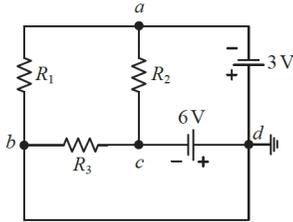
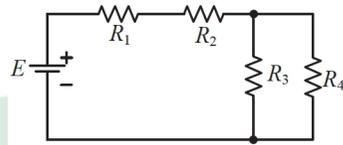


111 學年度四技二專統一入學測驗 電機與電子群專業 (一) 試題

1. 如圖(一)所示， $R_1=1k\Omega$ ， $R_2=3k\Omega$ ， $R_3=6k\Omega$ ， 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)



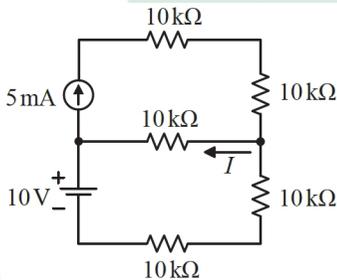
圖(二)

2. 如圖(二)所示，若已知 $R_1=20\Omega$ ， R_1 消耗功率為 $180W$ ， R_2 消耗功率為 $360W$ ， $R_3=60\Omega$ ， R_3 消耗功率為 $60W$ ，則下列何者正確？
 (A) $E=120V$ ， $R_4=60\Omega$ (B) $E=120V$ ， $R_4=30\Omega$
 (C) $E=240V$ ， $R_4=60\Omega$ (D) $E=240V$ ， $R_4=30\Omega$ 。
3. 有一額定為直流 $120V$ ， $600W$ 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 $48V$ 直流電壓，則剩下 $\frac{2}{3}$ 長度的電熱線消耗功率為何？

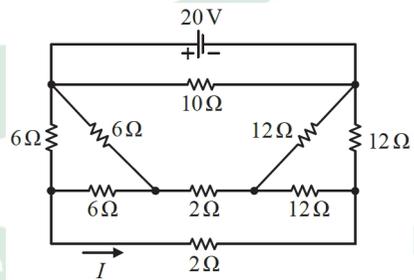
- (A) $80W$ (B) $100W$ (C) $144W$ (D) $173W$ 。

4. 如圖(三)所示電路，電流 I 為何？

- (A) $1mA$ (B) $3mA$ (C) $5mA$ (D) $6mA$ 。



圖(三)



圖(四)

5. 如圖(四)所示電路，電流 I 為何？

- (A) $0.5A$ (B) $1A$ (C) $1.5A$ (D) $2A$ 。

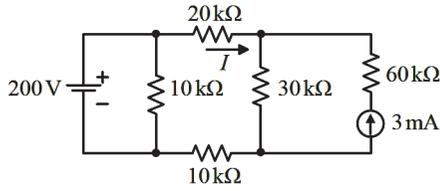
6. 如圖(五)所示電路，電流 I 約為何？

(A) 0.1mA

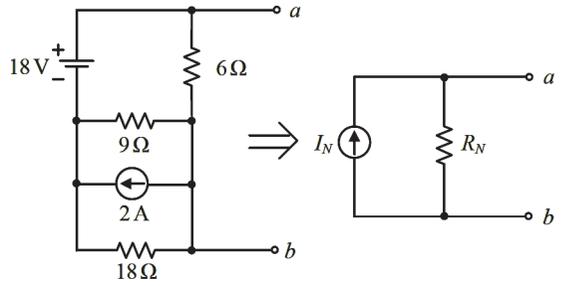
(B) 0.9mA

(C) 1.8mA

(D) 3.6mA。



圖(五)



圖(六)

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) $I_N=5A$ ， $R_N=3\Omega$

(B) $I_N=5A$ ， $R_N=6\Omega$

(C) $I_N=2A$ ， $R_N=3\Omega$

(D) $I_N=2A$ ， $R_N=6\Omega$ 。

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？

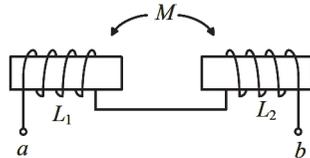
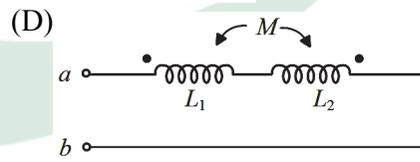
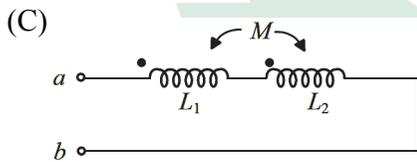
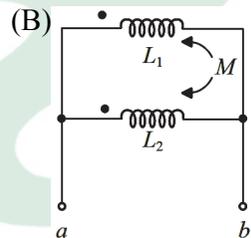
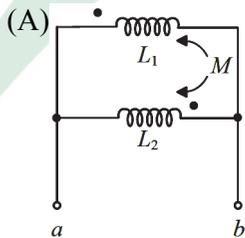
(A) 4 倍

