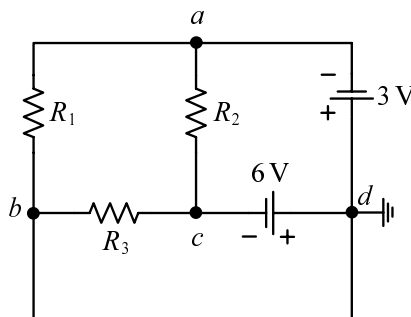


111 年科大四技統測電機與電子群專(一)

- C** 1. 如圖(一)所示， $R_1=1\text{ k}\Omega$ ， $R_2=3\text{ k}\Omega$ ， $R_3=6\text{ k}\Omega$ ， d 點接地，下列何者正確？

- (A) $V_{ab} > V_{bc}$
 (B) $V_{ab} > V_{ac}$
 (C) $V_{bc} > V_{ac}$
 (D) $V_{ca} > V_{ba}$



圖(一)

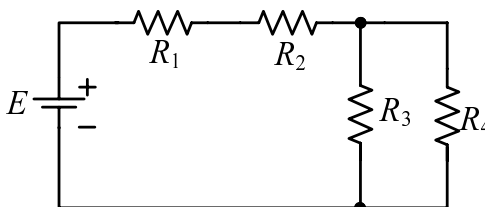
【見本班學年班基本電學教材 1 P.67 第 4 題】

【詳解】

$$V_a = -3\text{V} \quad , \quad V_b = 0\text{V} \quad , \quad V_c = -6\text{V}$$

- D** 2. 如圖(二)所示，若已知 $R_1=20\text{ }\Omega$ ， R_1 消耗功率為 180 W ， R_2 消耗功率為 360 W ， $R_3=60\text{ }\Omega$ ， R_3 消耗功率為 60 W ，則下列何者正確？

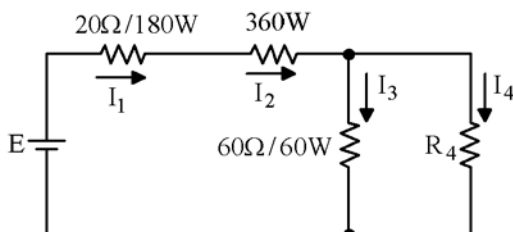
- (A) $E=120\text{ V}$ ， $R_4=60\text{ }\Omega$
 (B) $E=120\text{ V}$ ， $R_4=30\text{ }\Omega$
 (C) $E=240\text{ V}$ ， $R_4=60\text{ }\Omega$
 (D) $E=240\text{ V}$ ， $R_4=30\text{ }\Omega$



圖(二)

【見本班學年班基本電學教材 1 P.65 109 統測 第 2 題】

【詳解】



- (1) $I_1 = I_2 = \sqrt{\frac{180}{20}} = 3\text{A}$ ， $I_3 = \sqrt{\frac{60}{60}} = 1\text{A}$ 、電阻 R_4 的端電壓 $\sqrt{60 \times 60} = 60\text{V}$
- (2) 電阻 R_4 的電流為 $I_1 - I_3 = 3\text{A} - 1\text{A} = 2\text{A}$
- (3) 電阻 $R_4 = \frac{60\text{V}}{2\text{A}} = 30\text{ }\Omega$
- (4) 電阻 $R_2 = \frac{360\text{W}}{3^2} = 40\text{ }\Omega$
- (5) 運用克西荷夫電壓定律 (KVL)： $E = 3 \times (20 + 40) + 60 = 240\text{V}$

- C** 3. 有一額定為直流 120 V，600 W 的電熱線，若修剪掉 $\frac{1}{3}$ 長度並將剩下的 $\frac{2}{3}$ 長度兩端接於 48 V 直流電壓，則剩下 $\frac{2}{3}$ 長度的電熱線消耗功率為何？

(A) 80 W (B) 100 W (C) 144 W (D) 173 W

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.10 題型十五】

【詳解】

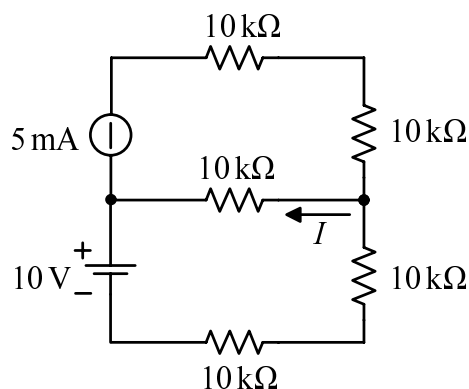
$$(1) P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{120^2}{600} = 24\Omega$$

$$(2) \text{剩下 } \frac{2}{3} \text{ 的電阻為 } 24 \times \frac{2}{3} = 16\Omega$$

$$(3) \text{電阻 } P = \frac{V^2}{R} = \frac{48^2}{16} = 144W$$

- B** 4. 如圖(三)所示電路，電流 I 為何？

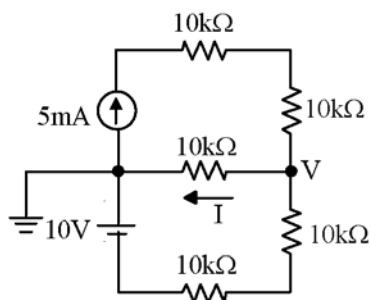
(A) 1 mA
(B) 3 mA
(C) 5 mA
(D) 6 mA



圖(三)

【見本班學年班基本電學教材 1 P.111 第 22 題】

【詳解】

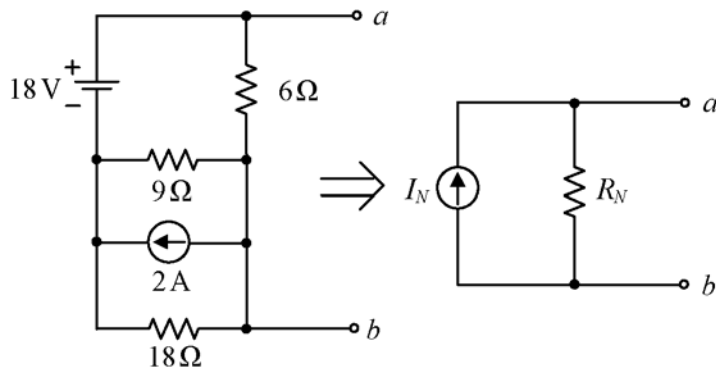


$$(1) \text{運用節點電壓法 } \frac{V-0}{k\Omega} + \frac{V-(-10)}{k\Omega} = 5mA \Rightarrow V = 30 \text{ 伏特}$$

$$(2) I = \frac{30V}{k\Omega} = 3mA$$

- A** 7. 如圖(六)所示電路，由 a 、 b 兩端看入之諾頓等效電流源 I_N 及等效電阻 R_N 分別為何？

- (A) $I_N = 5 \text{ A}$, $R_N = 3 \Omega$
 (B) $I_N = 5 \text{ A}$, $R_N = 6 \Omega$
 (C) $I_N = 2 \text{ A}$, $R_N = 3 \Omega$
 (D) $I_N = 2 \text{ A}$, $R_N = 6 \Omega$

