



4-04-1

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

101 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統一入學測驗試題本

**電機與電子群電機類
電機與電子群電子類**

專業科目(一)：電子學、基本電學

公告試題

【注意事項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷分兩部份，共 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)
第二部份(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：

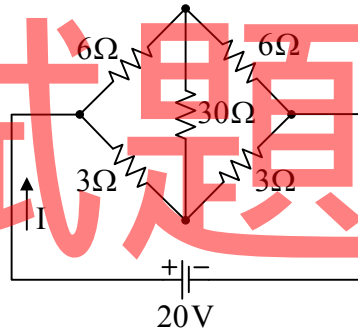
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

第一部份：基本電學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

本試卷可能用到的函數值

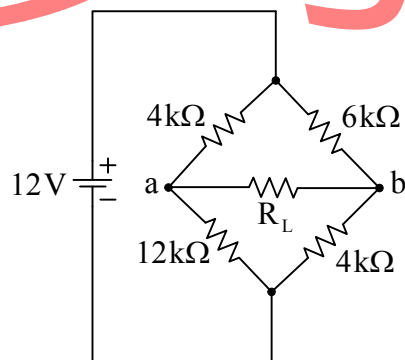
θ	30°	37°	45°	53°	60°
$\sin\theta$	0.50	0.60	0.71	0.80	0.87
$\cos\theta$	0.87	0.80	0.71	0.60	0.50
$e^{-1} = 0.368, e^{-2} = 0.135, e^{-3} = 0.050$					
$\sqrt{2} = 1.41, \sqrt{3} = 1.73, \sqrt{5} = 2.24$					

- 將 2 庫倫之電荷通過一元件作功 6 焦耳，則該元件兩端的電位差為何？
(A) 2V (B) 3V (C) 4V (D) 5V
- 三個電阻並聯，其電阻值分別為 2Ω 、 6Ω 、 8Ω ，已知流經 6Ω 電阻的電流為 2 A，則流經 2Ω 電阻的電流為何？
(A) 2A (B) 4A (C) 6A (D) 8A
- 如圖(一)所示電路，電流 I 之值為何？
(A) 2A (B) 3A (C) 4A (D) 5A



圖(一)

- R_1 與 R_2 兩電阻並聯，已知流過兩電阻之電流分別為 $I_{R_1} = 6\text{ A}$ ， $I_{R_2} = 2\text{ A}$ ，且 $R_1 = 5\Omega$ ，則 R_2 電阻消耗功率為何？
(A) 60W (B) 80W (C) 100W (D) 120W
- 如圖(二)所示電路，負載電阻 R_L 為何值時可得最大功率？
(A) $3.4\text{ k}\Omega$
(B) $5.4\text{ k}\Omega$
(C) $7.4\text{ k}\Omega$
(D) $8.4\text{ k}\Omega$



圖(二)

6. 以迴路分析法分析圖(三)之直流電路，其所列方程式如下：

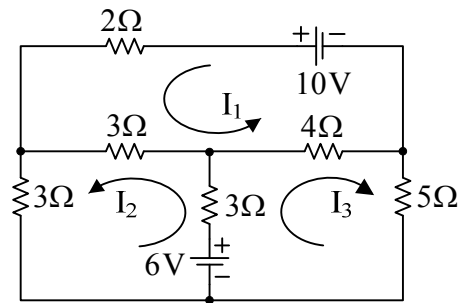
$$a_{11} I_1 + a_{12} I_2 + a_{13} I_3 = 10$$

$$a_{21} I_1 + a_{22} I_2 + a_{23} I_3 = 6$$

$$a_{31} I_1 + a_{32} I_2 + a_{33} I_3 = 6$$

則 $a_{11} + a_{21} + a_{31} = ?$

- (A) 2
(B) 4
(C) 10
(D) 16



圖(三)