(B) 2 倍

(C) 0.5 倍

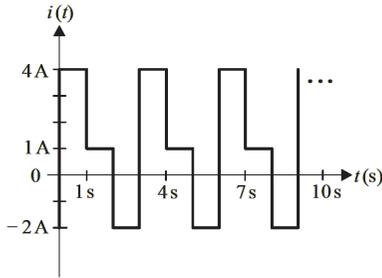
(D) 0.25 倍。

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？

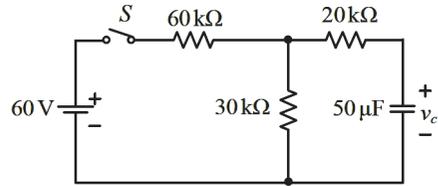


圖(七)

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} 分別為何？
- (A) $I_{av} = 1A$ ， $I_{rms} = \sqrt{7} A$ (B) $I_{av} = \sqrt{7} A$ ， $I_{rms} = 1A$
- (C) $I_{av} = 2A$ ， $I_{rms} = 2\sqrt{7} A$ (D) $I_{av} = 2\sqrt{7} A$ ， $I_{rms} = 2A$ 。

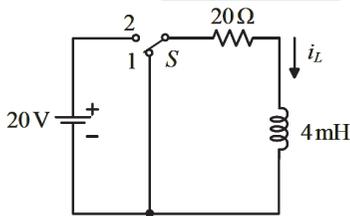


圖(八)

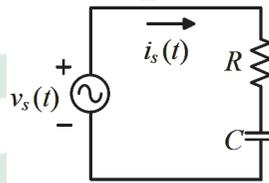


圖(九)

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) $20(1 - e^{-0.05t})V$ 。
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？
- (A) 流經電感器的初始電流值為 1A 且電路時間常數為 80ms
- (B) 流經電感器的初始電流值為 0A 且電路時間常數為 80ms
- (C) 流經電感器的初始電流值為 1A 且電路時間常數為 0.2ms
- (D) 流經電感器的初始電流值為 0A 且電路時間常數為 0.2ms。

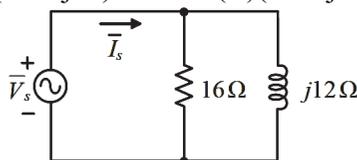


圖(十)



圖(十一)

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？
- (A) $R = 20\Omega$ ， $C = 100\mu F$ (B) $R = 20\sqrt{2}\Omega$ ， $C = 100\sqrt{2}\mu F$
- (C) $R = 10\sqrt{2}\Omega$ ， $C = 50\sqrt{2}\mu F$ (D) $R = 10\Omega$ ， $C = 50\mu F$ 。
14. 如圖(十二)所示 RL 並聯交流電路，若電源電壓 $\bar{V}_s = 240 \angle 0^\circ V$ ，則電流 \bar{I}_s 為何？
- (A) $(15 - j20)A$ (B) $(20 - j15)A$ (C) $(15 + j20)A$ (D) $(20 + j15)A$ 。



圖(十二)

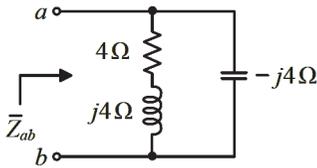
15. 如圖(十三)所示交流電路，其 a、b 兩端阻抗 \bar{Z}_{ab} 為何？

(A) 4Ω

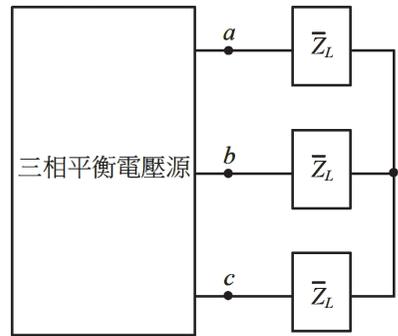
(B) $(4+j4)\Omega$

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

(D) $(4-j8)\Omega$ 。



圖(十三)



圖(十四)

16. 某單相負載端電壓 $v_L(t) = 400\sin(377t)V$ ，負載電流 $i_L(t) = 40\sin(377t - 60^\circ)A$ ，則下列敘述何者正確？

(A) 負載的視在功率為 16kVA

(B) 負載的實功率(平均功率)為 8kW

(C) 負載的虛功率為 $8\sqrt{3}$ kVAR(電感性)

(D) 負載的最大瞬間功率為 12kW。

17. 如圖(十四)所示三相平衡電路，若線電壓有效值為 400V、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) $(12+j16)\Omega$ 。

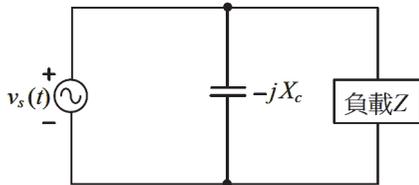
18. 如圖(十五)所示交流電路，電源電壓 $v_s(t) = 200\sqrt{2}\sin(377t)V$ ，負載 Z 為電感性負載，其視在功率為 5kVA、實功率(平均功率)為 3kW；若電源的功率因數為 1.0，則電容抗 X_c 為何？

(A) 5Ω

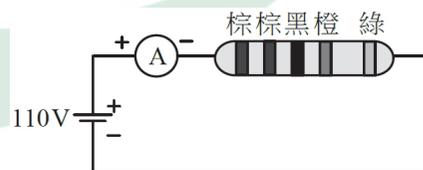
(B) 10Ω

(C) 15Ω

(D) 20Ω 。



圖(十五)



圖(十六)