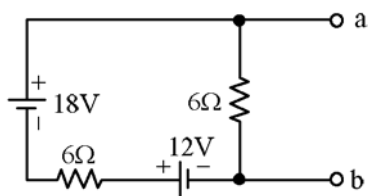


圖(六)

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.34 題型二十四】

【詳解】

(1) 化簡後的電路



(2) 諾頓等效電流 $I_N = \frac{18\text{V} + 12\text{V}}{6\Omega} = 5\text{A}$

(3) 諾頓等效電阻 $R_N = 6\Omega // 6\Omega = 3\Omega$

- D** 8. 若將平板電容器極板面積減少為原來的一半，並將極板間的距離改變為原來的 2 倍，且介電係數不變，則改變後的電容器之電容值為原來的幾倍？

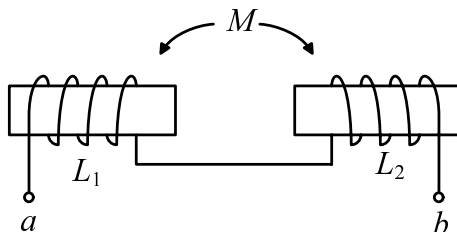
- (A) 4 倍 (B) 2 倍 (C) 0.5 倍 (D) 0.25 倍

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.43 題型十四】

【詳解】

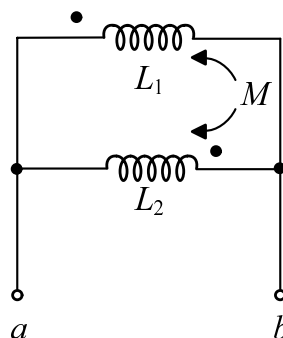
$$C = \epsilon \frac{A}{d} \Rightarrow C \propto \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{0.5}{2} = 0.25$$

- D** 9. 圖(七)為電感器示意圖，互感量為 M ，若以等效電路表示，則下列何者正確？

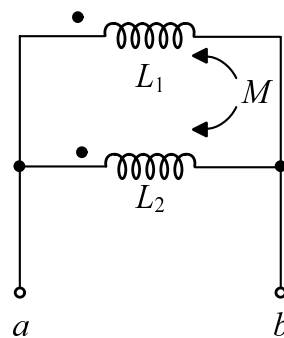


圖(七)

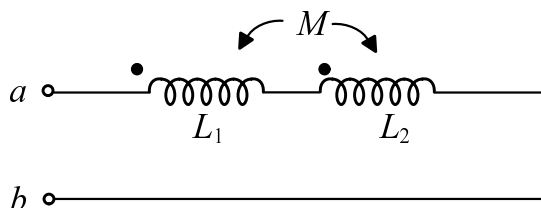
(A)



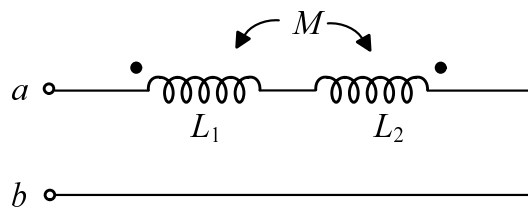
(B)



(C)



(D)

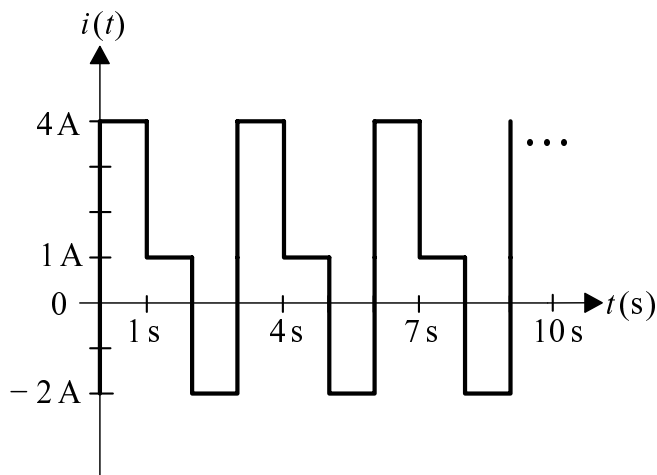


【見本班學年班基本電學教材 2 P.47 精選範例二 第 2 題】

【詳解】

爲串聯互消電路

A 10. 如圖(八)所示週期性電流信號 $i(t)$ ，該信號之平均值 I_{av} 及有效值 I_{rms} 分別爲何？



圖(八)

(A) $I_{av} = 1 \text{ A}$, $I_{rms} = \sqrt{7} \text{ A}$

(B) $I_{av} = \sqrt{7} \text{ A}$, $I_{rms} = 1 \text{ A}$

(C) $I_{av} = 2 \text{ A}$, $I_{rms} = 2\sqrt{7} \text{ A}$

(D) $I_{av} = 2\sqrt{7} \text{ A}$, $I_{rms} = 2 \text{ A}$

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.68 題型七】

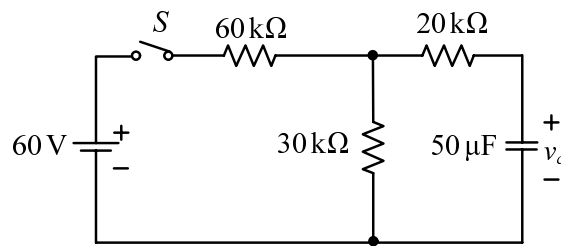
【詳解】

(1) 平均值 $I_{av} = \frac{4\text{A} \times 1 + 1\text{A} \times 1 - 2\text{A} \times 1}{3} = 1\text{A}$

(2) 有效值 $I_{rms} = \sqrt{\frac{4^2 \times 1 + 1^2 \times 1 + (-2)^2 \times 1}{3}} = \sqrt{7}\text{A}$

- B** 11. 如圖(九)所示電路， $t=0$ 秒前電容器電壓為零，若 $t=0$ 秒時將開關 S 閉合，則電容器兩端電壓 $v_c(t)$ 為何？

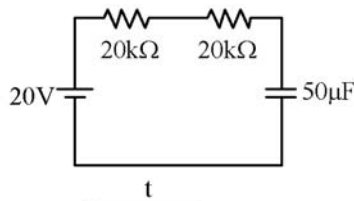
- (A) $60(1-e^{-0.5t})$ V
 (B) $20(1-e^{-0.5t})$ V
 (C) $60(1-e^{-0.05t})$ V
 (D) $20(1-e^{-0.05t})$ V



圖(九)