7. 有一電器使用 100 伏特的電壓，在 5 秒內消耗 2000 焦耳的電能，若此電器連續使用 10 小時，則消耗多少度電？

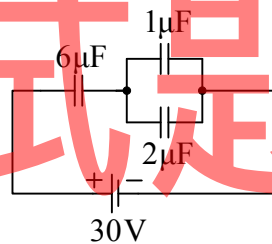
- (A) 1 度 (B) 2 度 (C) 3 度 (D) 4 度

8. 以相同材料製作之 a、b 兩導線，已知 a 的截面積為 b 的 2 倍，a 的長度為 b 的 4 倍，則 a 導線與 b 導線電阻值之比為何？

- (A) 2 : 1 (B) 4 : 1 (C) 1 : 2 (D) 1 : 4

9. 如圖(四)所示電路，則 $2\mu\text{F}$ 電容的充電電量為何？

- (A) $20\mu\text{C}$
(B) $40\mu\text{C}$
(C) $60\mu\text{C}$
(D) $80\mu\text{C}$



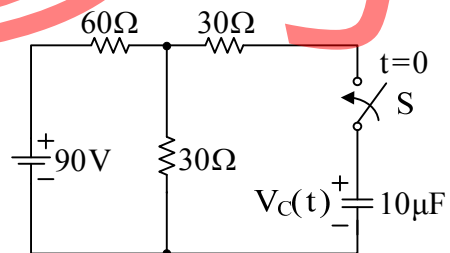
圖(四)

10. 電感值為 0.1H 的電感器儲存 3.2 焦耳能量，則此電感器通過多少安培電流？

- (A) 8 A (B) 5 A (C) 3 A (D) 1 A

11. 如圖(五)所示電路，開關 S 在 $t=0$ 時閉合，假設電容在開關閉合前無任何儲能。求經過 10^{-3} 秒(sec)時，電容兩端之瞬時電壓 $V_C(t=10^{-3}\text{sec})$ 值約為何？

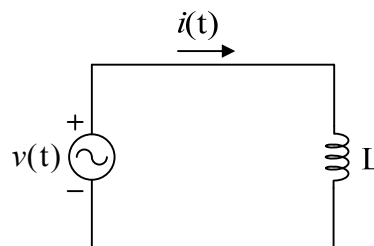
- (A) 19 V
(B) 26 V
(C) 29 V
(D) 30 V



圖(五)

12. 如圖(六)所示電路， $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(1000t + 30^\circ)\text{V}$ ， $L = 10\text{mH}$ ，則 $i(t)$ 之相量式為何？

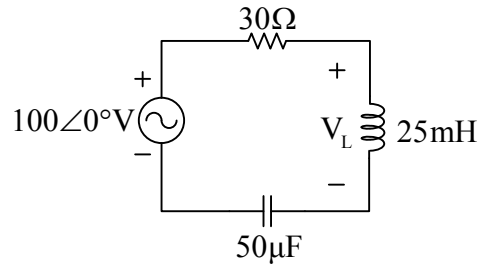
- (A) $10\angle 0^\circ\text{A}$
(B) $10\angle 30^\circ\text{A}$
(C) $10\angle -30^\circ\text{A}$
(D) $10\angle -60^\circ\text{A}$



圖(六)

13. 將一個 300Ω 電阻與 $\frac{25}{2\pi}\mu\text{F}$ 電容串聯接至 $100\angle 0^\circ\text{V}$ 、 100Hz 之電源，則電路阻抗值為何？
 (A) 300Ω (B) 400Ω (C) 500Ω (D) 600Ω

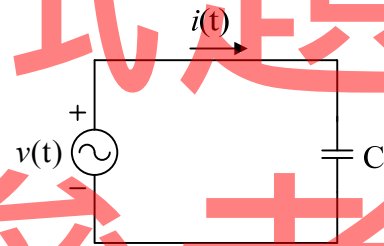
14. 如圖(七)所示之 RLC 串聯交流電路，已知電源角速度 $\omega=400$ 弧度/秒 (rad/s)，則 V_L 值為何？
 (A) 100V
 (B) 50V
 (C) 20V
 (D) 10V



圖(七)

15. 有兩交流電流， $i_1(t) = \sin(\omega t - 30^\circ)\text{A}$ ， $i_2(t) = -\cos(\omega t - 30^\circ)\text{A}$ ，則 i_1 與 i_2 的相位關係為何？
 (A) i_1 與 i_2 同相位 (B) i_1 相位超前 i_2 30°
 (C) i_1 相位超前 i_2 60° (D) i_1 相位超前 i_2 90°