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(A)的讀值約為何？

(A) 1A

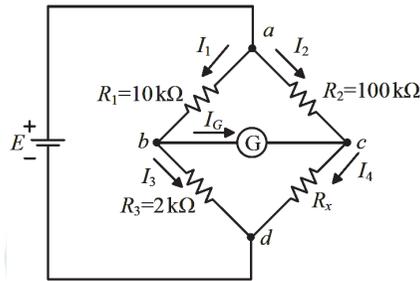
(B) 100mA

(C) 1mA

(D) 0.01mA。

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？

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

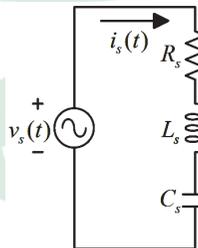


圖(十七)

21. 某生在實驗課時用 LCR 表量測一標示為 203K 之待測陶瓷電容，該生所量測的電容值可能為何？
 (A) 20.8nF (B) 20.8 μF (C) 203nF (D) 203 μF 。
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。
23. 間接加熱型煮飯用電鍋，其單相電源電壓有效值為 110V，煮飯用電熱線的功率為 800W，保溫用電熱線的功率為 40W，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 3.6A
 (D) 保溫時量測電源電流有效值約為 0.36A。

▲ 閱讀下文，回答第 24–25 題

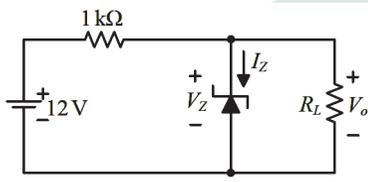
某串聯諧振電路如圖(十八)所示，已知品質因數為 5，電路的諧振角頻率 $\omega_0 = 2000\text{rad/s}$ ， $R_s = 4\Omega$ ，電源電壓 $v_s(t) = 50\sqrt{2} \sin(2000t)\text{V}$ ，可依品質因數、諧振角頻率及電源電壓，設計電感值、電容值及電容的耐壓。



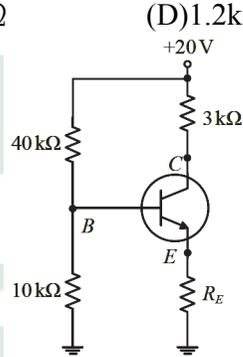
圖(十八)

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

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) 50V (B) 150V (C) 250V (D) 300V。
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。
27. 如圖(十九)所示電路，若稽納二極體(Zener Diode)之崩潰電壓 $V_Z = 6V$ ，崩潰膝點電流 $I_{ZK} = 1mA$ ，最大崩潰電流 $I_{ZM} = 16mA$ ，忽略稽納電阻，在正常穩壓狀態下維持 $V_o = V_Z = 6V$ ，則負載電阻 R_L 之最小值為何？
 (A) 4.7k Ω (B) 3.5k Ω (C) 2.4k Ω (D) 1.2k Ω 。

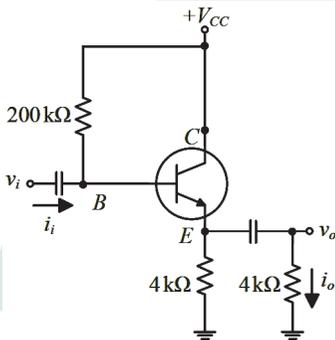


圖(十九)

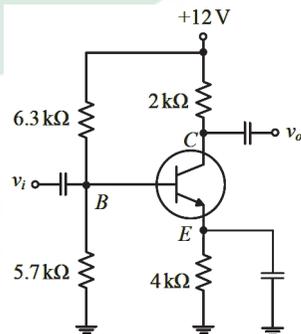


圖(二十)

28. 如圖(二十)所示電路，若 BJT 工作於主動區，且 $\beta = 100$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ，集極電流為 2mA，則電阻 R_E 約為何？
 (A) 4.13k Ω (B) 3.24k Ω (C) 2.47k Ω (D) 1.55k Ω 。
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 $r_{\pi} = 1k\Omega$ ，則 i_o/i_i 約為何？
 (A) 25 (B) 50 (C) 75 (D) 100。



圖(二十一)



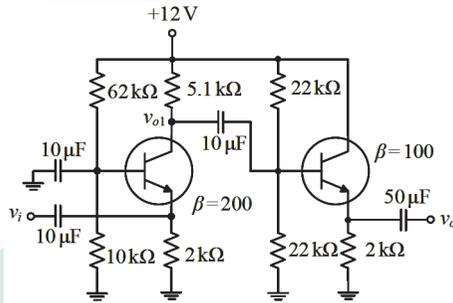
圖(二十二)

30. 如圖(二十二)所示電路，若 BJT 之 $\beta = 100$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ，熱電壓 $V_T = 26mV$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為何？
 (A) -135 (B) -115 (C) -95 (D) -75。

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 $+20\text{dB}$ 、 $+40\text{dB}$ 及 $+20\text{dB}$ ，則串級放大器總電壓增益為何？
 (A)80 (B)1000 (C)10000 (D)16000。

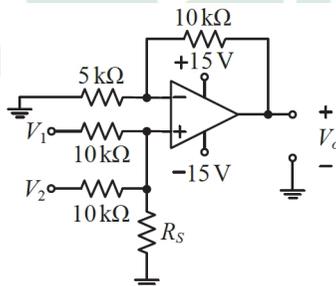
▲閱讀下文，回答第 32–34 題

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 0.7V ，熱電壓 V_T 皆為 25mV ；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)