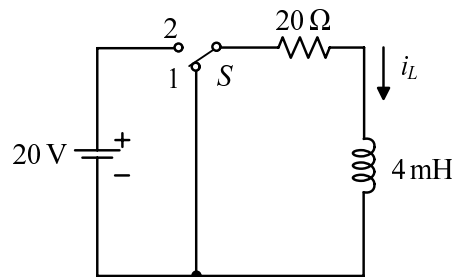
【見本班學年班基本電學教材 2 P.64 精選範例三】

【詳解】



$$v_c(t) = 20 \times (1 - e^{-\frac{t}{40k \times 50\mu}}) V = 20 \times (1 - e^{-0.5t}) V$$

- D** 12. 如圖(十)所示電路， $t=0$ 秒前電感器儲存能量為零，若 $t=0$ 秒時將開關 S 由位置1切至位置2，則下列敘述何者正確？【見本班學年班基本電學教材 2 P.69 精選範例五】



圖(十)

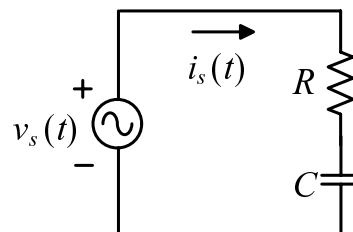
- (A) 流經電感器的初始電流值為 1 A 且電路時間常數為 80 ms
 (B) 流經電感器的初始電流值為 0 A 且電路時間常數為 80 ms
 (C) 流經電感器的初始電流值為 1 A 且電路時間常數為 0.2 ms
 (D) 流經電感器的初始電流值為 0 A 且電路時間常數為 0.2 ms

【詳解】

(1) 電感器充電瞬間是為開路，所以電流為 0

(2) 電路時間常數 $\tau = \frac{L}{R} = \frac{4\text{mH}}{20\Omega} = 0.2\text{ms}$

- A** 13. 如圖(十一)所示 RC 串聯交流電路，若電源電壓 $v_s(t) = 200\sqrt{2} \sin(500t)$ V、電流 $i_s(t) = 10 \sin(500t + 45^\circ)$ A，則電阻 R 及電容 C 為何？



圖(十一)

(A) $R = 20 \Omega$, $C = 100 \mu\text{F}$

(B) $R = 20\sqrt{2} \Omega$, $C = 100\sqrt{2} \mu\text{F}$

(C) $R = 10\sqrt{2} \Omega$, $C = 50\sqrt{2} \mu\text{F}$

(D) $R = 10 \Omega$, $C = 50 \mu\text{F}$

【見本班學年班基本電學教材 3 P.58 第 11 題】

【詳解】

$$(1) \bar{Z} = \frac{\bar{V}}{\bar{I}} = \frac{200 \angle 0^\circ}{5\sqrt{2} \angle 45^\circ} = 20\sqrt{2} \angle -45^\circ = 20 - j20$$

$$(2) \text{電容抗 } X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow 20 = \frac{1}{500 \times C} \Rightarrow C = 100 \mu\text{F}$$

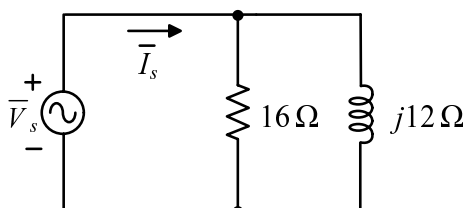
A 14. 如圖(十二)所示 RL 並聯交流電路，若電源電壓 $\bar{V}_s = 240 \angle 0^\circ \text{ V}$ ，則電流 $\bar{I}_s$ 為何？

(A) $(15 - j20) \text{ A}$

(B) $(20 - j15) \text{ A}$

(C) $(15 + j20) \text{ A}$

(D) $(20 + j15) \text{ A}$



圖(十二)

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.75 題型十一】

【詳解】

$$(1) \bar{I}_R = \frac{\bar{V}}{R} = \frac{240 \angle 0^\circ}{16 \angle 0^\circ} = 15 \text{ A} \quad (2) \bar{I}_L = \frac{\bar{V}}{X_L} = \frac{240 \angle 0^\circ}{j12 \angle 90^\circ} = -j20 \text{ A}$$

$$(2) \text{電流 } \bar{I}_s = 15 - j20 \text{ (A)}$$

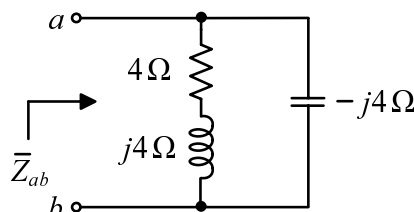
C 15. 如圖(十三)所示交流電路，其 a 、 b 兩端阻抗 $\bar{Z}_{ab}$ 為何？

(A) 4Ω

(B) $(4 + j4) \Omega$

(C) $(4 - j4) \Omega$

(D) $(4 - j8) \Omega$



圖(十三)

【見本班學年班基本電學教材 3 P.66 第 56、57 題】

【詳解】

$$\bar{Z} = (4 + j4) // -j4 = \frac{(4 + j4) \times -j4}{(4 + j4) + -j4} = \frac{16 - j16}{4} = 4 - j4 (\Omega)$$

D 16. 某單相負載端電壓 $v_L(t) = 400 \sin(377t) \text{ V}$ ，負載電流 $i_L(t) = 40 \sin(377t - 60^\circ) \text{ A}$ ，則下列敘述何者正確？【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.83 題型二及 P.84 題型四】

(A) 負載的視在功率為 16 kVA

(B) 負載的實功率(平均功率)為 8 kW

(C) 負載的虛功率為 $8\sqrt{3} \text{ kVAR}$ (電感性)

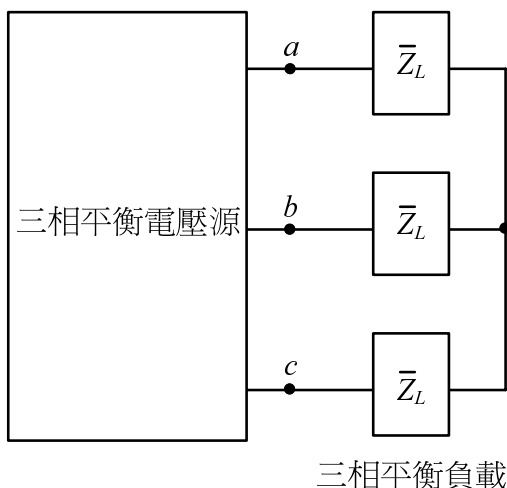
(D) 負載的最大瞬間功率為 12 kW

$$(1) S = V \times I^* = \frac{400}{\sqrt{2}} \angle 0^\circ \times \frac{40}{\sqrt{2}} \angle 60^\circ = 8000 \angle 60^\circ = 4000 + j4000\sqrt{3} \text{ 伏安}$$

$$(2) P_{\max} = P + S = 4000 + 8000 = 12 \text{ kW}$$

- D** 17. 如圖(十四)所示三相平衡電路，若線電壓有效值為 400 V、三相負載的總實功率(總平均功率)為 4.8kW、功率因數為 0.6 落後，則阻抗 $\bar{Z}_L$ 為何？(備註： $\cos 53.1^\circ = 0.6$)