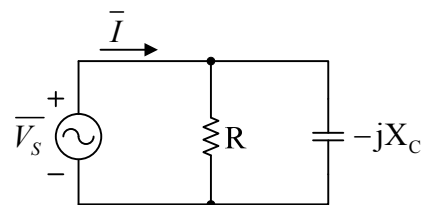
16. 如圖(八)所示之純電容交流電路，已知 $v(t) = 100\sqrt{2}\sin(500t + 30^\circ)\text{V}$ ， $C = 200\mu\text{F}$ ，則 $i(t)$ 為何？
 (A) $100\sqrt{2}\sin(500t + 30^\circ)\text{A}$
 (B) $100\sqrt{2}\sin(500t + 120^\circ)\text{A}$
 (C) $10\sqrt{2}\sin(500t + 30^\circ)\text{A}$
 (D) $10\sqrt{2}\sin(500t + 120^\circ)\text{A}$



圖(八)

17. 有一電阻 $R=50\Omega$ 與一電容抗 $X_C=50\Omega$ 之電容器組成的 RC 並聯交流電路。若外加電源電壓為 $v(t) = 100\sin(100t + 30^\circ)\text{V}$ ，則流經電容器電流的有效值為何？
 (A) 1A (B) $\sqrt{2}\text{A}$ (C) 2A (D) $2\sqrt{2}\text{A}$

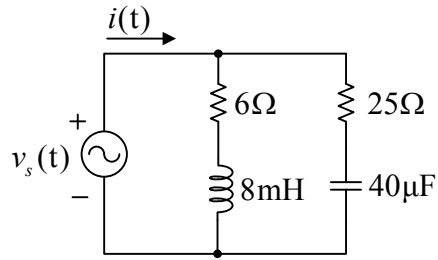
18. 如圖(九)所示之 RC 交流電路，已知 $\bar{V}_s = 120\angle -15^\circ\text{V}$ ， $\bar{I} = 5\angle 45^\circ\text{A}$ ，則電容抗 X_C 之值為何？
 (A) 57.6Ω
 (B) 47.6Ω
 (C) 37.6Ω
 (D) 27.6Ω



圖(九)

19. 如圖(十)所示之交流電路，已知 $v_s(t) = 100 \sin 1000t$ V，則 $i(t)$ 為何？

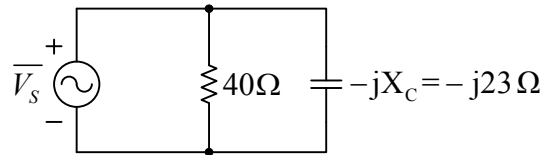
- (A) $10 \sin(1000t - 45^\circ)$ A
 (B) $10 \sin(1000t - 37^\circ)$ A
 (C) $7 \sin(1000t - 30^\circ)$ A
 (D) $7 \sin(1000t + 30^\circ)$ A



圖(十)

20. 如圖(十一)所示之 RC 交流電路，已知 $\bar{V}_s = 40 \angle 0^\circ$ V，則電路功率因數為何？

- (A) 0.87
 (B) 0.80
 (C) 0.71
 (D) 0.50



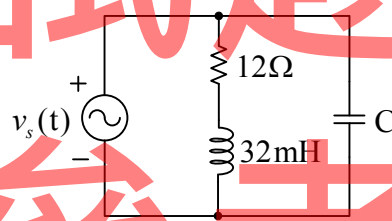
圖(十一)

21. 已知 RLC 串聯交流電路的 R、L、C 電壓分別為 $V_R = 80$ V、 $V_L = 60$ V、 $V_C = 120$ V，且流過 R 的電流為 $10 \angle 0^\circ$ A，則此電路的視在功率為何？

- (A) 2600 VA (B) 1400 VA (C) 1000 VA (D) 800 VA

22. 如圖(十二)所示之交流電路，已知 $v_s(t) = 100 \sin 500t$ V，電路的功率因數為 0.8 落後，則電容 C 之值為何？

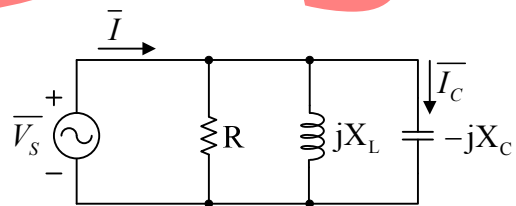
- (A) $65 \mu\text{F}$
 (B) $50 \mu\text{F}$
 (C) $35 \mu\text{F}$
 (D) $20 \mu\text{F}$