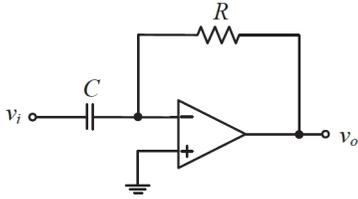
32. 圖中串級放大器的耦合方式為何？
 (A)電阻電容耦合 (B)直接耦合 (C)電阻耦合 (D)電感耦合。
33. 圖中由 v_i 輸入端看進去的輸入阻抗約為何？
 (A)15Ω (B)26Ω (C)51Ω (D)2kΩ。
34. 圖中第二級電壓增益 v_o/v_{o1} 約為何？
 (A)1 (B)10 (C)15 (D)25。
35. 一個 P 通道增強型 MOSFET 的臨界電壓 $V_t = -0.5\text{V}$ ，若量得各極對此電路的參考點之電壓分別為閘極電壓 $V_G = 0\text{V}$ ，汲極電壓 $V_D = 3.0\text{V}$ 及源極電壓 $V_S = 3.3\text{V}$ ，則可判斷它操作在哪一區？
 (A)截止區 (B)歐姆區 (C)飽和區 (D)崩潰區。
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？
 (A)20kΩ (B)10kΩ (C)5kΩ (D)2.5kΩ。



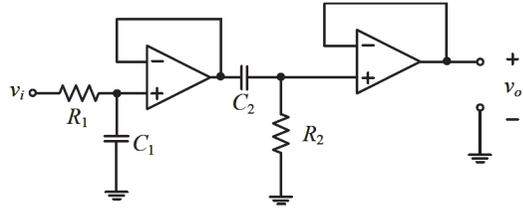
圖(二十四)

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？

- (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。



圖(二十五)



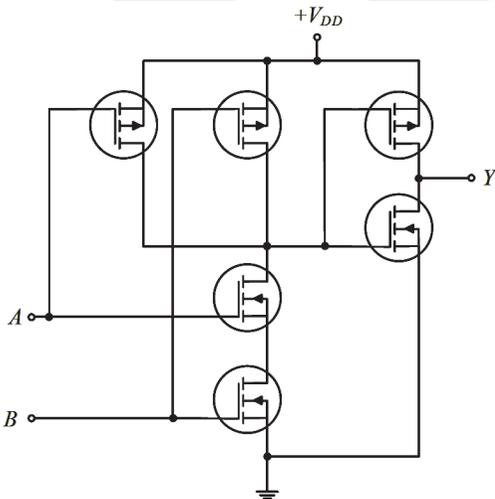
圖(二十六)

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？

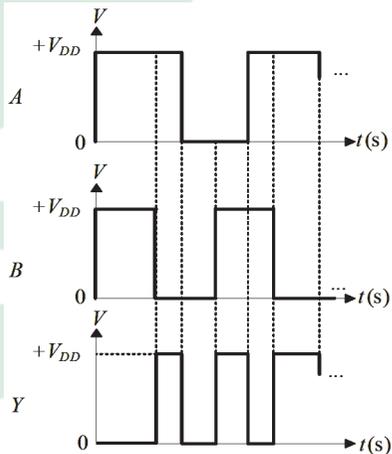
- (A)0.05
- (B)1.25
- (C)10
- (D)20。

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)

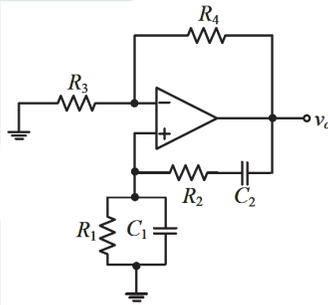


圖(二十八)

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。

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？
- (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。

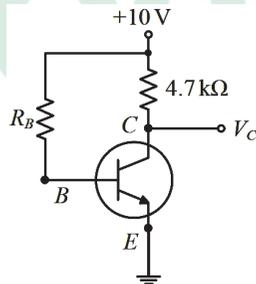


圖(二十九)

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？
- (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。
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 16V，最小值為 12V，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%。

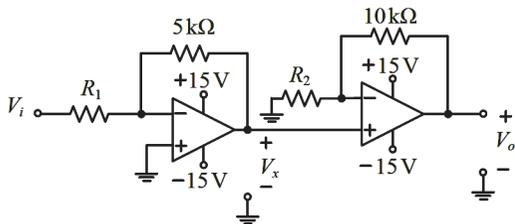
▲閱讀下文，回答第 44—45 題

如圖(三十)所示電路，若 BJT 之 $\beta = 100$ ，切入電壓 $V_{BE} = 0.7V$ ，飽和電壓 $V_{BE(sat)} = 0.8V$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2V$ ；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。

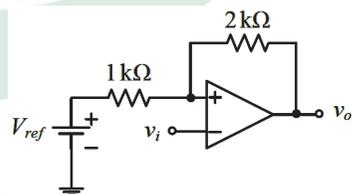


圖(三十)