- (A) $(12 + j12\sqrt{3}) \Omega$
 (B) $(12\sqrt{3} + j12) \Omega$
 (C) $(16 + j12) \Omega$
 (D) $(12 + j16) \Omega$



圖(十四)

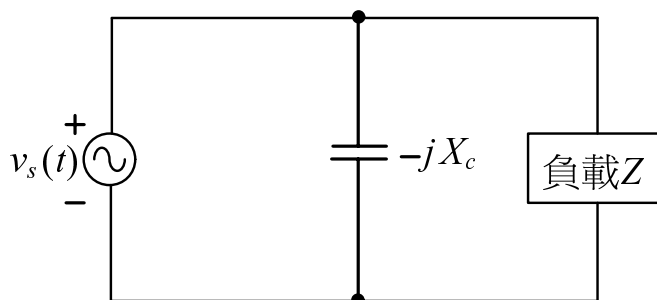
【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.98 題型九】

【詳解】

- (1) $P_T = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos \theta \Rightarrow 4.8\text{kW} = \sqrt{3} \times 400 \times I_L \times 0.6 \Rightarrow I_L = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ A}$
 (2) $P_T = 3 \times I_p^2 \times R_L \Rightarrow 4.8\text{kW} = 3 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2 \times R_L \Rightarrow R_L = 12\Omega$
 (3) 功率因數為 0.6 落後，所以電感抗為 $j16\Omega$

- B** 18. 如圖(十五)所示交流電路，電源電壓 $v_s(t) = 200\sqrt{2} \sin(377t) \text{ V}$ ，負載 Z 為電感性負載，其視在功率為 5 kVA、實功率(平均功率)為 3 kW；若電源的功率因數為 1.0，則電容抗 X_c 為何？【見本班學年班基本電學教材 3 P.119 第 35 題】

- (A) 5Ω
 (B) 10Ω
 (C) 15Ω
 (D) 20Ω



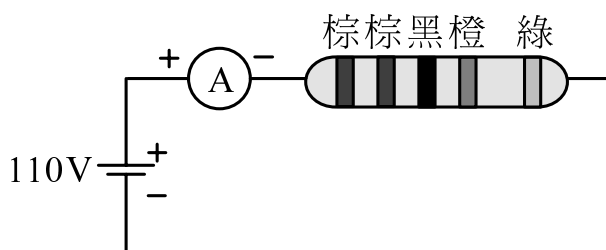
圖(十五)

【詳解】

- (1) $S = \sqrt{P^2 + Q_L^2} \Rightarrow 5 = \sqrt{3^2 + Q_L^2} \Rightarrow Q_L = 4\text{kVAR}$
 (2) 因為電源的功率因數為 1.0， $Q_C = Q_L = 4\text{kVR} \Rightarrow Q_C = \frac{V^2}{X_C} \Rightarrow 4000 = \frac{200^2}{X_C} \Rightarrow X_C = 10\Omega$

- C** 19. 如圖(十六)所示電路，五色碼電阻色環依序讀取為「棕棕黑橙綠」，安培計 $\textcircled{A}$ 的讀值約為何？【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.8 題型八】

- (A) 1 A
(B) 100 mA
(C) 1 mA
(D) 0.01 mA

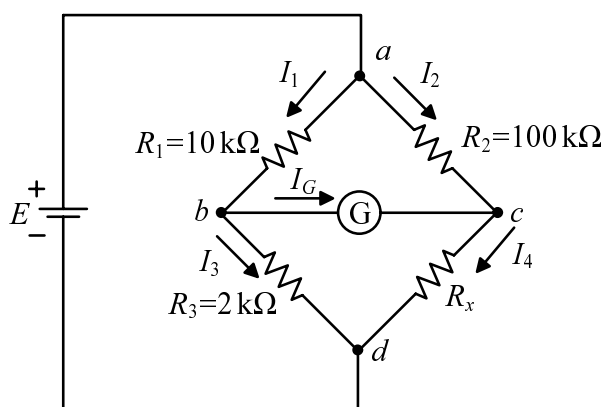


圖(十六)

- (1) 色碼電阻為 $110 \times 10^3 \pm 0.5\% \approx 110\text{k}\Omega$
(2) 安培計 (A) 的讀值約為 $I_C = \frac{110\text{V}}{110\text{k}\Omega} = 1\text{mA}$

- A** 20. 如圖(十七)所示為惠斯登電橋等效電路， R_x 為待測電阻，若檢流計 (G) 電流 I_G 為零，則下列何者正確？【見本班學年班基本電學教材 1 P.115 第 42 題】

- (A) $R_x = 20\text{k}\Omega$
(B) $R_x = 200\text{k}\Omega$
(C) $I_1 = I_2$
(D) $I_1 = I_4$



圖(十七)

- A** 21. 某生在實驗課時用 LCR 表量測一標示為 203 K 之待測陶瓷電容，該生所量測的電容值可能為何？【見本班學年班基本電學教材 2 P.15 精選範例五】

- (A) 20.8 nF (B) 20.8 μF (C) 203 nF (D) 203 μF

【詳解】

精確值為 $C = 20 \times 10^3 \text{ pF} = 20\text{nF}$ ，用 LCR 表量測可能造成些許誤差

- B** 22. 示波器操作面板上 LEVEL 鈕之功能為何？

- (A) 調整亮度 (B) 調整觸發準位 (C) 調整水平位置 (D) 調整垂直位置

【見本班學年班基本電學實習教材 1 P.24】

- D** 23. 間接加熱型煮飯用電鍋，其單相電源電壓有效值為 110 V，煮飯用電熱線的功率為 800 W，保溫用電熱線的功率為 40 W，下列敘述何者正確？

- (A) 煮飯用電熱線的電阻值大於保溫用電熱線的電阻值
(B) 煮飯用電熱線的電阻值等於保溫用電熱線的電阻值
(C) 煮飯時量測電源電流有效值約為 3.6 A
(D) 保溫時量測電源電流有效值約為 0.36 A

【見本班學年班基本電學實習教材 1 P.50】

【詳解】

$$(1) \text{ 煮飯用電熱線的電阻 } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 800 = \frac{110^2}{R} \Rightarrow R = 15.125\Omega$$

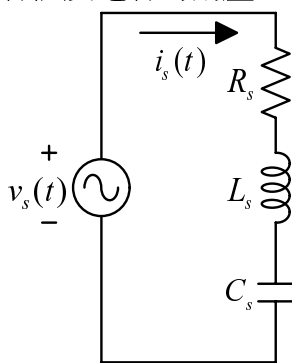
$$(2) \text{ 保溫用電熱線的電阻 } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 40 = \frac{110^2}{R} \Rightarrow R = 302.5\Omega$$

$$(3) \text{ 煮飯時量測電源電流有效值 } I = \frac{V}{R} = \frac{110}{15.125} \approx 7.27\text{A}$$

$$(4) \text{ 保溫時量測電源電流有效值 } I = \frac{V}{R} = \frac{110}{302.5} \approx 0.36\text{A}$$