圖(十二)

23. 如圖(十三)所示之交流電路，已知 $\bar{V}_s = 10 \angle -10^\circ$ V、 $\bar{I} = 2 \angle -55^\circ$ A、 X_L 與 X_C 的比為 1 : 3，則 \bar{I}_C 為何？

- (A) $2.12 \angle 90^\circ$ A
 (B) $2.12 \angle 80^\circ$ A
 (C) $0.71 \angle 80^\circ$ A
 (D) $0.71 \angle 90^\circ$ A



圖(十三)

24. 已知 RLC 串聯交流電路的電源角速度 $\omega = 9000$ 弧度/秒 (rad/s)，電路的 R、 X_L 、 X_C 比為 2 : 3 : 1，則電路的諧振頻率為何？

- (A) 716 Hz (B) 827 Hz (C) 1013 Hz (D) 1755 Hz

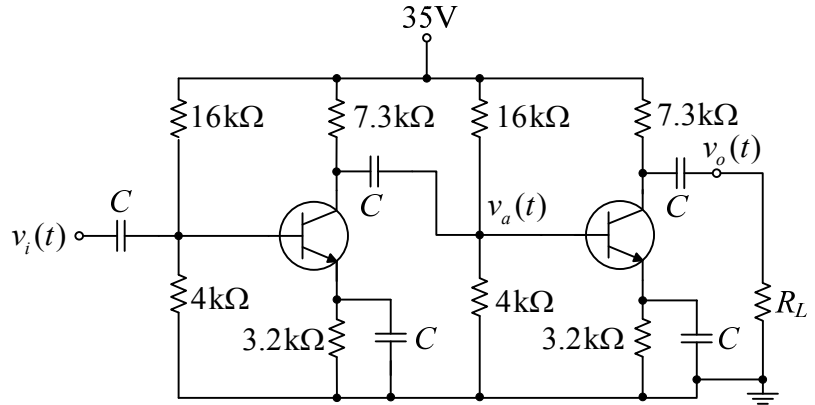
25. 已知三相 Y 型連接發電機之兩相電壓分別為 $e_{bn}(t) = 110 \sin(377t - 120^\circ)$ V 及 $e_{cn}(t) = 110 \sin(377t + 120^\circ)$ V，則線電壓 $e_{bc}(t) = e_{bn}(t) - e_{cn}(t)$ 為何？

- (A) $191 \sin 377t$ V (B) $110 \sin 377t$ V
 (C) $191 \sin(377t - 90^\circ)$ V (D) $110 \sin(377t - 90^\circ)$ V

第二部份：電子學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 圖(十四)是由兩個完全相同的電晶體以 RC 耦合串級合成的放大電路，假設電路的總電壓增益為 $A_{VT} = (v_o(t)/v_a(t)) * (v_a(t)/v_i(t)) = A_{V2} * A_{V1}$ ，試問當負載電阻 (R_L) 由 $R_L=10M\Omega$ 逐漸減小到 $R_L=8\Omega$ 的過程中， A_{VT} 會發生什麼樣的變化？