44. 圖中若電阻 $R_B = 372k\Omega$ ，則基-集極間電壓 V_{BC} 約為何？
 (A) $-2V$ (B) $-0.6V$ (C) $0.6V$ (D) $2V$ 。
45. 圖中若電阻 $R_B = 1M\Omega$ 且電路其他參數不變，則集極電壓 V_C 約為何？
 (A) $6.7V$ (B) $5.6V$ (C) $4.5V$ (D) $0.2V$ 。
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？
 (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。
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？
 (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。
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) $10mA/V$ 。
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)



圖(三十二)

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) $-12V$ 。

電機與電子群專業(一)－【解答】

- 1.(C) 2.(D) 3.(C) 4.(B) 5.(B) 6.(C) 7.(A) 8.(D) 9.(D) 10.(A)
11.(B) 12.(D) 13.(A) 14.(A) 15.(C) 16.(D) 17.(D) 18.(B) 19.(C) 20.(A)
21.(A) 22.(B) 23.(D) 24.(B) 25.(C) 26.(A) 27.(D) 28.(D) 29.(A) 30.(C)
31.(C) 32.(A) 33.(C) 34.(A) 35.(B) 36.(B) 37.(C) 38.(D) 39.(B) 40.(A)
41.(A) 42.(C) 43.(B) 44.(C) 45.(B) 46.(D) 47.(D) 48.(C) 49.(A) 50.(B)



111 學年度四技二專統一入學測驗 電機與電子群專業 (一) 試題詳解

- 1.(C) 2.(D) 3.(C) 4.(B) 5.(B) 6.(C) 7.(A) 8.(D) 9.(D) 10.(A)
11.(B) 12.(D) 13.(A) 14.(A) 15.(C) 16.(D) 17.(D) 18.(B) 19.(C) 20.(A)
21.(A) 22.(B) 23.(D) 24.(B) 25.(C) 26.(A) 27.(D) 28.(D) 29.(A) 30.(C)
31.(C) 32.(A) 33.(C) 34.(A) 35.(B) 36.(B) 37.(C) 38.(D) 39.(B) 40.(A)
41.(A) 42.(C) 43.(B) 44.(C) 45.(B) 46.(D) 47.(D) 48.(C) 49.(A) 50.(B)

1. $V_a = -3V$, $V_b = 0V$, $V_c = -6V$, $V_d = 0$

$$V_{ab} = V_a - V_b = -3 - 0 = -3V$$

$$V_{bc} = V_b - V_c = 0 - (-6) = 6V$$

$$V_{ac} = V_a - V_c = -3 - (-6) = +3V$$

$$V_{ba} = -V_{ab} = -(-3) = +3V$$

$$V_{ca} = -V_{ac} = -3V$$

2. $P_{R1} = I_{R1}^2 R_1$ $180 = I_{R1}^2 \times 20$ $I_{R1} = 3A$

$$P_{R2} = I_{R1}^2 R_2$$
 $360 = 3^2 \times R_2$ $R_2 = 40\Omega$

$$P_{R3} = \frac{V_{R3}^2}{R_3}$$
 $60 = \frac{V_{R3}^2}{60}$ $V_{R3} = 60V$

$$E = 3(20 + 40) + 60 = 240$$

$$240 \times 3 = 3^2(20 + 40) + 60 + P_{R4}$$

$$P_{R4} = 120W = \frac{60^2}{R_4}$$

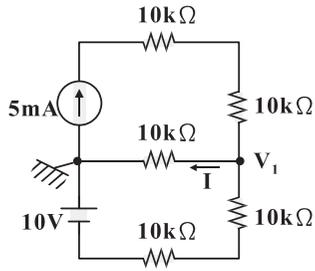
$$R_4 = 30\Omega$$

3. $R = \frac{V^2}{P} = \frac{120^2}{600} = 24\Omega$

$$R' = 24 \times \frac{2}{3} = 16\Omega (R \propto \ell)$$

$$P' = \frac{48^2}{16} = 144W$$

4.



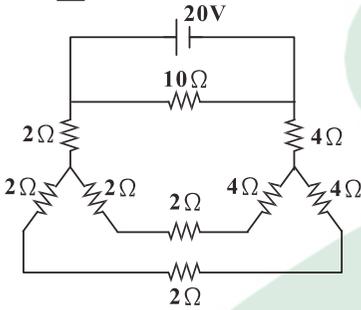
節點 V 法

$$-5 + \frac{V_1}{10} + \frac{V_1+10}{10+10} = 0$$

$$V_1 = 30V$$

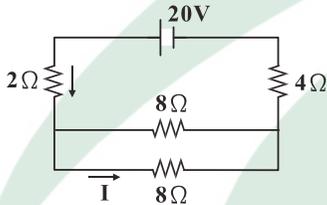
$$I = \frac{30}{10K} = 3mA$$

5. $\Delta \Rightarrow Y$



$$\frac{12}{3} = 4\Omega$$

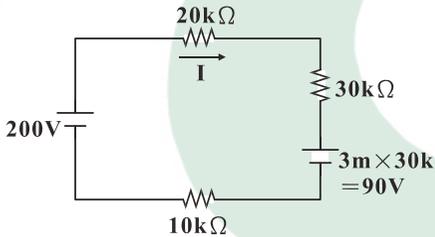
$$\frac{6}{3} = 2\Omega$$



$$I_T = \frac{20}{2+8//8+4} = 2A$$

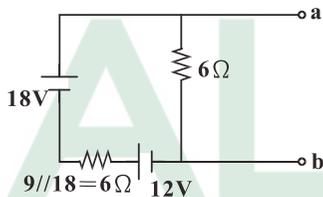
$$I = 2 \times \frac{8}{8+8} = 1A$$

6.