▲ 閱讀下文，回答第 24-25 題

某串聯諧振電路如圖（十八）所示，已知品質因數為 5，電路的諧振角頻率 $\omega_o = 2000 \text{ rad/s}$ ， $R_s = 4 \Omega$ ，電源電壓 $v_s(t) = 50\sqrt{2} \sin(2000t) \text{ V}$ ，可依品質因數、諧振角頻率及電源電壓，設計電感值、電容值及電容的耐壓。



圖(十八)

B 24. 圖中串聯諧振電路之電感 L_s 及電容 C_s 值，下列何者正確？

(A) $L_s = 5 \text{ mH}$ ， $C_s = 50 \mu\text{F}$

(B) $L_s = 10 \text{ mH}$ ， $C_s = 25 \mu\text{F}$

(C) $L_s = 25 \text{ mH}$ ， $C_s = 10 \mu\text{F}$

(D) $L_s = 50 \text{ mH}$ ， $C_s = 5 \mu\text{F}$

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.92 題型七】

【詳解】

$$(1) Q = \frac{X_{L0}}{R} \Rightarrow 5 = \frac{2000 \times L}{4} \Rightarrow L = 10\text{mH}$$

$$(2) Q = \frac{X_{C0}}{R} \Rightarrow 5 = \frac{2000 \times C}{4} \Rightarrow C = 25\mu\text{F}$$

C 25. 圖中串聯諧振電路穩態時電容 C_s 端電壓有效值為何？

(A) 50 V

(B) 150 V

(C) 250 V

(D) 300 V

【見本班衝刺班基本電學教材 1 P.92 題型四】

【詳解】

(1) 串聯諧振又稱為電壓諧振，諧振時電壓放大 Q 倍

$$(2) V_{C0} = Q \times V = 5 \times 50 = 250\text{V}$$

- A** 26. 電壓 $v(t) = 6 + 8\sqrt{2} \sin(10t)$ V，則其有效值 V_{rms} 與平均值 V_{av} 之比值 (V_{rms} / V_{av}) 約為何？
 (A) 1.67 (B) 1.41 (C) 1.34 (D) 1.11

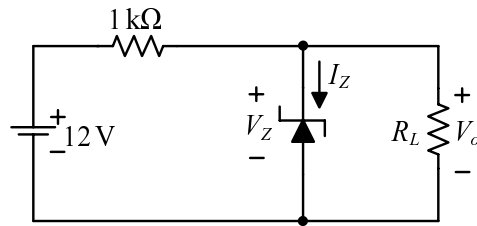
【見本班學年班電子學與實習教材 1 P.1-12 第 2 題】

【詳解】

$$V_{rms} = \sqrt{6^2 + \left(\frac{8\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2} = 10 \therefore \frac{V_{rms}}{V_{DC}} = \frac{10V}{6V} = 1.67$$

- D** 27. 如圖(十九)所示電路，若稽納二極體 (Zener Diode) 之崩潰電壓 $V_Z = 6$ V，崩潰膝點電流 $I_{ZK} = 1$ mA，最大崩潰電流 $I_{ZM} = 16$ mA，忽略稽納電阻，在正常穩壓狀態下維持 $V_o = V_Z = 6$ V，則負載電阻 R_L 之最小值為何？【見本班學年班電子學與實習教材 1 P.2-51 第 8 題】

- (A) 4.7 k Ω
 (B) 3.5 k Ω
 (C) 2.4 k Ω
 (D) 1.2 k Ω



圖(十九)

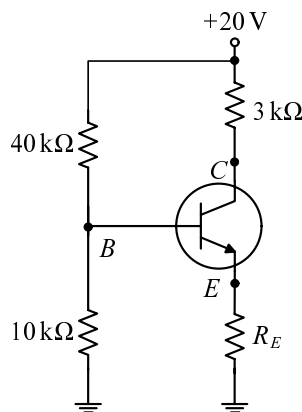
【詳解】

$$R_L(\min) \rightarrow I_L(\max) \rightarrow I_{ZK} = 1mA$$

$$\therefore I_L = \frac{12V - 6V}{1K} - 1mA = 5mA \therefore R_L = \frac{6V}{5mA} = 1.2K\Omega$$

- D** 28. 如圖(二十)所示電路，若BJT工作於主動區，且 $\beta = 100$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7$ V，集極電流為 2 mA，則電阻 R_E 約為何？

- (A) 4.13 k Ω
 (B) 3.24 k Ω
 (C) 2.47 k Ω
 (D) 1.55 k Ω



圖(二十)

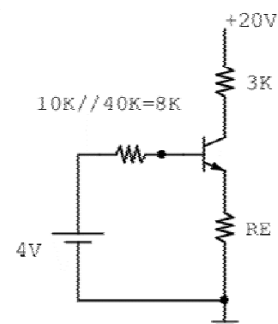
【見本班學年班電子學與實習教材 1 P.3-61 第 1，9 題】

【詳解】

$$V_{BB} = 20V \times \frac{10K}{40K + 10K} = 4V, R_{BB} = 10K // 40K = 8K$$

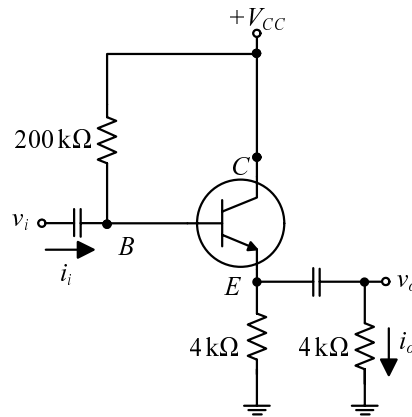
$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{2mA}{100} = 0.02mA \therefore V_E = 4V - I_B R_{BB} - 0.7V = 3.14V$$

$$\therefore R_E = \frac{3.14V}{(1 + \beta)I_B} = \frac{3.14V}{2.02mA} = 1.55K\Omega$$



- A** 29. 如圖(二十一)所示電路，若BJT工作於主動區， $\beta=99$ ，且已知基極交流電阻 $r_\pi = 1\text{ k}\Omega$ ，則 i_o/i_i 約為何？【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.4-29 第 6 題】

- (A) 25
(B) 50
(C) 75
(D) 100



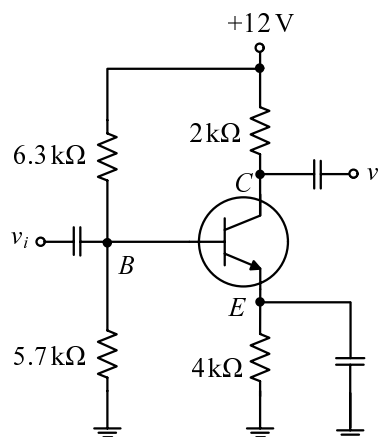
圖(二十一)