- (A) 由大漸變小
- (B) 由小漸變大
- (C) 維持不變
- (D) 先變大再變小

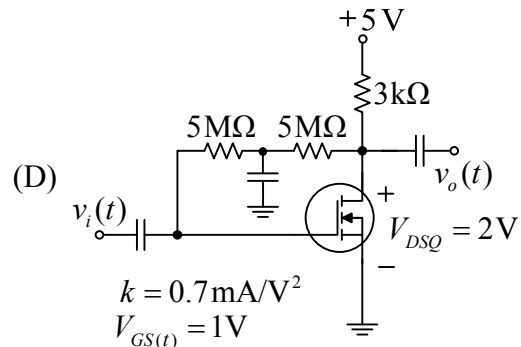
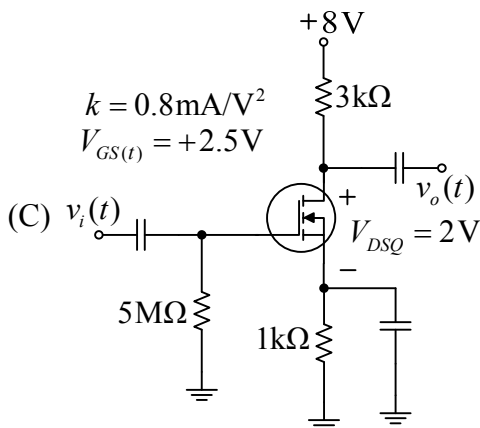
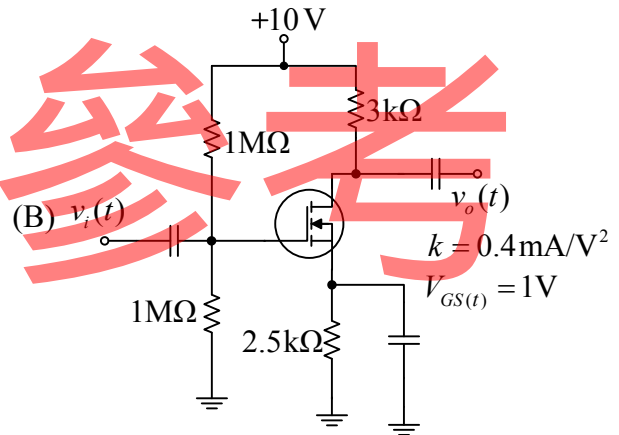
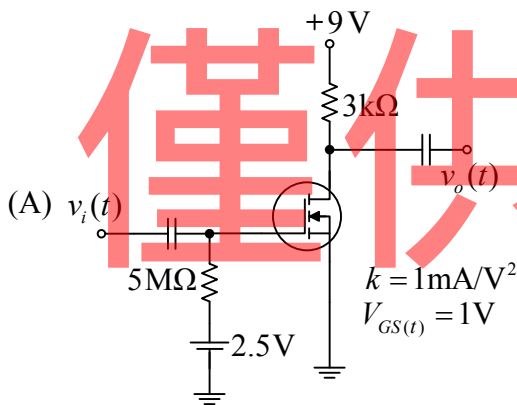


圖(十四)

27. 承上題，當負載電阻由 $R_L=8\Omega$ 逐漸增大到 $R_L=10M\Omega$ 的過程中，試問 A_{V1} 會發生什麼樣的變化？

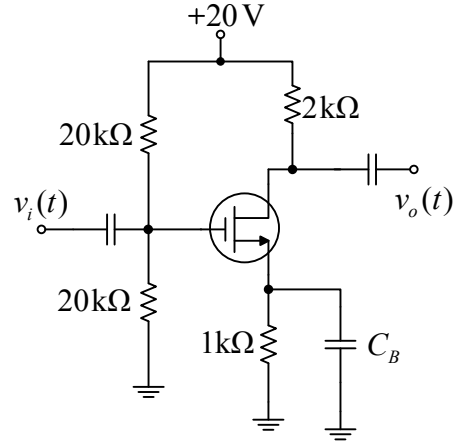
- (A) 由大漸變小
- (B) 由小漸變大
- (C) 維持不變
- (D) 先變大再變小

28. 下列四種典型的 FET 共源極偏壓電路中， $V_{GS(t)}$ 為 FET 導通的臨限電壓，參數 k 的單位為 mA/V^2 ， V_{DSQ} 為 FET 的汲極與源極間的直流工作電壓，假設四個 FET 的歐力電壓皆為 ∞ ， $A_v = v_o(t)/v_i(t)$ 為小信號電壓增益，試問下列何者可得最大的電壓增益 $|A_v|$ ？



29. 圖(十五)所示之 FET 放大器電路中， $A_v = v_o(t) / v_i(t)$ 為小信號之電壓增益，試問移除旁路電容 C_B 後，其 $|A_v|$ 與移除前比較有何不同？

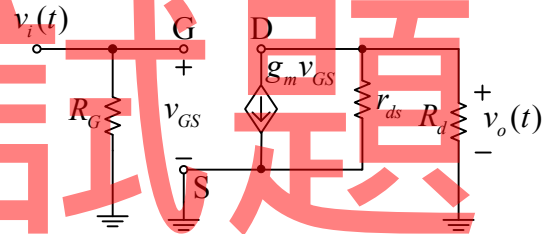
- (A) 變小
- (B) 變大
- (C) 不受影響
- (D) 極性改變



圖(十五)