$$I = \frac{200-90}{20K+30K+1K} = 1.833mA$$

7.



$$R_N = 6//6 = 3\Omega$$

$$I_N = \frac{12+18}{6} = 5A$$

$$8. C' = \epsilon \frac{1}{2d} A = \frac{1}{4} C = 0.25C$$

9. 串互消 $\leftarrow \phi_1 \quad \phi_2 \rightarrow$

$$10. I_{av} = \frac{4 \times 1 + 1 \times 1 + (-2) \times 1}{3} = 1A$$

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{4^2 \times 1 + 1^2 \times 1 + (-2)^2 \times 1}{3}} = \sqrt{\frac{21}{3}} = \sqrt{7} A$$

$$11. R_{Th} = 20 + 60 // 30 = 40k\Omega$$

$$V_{Th} = 60 \times \frac{30}{60+30} = 20V$$

$$C \text{ 充 } \tau = R_{Th}C = 40K \times 50 \mu = 2 \text{ 秒}$$

$$v_c(t) = 20(1 - e^{-\frac{t}{2}}) = 20(1 - e^{-0.5t})V$$

$$12. S \Rightarrow 1 \quad i_L(0^-) = 0A$$

$$S \Rightarrow 2 \quad L \text{ 充電 } \tau = \frac{L}{R} = \frac{4m}{20} = 0.2ms$$

$$13. \text{串 } \vec{Z} = \frac{\vec{V}_S}{\vec{I}_S} = \frac{200 \angle 0^\circ}{\frac{10}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ} = 20\sqrt{2} \angle -45 = 20 - j20 = R - jX_C$$

$$R = 20\Omega \quad X_C = 20\Omega = \frac{1}{\omega C}$$

$$C = \frac{1 \times 10^6}{20 \times 500} \mu F = 100 \mu F$$

$$14. RL \text{ 並}$$

$$\vec{I}_S = \frac{240}{16} + \frac{240}{j12} = 15 - j20A$$

$$15. \vec{Z} = (4 + j4) // (-j4) = \frac{(4 + j4)(-j4)}{4 + j4 - j4} = -j4 - j^2 4 = 4 - j4 \Omega$$

$$16. S = \frac{400}{\sqrt{2}} \times \frac{40}{\sqrt{2}} = 8000VA = 8kVA$$

$$P = \frac{400}{\sqrt{2}} \times \frac{40}{\sqrt{2}} \cos 60^\circ = 4000W = 4kW$$

$$Q_L = \frac{400}{\sqrt{2}} \times \frac{40}{\sqrt{2}} \sin 60^\circ = 4000\sqrt{3} \text{ VAR} = 4\sqrt{3} \text{ kVAR}$$

$$P_{max} = P + S = 4 + 8 = 12kW$$

$$17. \text{ Y 接 } V_\ell = \sqrt{3} V_P = 400\text{V} \Rightarrow V_P = \frac{400}{\sqrt{3}} \text{V}$$

$$P = 3V_P I_P \cos \theta$$

$$4.8 \times 10^3 = 3 \times \frac{400}{\sqrt{3}} \times I_P \times 0.6$$

$$I_P = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{A}$$

$$Z_P = \frac{V_P}{I_P} = \frac{\frac{400}{\sqrt{3}}}{\frac{20}{\sqrt{3}}} = 20 \Omega$$

$$\vec{Z}_P = Z_P \cos \theta + j Z_P \sin \theta = 20 \times 0.6 + j 20 \sqrt{1 - 0.6^2} = 12 + j 16 \Omega$$

$$18. \text{ 負載 } Q_L = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4 \text{kVAR}$$

$$P.F = 1 \quad Q_C = Q_L = 4 \text{kVAR} = \frac{V^2}{X_C}$$

$$X_C = \frac{200^2}{4 \times 10^3} = 10 \Omega$$

$$19. R = 110 \times 10^3 \Omega \pm 0.5\% = 110 \text{k}\Omega \pm 0.5\%$$

$$\textcircled{A} = \frac{110}{110 \text{K}} = 1 \text{mA}$$

20. 電橋平衡

$$(10 \text{k})(R_x) = (100 \text{k})(2 \text{k})$$

$$R_x = 20 \text{k}\Omega$$

$$I_1 = I_3, I_2 = I_4$$

$$21. C = 20 \times 10^3 \text{PF} \pm 10\% = 20 \text{nF} \pm 10\%$$

22. LEVEL \Rightarrow 調整觸發準位

$$23. \text{ 煮飯 } I = \frac{800}{110} = 7.3 \text{A}$$

$$\text{保溫 } I = \frac{40}{110} = 0.36 \text{A}$$

$$24. \text{ 串 } Q = \frac{X_{L_s}}{R_s} \quad 5 = \frac{X_{L_s}}{4}$$

$$\Rightarrow X_{L_s} = X_{C_s} = 20 \Omega = \omega_o L_s = \frac{1}{\omega_o C_s}$$