【詳解】

$$\frac{i_o}{i_i} = \left(\frac{i_o}{i_e} \right) \left(\frac{i_e}{i_b} \right) \left(\frac{i_b}{i_i} \right) = \left(\frac{4K}{4K + 4K} \right) (1 + \beta) \left(\frac{200K}{200K + \beta(4K // 4K)} \right) = 25$$

- C** 30. 如圖(二十二)所示電路，若BJT之 $\beta=100$ ，切入電壓 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ ，熱電壓 $V_T=26\text{ mV}$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為何？【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.4-224 第 18 題】

- (A) -135
(B) -115
(C) -95
(D) -75



圖(二十二)

【詳解】

$$V_B \cong 12V \times \frac{5.7K}{6.3K + 5.7K} = 5.7V, V_E = 5.7V - 0.7V = 5V$$

$$r_e = \frac{26mV}{I_E} = \frac{26mV}{\frac{5V}{4K}} = 20.8\Omega, A_v \cong -\frac{R_C}{r_e} = -\frac{2K}{20.8} \cong -96$$

- C** 31. 由三個放大電路串接而成的串級放大器，其各級電壓增益分別為 +20 dB、+40 dB 及 +20 dB，則串級放大器總電壓增益為何？【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.5-6 第 4 題】

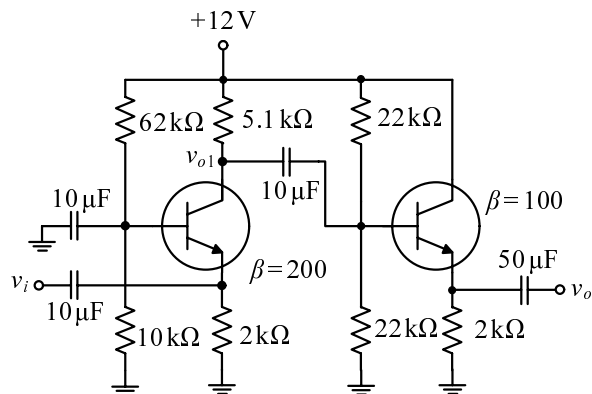
- (A) 80 (B) 1000 (C) 10000 (D) 16000

【詳解】

$$dB_T = 20 + 40 + 20 = 80dB = 20 \log A_v \therefore A_v = 10^4$$

▲ 閱讀下文，回答第 32 - 34 題

如圖(二十三)所示串級放大器，其中兩顆電晶體的切入電壓 V_{BE} 皆為 0.7 V ，熱電壓 V_T 皆為 25 mV ；串級放大器的設計可以串接相同或不同電路組態的放大電路，以獲得所需的輸入阻抗匹配及電壓增益。



圖(二十三)

- C** 32. 圖中串級放大器的耦合方式為何？
 (A) 電阻電容耦合 (B) 直接耦合 (C) 電阻耦合 (D) 電感耦合

【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.5-10 第 2 題】

- A** 33. 圖中由 v_i 輸入端看進去的輸入阻抗約為何？
 (A) 15Ω (B) 26Ω (C) 51Ω (D) $2\text{ k}\Omega$

【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.5-10 第 2 題】

【詳解】

串級輸入阻抗由第一級 CB 組態來決定。CB 的輸入阻抗為

$$V_B = 12\text{ V} \times \frac{10\text{ K}}{62\text{ K} + 10\text{ K}} = 1.67\text{ V} \therefore V_E \cong 1\text{ V} \therefore I_E = 0.5\text{ mA} \therefore r_e = \frac{25\text{ mV}}{0.5\text{ mA}} = 50\Omega$$

$$R_E // r_e = 2\text{ K} // 50\Omega \cong 50\Omega$$

- A** 34. 圖中第二級電壓增益 v_o/v_{o1} 約為何？
 (A) 1 (B) 10 (C) 15 (D) 25

【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.5-10 第 2 題】

【詳解】

串級的第 2 級為 CC 組態，其 $A_V=1$

- B** 35. 一個 P 通道增強型 MOSFET 的臨界電壓 $V_t = -0.5\text{ V}$ ，若量得各極對此電路的參考點之電壓分別為閘極電壓 $V_G = 0\text{ V}$ ，汲極電壓 $V_D = 3.0\text{ V}$ 及源極電壓 $V_S = 3.3\text{ V}$ ，則可判斷它操作在哪一區？【見本班電子學與實習教材 3 P.6-12 第 5 題】

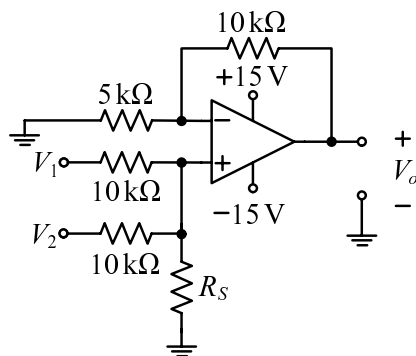
- (A) 截止區 (B) 歐姆區 (C) 飽和區 (D) 崩潰區

【詳解】

P 型 EMOS 的飽和條件為 $V_{DS} \leq V_{GS} - V_t \Rightarrow V_D \leq V_G - V_t \Rightarrow 3 \leq 0 - (-0.5)$ 條件不和，所以工作於歐姆區。

- B** 36. 如圖(二十四)所示理想運算放大器應用電路，在正常工作下，若 $V_o = V_1 + V_2$ ，則電阻 R_S 應為何？【見本班學年班電子學與實習教材 5 P.10-24 第 15、30 題】

- (A) 20 kΩ
(B) 10 kΩ
(C) 5 kΩ
(D) 2.5 kΩ



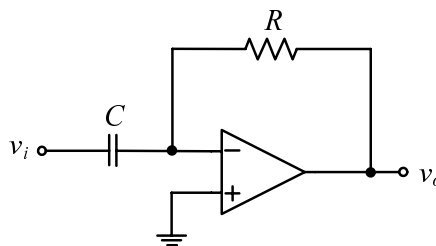
圖(二十四)

【詳解】

$$V_o = V_+ \times \left(1 + \frac{10k}{5k}\right) = V_+ \times 3 = V_1 + V_2 \therefore V_+ = \frac{1}{3}(V_1 + V_2)$$

$$V_+ = \frac{\frac{V_1}{10k} + \frac{V_2}{10k} + \frac{0V}{R_S}}{\frac{1}{10k} + \frac{1}{10k} + \frac{1}{R_S}} = \frac{1}{3}(V_1 + V_2) \therefore R_S = 10k\Omega$$

- C** 37. 如圖(二十五)所示理想運算放大器電路，下列敘述何者正確？



圖(二十五)

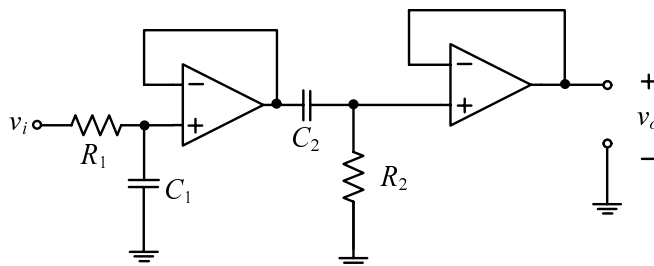
- (A) 此為積分電路
(B) 若 v_i 為方波，則 v_o 為三角波
(C) 若 v_i 為弦波，則 v_o 的振幅與 R 及 C 值有關
(D) 若 v_i 為三角波，則 v_o 為正弦波