30. 圖(十六)為一 JFET 放大器之小信號等效電路圖，試問此電路之電壓增益 $A_v = v_o(t) / v_i(t) = ?$

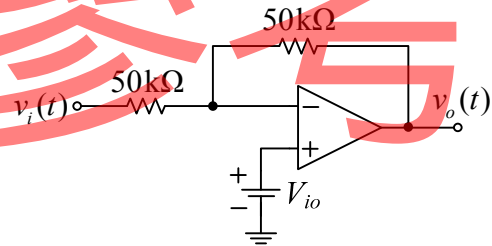
- (A) $A_v = -g_m * (R_d r_{ds}) / (R_d + r_{ds})$
- (B) $A_v = -(1/R_G) * g_m * (R_d r_{ds}) / (R_d + r_{ds})$
- (C) $A_v = -g_m * (R_d + r_{ds}) / (R_d r_{ds})$
- (D) $A_v = -(1/R_G) * g_m * (R_d + r_{ds}) / (R_d r_{ds})$



圖(十六)

31. 圖(十七)放大電路中， V_{io} 為考慮運算放大器的輸入抵補電壓後的等效電壓值。若 $v_i(t) = 0V$ 時，測得 $v_o(t) = 20mV$ ，則 $V_{io} = ?$

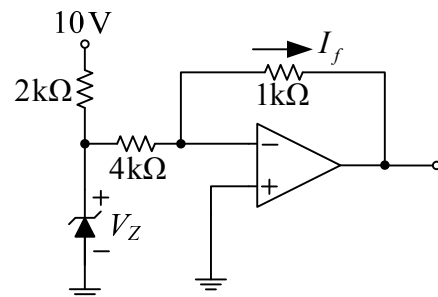
- (A) 2.5mV
- (B) 5mV
- (C) 10mV
- (D) 20mV



圖(十七)

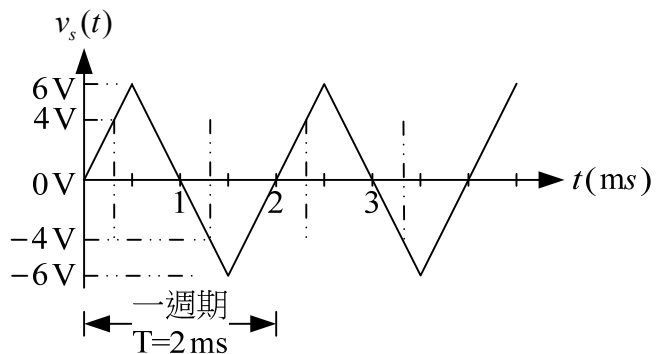
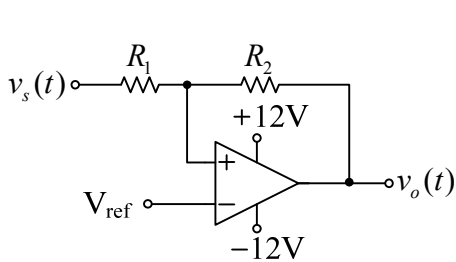
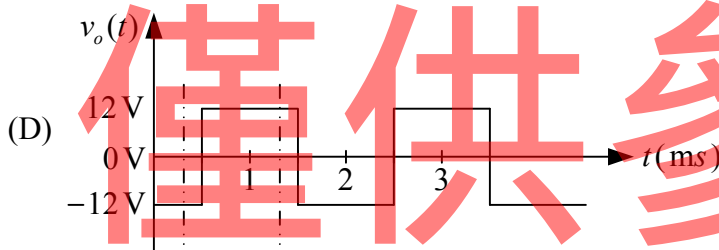
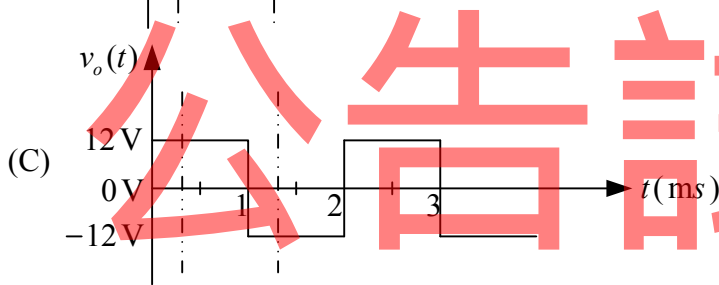
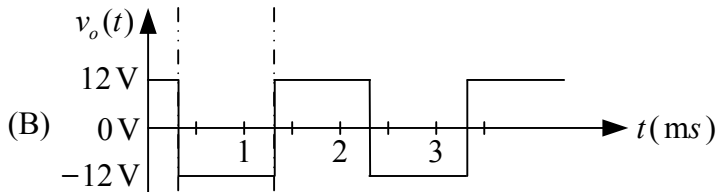
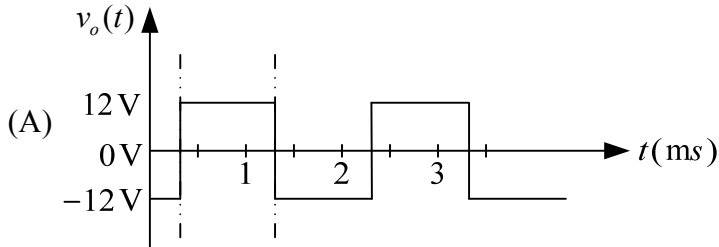
32. 圖(十八)所示之運算放大器電路中， V_Z 為稽納二極體的崩潰電壓，若 $V_Z = 6V$ ，試問在正常工作下的 I_f 為何？

