega}{1\text{k}\Omega + (1\text{k}\Omega // 1\text{k}\Omega)} (2\text{V}) \right] = 2\text{V}$$

$$V_{o4} = V_{o3} = 2\text{V} \quad (\because V_4 = V_3, R_4 = R_3)$$

59. $\therefore V_o = V_{o1} + V_{o2} + V_{o3} + V_{o4} = 2\text{V} + 2\text{V} - 0.5\text{V} - 0.5\text{V} = 3\text{V}$

$$f_o = \frac{1}{4RC} \times \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{4(10\text{k}\Omega)(0.1\mu\text{F})} \left(\frac{30\text{k}\Omega}{10\text{k}\Omega} \right) = 750\text{Hz}$$

62. (即為 R_3 電阻值， R_4 為防止電路低頻段增益過大)

69. 虛接地電 $V_+ = 6\text{V} \Rightarrow V_o = 2V_+ = 12\text{V}$

觀念題，考畢子振盪電路 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 。

70.

72.

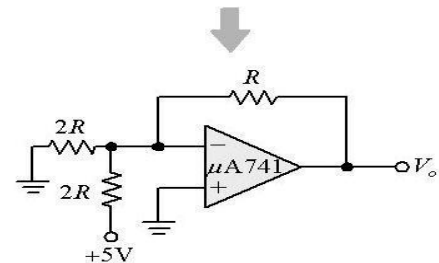
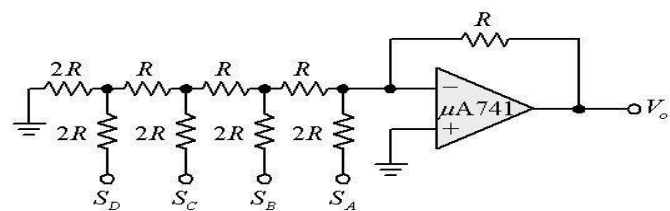
$$T = 1.4R_1C \quad f_o = \frac{1}{1.4R_1C} = \frac{1}{1.4(20\text{k}\Omega)(1\mu\text{F})} \cong 35.7\text{Hz}$$

95.

$$v_o(t) = -\frac{1}{RC} \int v_i(t) dt = -\frac{1}{(100\text{k}\Omega)(1\mu\text{F})} (0.1\text{V} \times 2\text{s}) = -2\text{V}$$

(1) 依據 $R-2R$ 最低位元有 $2R$ 電阻接地之特徵， S_A 為最高位元

(2) 先求 $S_A S_B S_C S_D = 1000$ 之輸出，等效電路如下圖



$$V_o = 5 \times \left(-\frac{R}{2R} \right) = -2.5\text{V}$$

(3) $S_A S_B S_C S_D = 1000 \Rightarrow$ 類比訊號 8
 $\Rightarrow V_o = -2.5\text{V}$

$S_A S_B S_C S_D = 1010 \Rightarrow$ 類比訊號 10
 $\Rightarrow V_o = -3.125\text{V}$

$$\frac{V_i - V_+}{2\text{k}} = \frac{V_+ - V_o}{4\text{k}}$$

$$\Rightarrow V_+ = \frac{2V_i + V_o}{3} = \frac{2V_i \pm 12}{3}$$

$$\text{會使輸出轉態的 } V_i \text{ 發生在 } \frac{2V_i \pm 12}{4} = 0$$

$$\Rightarrow 6\text{V} (V_H^+) \text{ 或 } -6\text{V} (V_H^-)$$

97. 磁滯電壓 = $6 - (-6) = 12\text{V}$

24.(A) 28.(D) 34.(D)

24. 電路產生振盪時，正回授量最大，並且振盪頻率等於石英晶體的串聯諧振頻率，阻抗最小。

28. $T = 0.7R_2C_1$

(1) 電路名稱爲哈特萊正弦波振盪電路

(2) 振盪頻率 $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_1 + L_2)C}}$

(3) $\beta = -\frac{L_1}{L_2}$, $A = \frac{1}{\beta} = -\frac{L_2}{L_1}$

34.