【見本班學年班電子學與實習教材 5 P.10-46 第 21、23 題】

【詳解】

$$V_o = -\frac{1}{RC} \times V_i \times t = -\frac{1}{RC} \int V_i dt, \text{ 所以 } v_o \text{ 的振幅與 } R \text{ 及 } C \text{ 值有關}$$

- D** 38. 如圖(二十六)所示主動式帶通濾波器，其高頻截止頻率為 f_H ，低頻截止頻率為 f_L ，若 $C_2 = 5C_1$ ， $R_2 = 4R_1$ ，則 f_H/f_L 為何？【見本班電子學與實習教材 5 P.10-36 第 10 題】



圖(二十六)

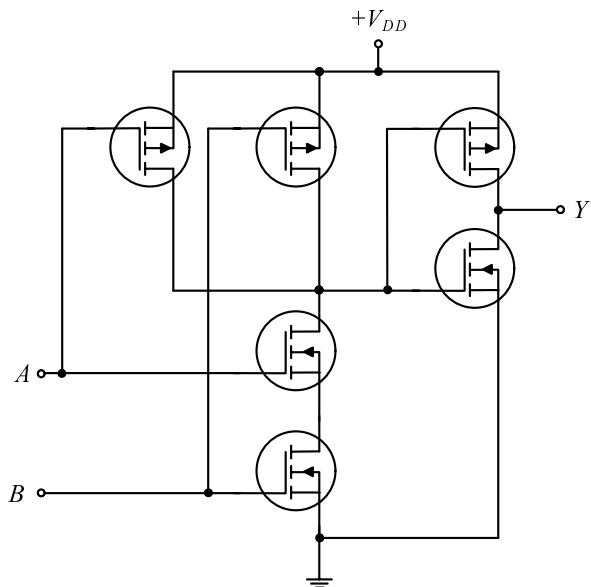
- (A) 0.05 (B) 1.25 (C) 10 (D) 20

【詳解】

$$f_H = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}, f_L = \frac{1}{2\pi R_2 C_2} = \frac{1}{2\pi(4R_1)(5C_1)} = \frac{1}{20} \times f_H$$

B 39. 如圖(二十七)所示數位邏輯電路，其輸出 Y 為何？

- (A) $Y = \overline{AB}$
- (B) $Y = AB$
- (C) $Y = \overline{A+B}$
- (D) $Y = A+B$



圖(二十七)

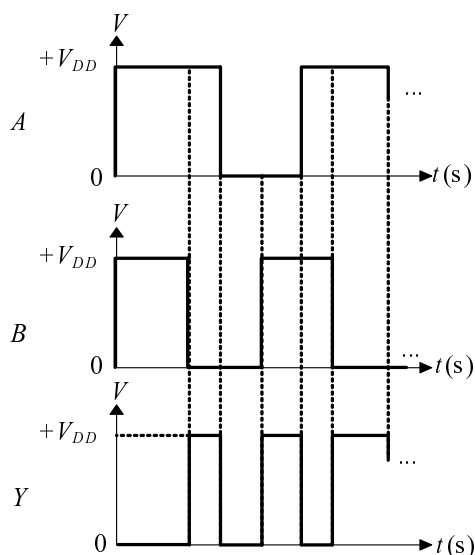
【見本班猜題班電子學與實習教材 1 P.77 第 21 題】

【詳解】

NEMOS 串聯為 AND 特性，汲極輸出為反及閘，再透過一個 CMOS 反相器後，得 Y 輸出為及閘(AND)。

A 40. 圖(二十八)所示為某邏輯電路之輸入 A 、 B 與輸出 Y 的波形，若 $+V_{DD}$ 為高準位(邏輯 1)， $0V$ 為低準位(邏輯 0)，則此邏輯電路為何？

- (A) 互斥或閘
- (B) 及閘
- (C) 反及閘
- (D) 或閘



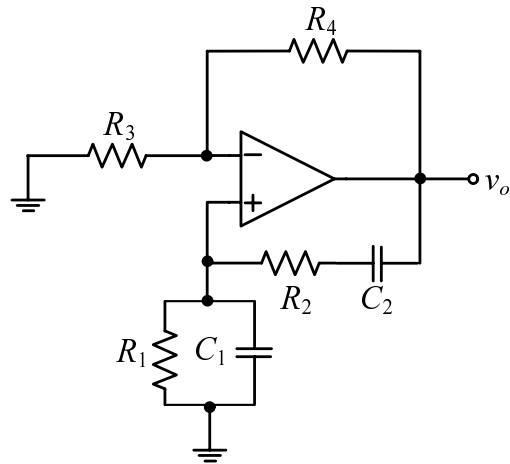
圖(二十八)

【見本班猜題班電子學與實習教材 1 P.80 第 35 題】

【詳解】

AB 兩訊號輸入不同時 $Y=1$ ，輸入相同為 0 與相同為 1 時 $Y=0$ ，故為 XOR。

- A** 41. 如圖(二十九)所示電路，若 $R_2 = 3R_1$ ， $C_2 = \frac{1}{3}C_1$ ，則下列敘述何者正確？



圖(二十九)

- (A) 此電路為韋恩電橋振盪器，當 $(R_4/R_3) \geq 6$ ，則產生振盪
 (B) 此電路為韋恩電橋振盪器，當 $(R_4/R_3) \leq \frac{1}{6}$ ，則產生振盪
 (C) 此電路為 RC 相移振盪器，當 $(R_4/R_3) \geq 6$ ，則產生振盪
 (D) 此電路為 RC 相移振盪器，當 $(R_4/R_3) \leq \frac{1}{6}$ ，則產生振盪

【見本班學年班電子學與實習教材 5 P.11-4 第 2 題】

【詳解】

韋恩電橋的振盪條件為 $\frac{R_4}{R_3} \geq \frac{R_2}{R_1} + \frac{C_1}{C_2} = 3 + 3 = 6$

- C** 42. 心肺復甦術 (CPR) 的步驟為「叫、叫、C、A、B、D」，其中字母「B」為進行下列哪一個步驟？【見本班學年班工安教材 第零章 P.3】
- (A) 以自動體外心臟電擊去顫器 (AED) 實施電擊
 (B) 暢通呼吸道
 (C) 實施人工呼吸
 (D) 實施胸部按壓

- B** 43. 某單相橋式整流電容濾波電路，若輸出直流電壓波形之最大值為 16 V，最小值為 12 V，且其漣波波形近似鋸齒波，則此直流電壓波形之漣波百分率約為何？
- (A) 12% (B) 8% (C) 5% (D) 2%