- (A) 2mA
- (B) 1.5mA
- (C) 1.25mA
- (D) 1mA



圖(十八)

33. 施密特觸發電路的應用之一，是可以藉由其磁滯效應 (hysteresis effect) 將輸入的週期性信號轉換成週期性方波信號輸出。圖(十九)電路中，假設運算放大器的輸出正負飽和電壓 $\pm V_{\text{sat}} = \pm 12\text{V}$ ，輸入電壓 $v_s(t)$ 為一週期性三角波信號， $R_2 = 3R_1$ 且 $V_{\text{ref}} = 0\text{V}$ 時，下列何者為正確的輸出電壓信號 $v_o(t)$ ？(圖中的垂直虛線為時間的參考對齊線)



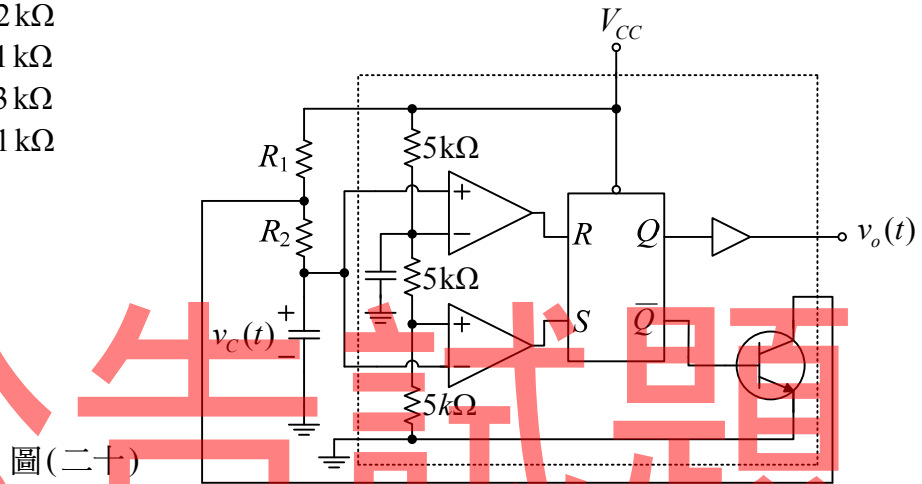
圖(十九)

34. 承上題，下列措施，何者可有效提高輸出方波信號的頻率？

- (A) 提高 V_{ref} 值
- (B) 降低 V_{ref} 值
- (C) 減少 R_2/R_1 的比值
- (D) 縮短三角波信號 $v_s(t)$ 的週期

35. 圖(二十)為 555 IC 的典型方波產生器電路，其輸出方波信號的週期為 $T=T_+ + T_-$ ，其中 T_+ 和 T_- 分別為正負電位的時間。令工作週期 $= (T_+/T) \times 100\%$ ，試問下列何種 R_1 和 R_2 的組合可得工作週期 $= 75\%$ 的週期性方波信號？

- (A) $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 2\text{ k}\Omega$
- (B) $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1\text{ k}\Omega$
- (C) $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 3\text{ k}\Omega$
- (D) $R_1 = 3\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1\text{ k}\Omega$