$$L_s = \frac{X_{L_s}}{\omega} = \frac{20 \times 10^3}{2000} \text{mH} = 10 \text{mH}$$

$$C_s = \frac{1}{\omega_o X_{C_s}} = \frac{1 \times 10^6}{2000 \times 20} \mu \text{F} = 25 \mu \text{F}$$

$$25. V_{C_s} = V_{L_s} = Q V_s = 5 \times 50 = 250V$$

$$26. V_{av} = 6V$$

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

$$\therefore \frac{V_{rms}}{V_{av}} = \frac{10}{6} = 1.67$$

$$27. I_R = \frac{12-6}{1K} = 6mA$$

$$I_{L(max)} = I_R - I_{Z(min)} = 6mA - 1mA = 5mA$$

$$R_{L(min)} = \frac{V_Z}{I_{L(max)}} = \frac{6V}{5mA} = 1.2k\Omega$$

$$28. \text{令 } \beta R_E \gg 10k\Omega \quad \therefore \text{令 } I_B = 0$$

$$V_B = 20 \times \frac{10K}{40K+10K} = 4V$$

$$I_C = I_E = 2mA$$

$$\therefore R_E = \frac{4-0.7}{2m} = 1.65K\Omega$$

或

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

$$R_B = 40K // 10K = 8K\Omega$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{2mA}{100} = 0.02mA$$

$$V_E = V_{BB} - I_B R_B - V_{BE} = 4 - 0.02m \times 8K - 0.7 = 3.14V$$

$$R_E = \frac{V_E}{I_E} = \frac{V_E}{I_B + I_C} = \frac{3.14}{0.02m + 2m} = 1.55K\Omega$$

$$29. R_{ib} = r_x + (1 + \beta)(4K // 4K) = 1K + 100 \times 2K = 201K\Omega \doteq 200K\Omega$$

$$\frac{i_o}{i_i} \doteq \frac{200K}{200K+200K} \times (1+99) \times \frac{4K}{4K+4K} = 25$$

ALeader

$$30. \because \beta R_E \gg 5.7\text{k}\Omega \quad \therefore \text{令 } I_B = 0$$

$$\therefore V_B = 12 \times \frac{5.7\text{K}}{6.3\text{K} + 5.7\text{K}} = 5.7\text{V}$$

$$I_E = \frac{5.7 - 0.7}{4\text{K}} = 1.25\text{mA}$$

$$r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{26\text{mV}}{1.25\text{mA}} = 20.8\Omega$$

$$\frac{V_o}{V_i} \doteq -\frac{R_C}{r_e} = -\frac{2\text{K}}{20.8} = -96.2$$

或

$$V_{BB} = 12 \times \frac{5.7\text{K}}{6.3\text{K} + 5.7\text{K}} = 5.7\text{V}$$

$$R_B = 6.3\text{K} // 5.7\text{K} = 2.9925\text{K}\Omega$$

$$I_B \doteq \frac{5.7 - 0.7}{2.9925\text{K} + 101 \times 4\text{K}} = 0.0123\text{mA}$$

$$r_\pi = \frac{V_T}{I_B} = \frac{26\text{mV}}{0.0123\text{mA}} = 2.114\text{K}\Omega$$

$$\frac{V_o}{V_i} = -\beta \times \frac{R_C}{r_\pi} = -100 \times \frac{2\text{K}}{2.114\text{K}} \doteq -95$$

$$31. \because A_{VT(\text{dB})} = 20\text{dB} + 40\text{dB} + 20\text{dB} = 80\text{dB}$$

$$\therefore 80\text{dB} = 20\log A_{VT}$$

$$\therefore A_{VT} = 10^4$$

32. 兩級 R-C 耦合串級放大器。

$$33. V_{B1} \doteq 12 \times \frac{10\text{K}}{62\text{K} + 10\text{K}} = 1.67\text{V}, I_{E1} = \frac{V_{B1} - V_{BE1}}{R_{E1}} = \frac{1.67 - 0.7}{2\text{K}} = 0.485\text{mA}$$

$$r_{e1} = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25\text{mV}}{0.485\text{mA}} = 51.55\Omega$$

$$R_i = 2\text{K} // 51.55 \doteq 50.3\Omega$$

$$34. V_{BB2} = 12 \times \frac{1}{2} = 6\text{V}$$

〈另解〉

$$R_{B2} = 22\text{K} // 22\text{K} = 11\text{K}\Omega$$

$$I_{E2} = \frac{V_{BB2} - V_{BE2}}{\frac{R_{B2}}{1 + \beta_2} + R_{E2}} = \frac{6 - 0.7}{\frac{11\text{K}}{101} + 2\text{K}} \doteq 2.5\text{mA}$$

$$r_{e2} = \frac{V_{T2}}{I_{E2}} \doteq \frac{25\text{mV}}{2.5\text{mA}} = 10\Omega$$

$$\frac{V_o}{V_{o1}} = \frac{R_{E2}}{r_{e2} + R_{E2}} = \frac{2\text{K}}{10 + 2\text{K}} \doteq 1$$