【見本班學年班電子學與實習教材 1 P.2-87 第 4 題】

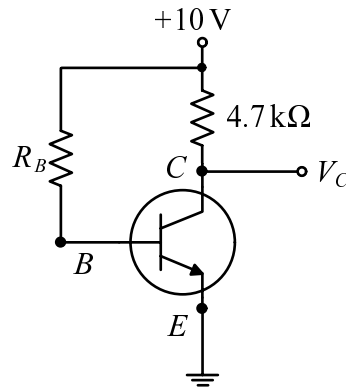
【詳解】

$$V_{rp(\max)} = 16V, V_{rp(\min)} = 12V \therefore V_{DC} = 14V$$

$$r(\%) = \frac{V_{r(rms)}}{V_{DC}} \times 100\% = \frac{\frac{16-12}{2\sqrt{3}}}{14} \times 100\% = 8.2\%$$

▲ 閱讀下文，回答第 44 - 45 題

如圖(三十)所示電路，若 BJT 之 $\beta = 100$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7\text{ V}$ ，飽和電壓 $V_{BE(sat)} = 0.8\text{ V}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$ ；BJT 須先建立一個適當的直流工作點，才能作線性放大器使用，以下設計及判斷合理的直流工作點。



圖(三十)

- C** 44. 圖中若電阻 $R_B = 372\text{ k}\Omega$ ，則基 - 集極間電壓 V_{BC} 約為何？
 (A) -2 V (B) -0.6 V (C) 0.6 V (D) 2 V

【見本班學年班電子學與實習教材 1 P.3-37 第 2 題】

【詳解】

$$I_C = \frac{10V - 0.7V}{\frac{372K}{100}} = 2.5mA > \frac{10V - 0.2V}{4.7K} = 2.08mA, \text{ 已飽和!}$$

$$\therefore V_B = 0.8V \therefore V_C = 0.2V \therefore V_{BC} = 0.6V$$

- B** 45. 圖中若電阻 $R_B = 1\text{ M}\Omega$ 且電路其他參數不變，則集極電壓 V_C 約為何？
 (A) 6.7 V (B) 5.6 V (C) 4.5 V (D) 0.2 V

【見本班學年班電子學與實習教材 1 P.3-35 第 21 題】

【詳解】

$$I_C = \frac{10V - 0.7V}{\frac{1000K}{100}} = 0.93mA \therefore V_C = 10V - (0.93mA)(4.7K) = 5.63V$$

- D** 46. 有關 MOSFET 共源極 CS 組態電路與共閘極 CG 組態電路組成之疊接放大電路，下列敘述何者正確？【見本班學年班電子學與實習練功坊 4 P.8-2 第 3、4 題】

- (A) 總電壓增益 $|A_{vt}|$ 小於 1
 (B) 輸出電壓與輸入電壓同相位
 (C) 共閘極組態電路用來提升輸入阻抗
 (D) 有效減低米勒電容效應

【詳解】

- (A) 總電壓增益 $|A_{vt}|$ 大於 1
 (B) 輸出電壓與輸入電壓反相位
 (C) 共閘極組態電路用來放大交流訊號

- D** 47. 某增強型N通道MOSFET共汲極(CD)放大電路工作於飽和區，當輸入信號為頻率500Hz、峰對峰值1V之正弦波，在輸出信號不失真下，若以示波器觀測其輸出信號波形，則下列敘述何者正確？【見本班學年班電子學與實習教材 3 P.7-13 第 2 題】

(A) 輸出信號峰對峰值約為 4V (B) 輸出信號峰對峰值約為 3V
(C) 輸出信號峰對峰值約為 2V (D) 輸出信號峰對峰值約為 1V

【詳解】

共汲極(CD)放大電路工作於飽和區時，不做交流放大，純粹做為緩衝器。

- C** 48. 某N通道增強型 MOSFET 工作於飽和區，臨界電壓 $V_T = 1V$ ，參數 $K = 2mA/V^2$ 且閘 - 源極間電壓 $V_{GS} = 3V$ ，則參數互導 g_m 約為何？

(A) 4mA/V (B) 6mA/V (C) 8mA/V (D) 10mA/V

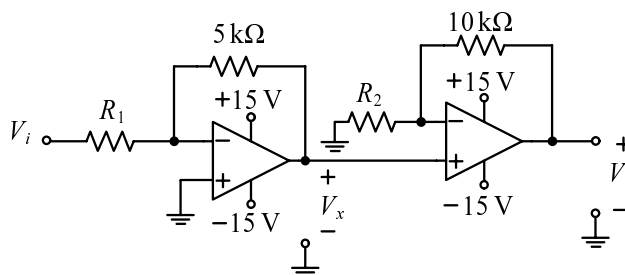
【見本班學年班電子學與實習練功坊教材 4 P.53 第 5、18 題】

【詳解】

$$g_m = 2K(V_{GS} - V_T) = 2 \times 2mA/V^2 \times (3V - 1V) = 8mA/V。$$

- A** 49. 如圖(三十一)所示理想運算放大器電路，輸入電壓 $V_i = 1V$ 時，分別量測到 V_x 為 $-5V$ ， V_o 為 $-10V$ ，則電阻 R_1 及 R_2 值分別為何？

(A) $R_1 = 1k\Omega$ ， $R_2 = 10k\Omega$
(B) $R_1 = 1k\Omega$ ， $R_2 = 5k\Omega$
(C) $R_1 = 5k\Omega$ ， $R_2 = 10k\Omega$
(D) $R_1 = 5k\Omega$ ， $R_2 = 5k\Omega$



圖(三十一)

【見本班學年班電子學與實習教材 5 P.10-18 第 6 題】

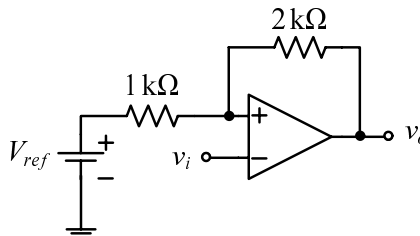
【詳解】

$V_x = -5V$ 代表第 1 級反相放大器放大 -5 倍，所以 $R_1 = 1K$

$V_o = -10V$ 代表第 2 級同相放大器放 +2 倍，所以 $R_2 = 10K$

- B** 50. 如圖(三十二)所示施密特(Schmitt)觸發器電路，其運算放大器的輸出飽和電壓為 $\pm 12V$ ，若觸發器之下臨限電壓為 $0V$ ，則 V_{ref} 為何？

(A) 12V
(B) 6V
(C) 0V
(D) -12V



圖(三十二)

【見本班學年班電子學與實習教材 5 P.11-36 第 18 題】

【詳解】

本電路為反相施密特電路，其下臨限電壓 $0V$

$$V_L = -12V \times \frac{1K}{1K + 2K} + V_{ref} \times \frac{2K}{1K + 2K} = 0V \therefore V_{ref} \times \frac{2}{3} = 4V \therefore V_{ref} = 6V$$