由 CC 放大器之 A_v 略小於(接近 1)，可直接判定答案。

$$35. V_{GS} = V_G - V_S = 0 - 3.3 = -3.3V$$

$$V_{GD} = V_G - V_D = 0 - 3 = -3V$$

$\therefore V_{GS} < V_t$ 且 $V_{GD} < V_t \quad \therefore$ 歐姆區

$$36. V_o = \left(\frac{V_1}{10K} + \frac{V_2}{10K} \right) \times (10K // 10K // R_s) \times \left(1 + \frac{10K}{5K} \right) = V_1 + V_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_1 + V_2}{10K} \times (10K // 10K // R_s) \times 3 = V_1 + V_2$$

$$\Rightarrow 10K // 10K // R_s = \frac{10K}{3} \quad \therefore R_s = 10K \Omega$$

37. (A) 微分電路；(B) V_i 為方波， V_o 為尖脈波；(C) $V_o = -RC \frac{dV_i(t)}{dt}$ ；(D) V_i 為三角波， V_o 為方波。

$$38. \therefore f_H = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$f_L = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

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

$$39. Y = \overline{\overline{A \cdot B}} = A \cdot B$$

$$40. Y = A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B = A \oplus B \text{ (互斥或閘)}$$

A	B	Y
1	1	0
1	0	1
0	0	0
0	1	1

1	1	0
1	0	1

$$41. \beta_+ = \frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{C_1}{C_2}} = \frac{1}{1 + \frac{3R_1}{R_1} + \frac{C_1}{\frac{1}{3}C_1}} = \frac{1}{7}$$

$$\therefore A \geq \frac{1}{\beta_+} \Rightarrow 1 + \frac{R_4}{R_3} \geq 7 \quad \therefore \frac{R_4}{R_3} \geq 6$$

42. CPR 的步驟：

叫(確認意識)

叫(呼叫救護車)

C(按壓胸口，Compressions)

A(暢通呼吸道，Airway)

B(人工呼吸，Breathing)

D(去顫，Defibrillation)

$$43. r\% = \frac{V_{r(\text{rms})}}{V_{\text{dc}}} = \frac{\frac{V_{r(\text{P-P})}}{2\sqrt{3}}}{V_{\text{dc}}} \times 100\% = \frac{\left(\frac{16-12}{2 \times 1.732}\right)}{\left(\frac{16+12}{2}\right)} \times 100\% = \frac{1.1547}{14} \times 100\%$$
$$= 8.25\%$$

$$44. I_B = \frac{V_{\text{CC}} - V_{\text{BE}(\text{act})}}{R_B} = \frac{10 - 0.7}{372\text{K}} = 0.025\text{mA}$$

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 0.025\text{mA} = 2.5\text{mA}$$

$$V_{\text{CE}} = V_{\text{CC}} - I_C R_C = 10 - 2.5\text{m} \times 4.7\text{K} = -1.75\text{V}$$

$\therefore V_{\text{CE}} < V_{\text{CE}(\text{sat})} \quad \therefore \text{BJT 飽和}$

$$\therefore V_{\text{CE}} = V_{\text{CE}(\text{sat})} = 0.2\text{V} \text{ 而 } V_{\text{BC}} = V_{\text{BE}(\text{sat})} - V_{\text{CE}(\text{sat})} = 0.8 - 0.2 = 0.6\text{V}$$

$$45. I_B = \frac{V_{\text{CC}} - V_{\text{BE}(\text{act})}}{R_B} = \frac{10 - 0.7}{1\text{M}} = 9.3 \mu\text{A}$$

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 9.3 \mu\text{A} = 0.93\text{mA}$$

$$V_C = V_{\text{CC}} - I_C R_C = 10 - 0.93\text{m} \times 4.7\text{K} = 5.629\text{V}$$

46. (A) $\therefore |A_{\text{VT}}| = g_{\text{m1}} \times R_{\text{D2}} \quad \therefore |A_{\text{VT}}| > 1$; (B) $\therefore \text{CS 串接 CG} \quad \therefore V_o$ 與 V_i 相位相反 ; (C) Q_1 為 CS 放大器用來提升輸入阻抗 ; (D) 減低米勒電容效應，改善高頻響應。

$$47. \text{CD 放大器} \quad \therefore A_v = \frac{V_{o(\text{P-P})}}{V_{i(\text{P-P})}} \doteq 1 \quad \therefore \text{不失真之 } V_{o(\text{P-P})} \doteq V_{i(\text{P-P})} = 1\text{V}$$

$$48. g_m = 2\text{K}(V_{\text{GS}} - V_t) = 2 \times 2\text{m} \times (3 - 1) = 8\text{mA/V}$$

$$49. \therefore V_x = -\frac{5\text{K}}{R_1} \times 1\text{V} = -5\text{V} \quad \therefore R_1 = 1\text{K}\Omega$$

$$V_o = \left(1 + \frac{10\text{K}}{R_2}\right) \times V_x \Rightarrow -10 = \left(1 + \frac{10\text{K}}{R_2}\right) \times (-5) \quad \therefore R_2 = 10\text{K}\Omega$$

$$50. V_{\text{H}^-} = -V_{\text{sat}} \times \frac{1\text{K}}{2\text{K} + 1\text{K}} + V_{\text{ref}} \times \frac{2\text{K}}{1\text{K} + 2\text{K}}$$

$$0 = -12 \times \frac{1}{3} + V_{\text{ref}} \times \frac{2}{3}$$

$$\therefore V_{\text{ref}} = 6\text{V}$$