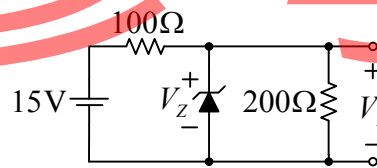
圖(二十)

36. 據報導指出：台積電與聯電在 90 奈米製程世代發展至今已步入成熟階段，產能比重均已大幅提高。這裡所指的 90 奈米，為何種尺寸？

- (A) 電晶體的閘極長度
- (B) 電容器的絕緣層厚度
- (C) 電路的金屬線寬度
- (D) 金屬間的連結栓直徑

37. 如圖(二十一)所示電路，若 $V_Z = 4\text{ V}$ ，則稽納二極體的消耗功率為多少？(不考慮稽納二極體的電阻)

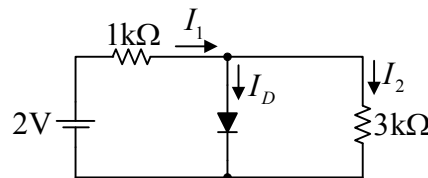
- (A) 120 mW
- (B) 240 mW
- (C) 360 mW
- (D) 480 mW



圖(二十一)

38. 如圖(二十二)所示電路，若不考慮二極體的順向電阻，二極體的障壁電壓為 0.75 V ，試求二極體的電流 I_D 大小為何？

- (A) 0 mA
- (B) 1 mA
- (C) 2 mA
- (D) 3 mA



圖(二十二)

39. 下列何種摻雜的改變行為，可增加 BJT 電晶體的電流增益 β ？

- (A) 基極與射極摻雜濃度均降低
- (B) 基極與射極摻雜濃度均增加
- (C) 基極摻雜濃度增加與射極摻雜濃度降低
- (D) 基極摻雜濃度降低與射極摻雜濃度增加

40. 下列敘述何者有誤？

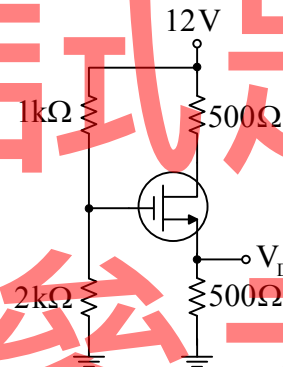
- (A) BJT 當開關使用時是工作於飽和區或截止區
- (B) BJT 當放大器使用時是工作於主動區
- (C) BJT 在主動區的偏壓方式是 BE 接面順向偏壓，BC 接面逆向偏壓
- (D) BJT 在飽和區的偏壓方式是 BE 接面逆向偏壓，BC 接面逆向偏壓

41. 下列對於 JFET 的特性敘述何者正確？

- (A) V_{GS} 接近截止 (cut-off) 電壓時，汲極與源極間的崩潰電壓比在 $V_{GS}=0V$ 時為大
- (B) 在室溫附近，溫度愈高時，有較小的汲極電流
- (C) 通道寬度愈窄，夾止 (pinch-off) 電壓愈大
- (D) P 通道接面場效電晶體的高電位在汲極端

42. 如圖(二十三)所示電路，場效電晶體之參數為：臨界電壓 (threshold voltage) $V_T=2.0V$ ， $k=2mA/V^2$ 。求 I_{DS} 為何？

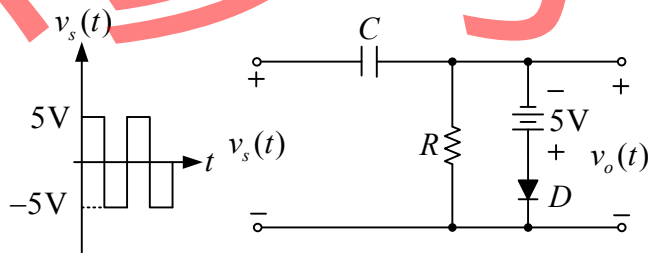
- (A) 8mA
- (B) 4mA
- (C) 2mA
- (D) 0mA



圖(二十三)

43. 如圖(二十四)之電路，假設 RC 值遠大於輸入信號 $v_s(t)$ 之週期， D 為理想二極體，試問輸出電壓 $v_o(t)$ 之直流準位為何？

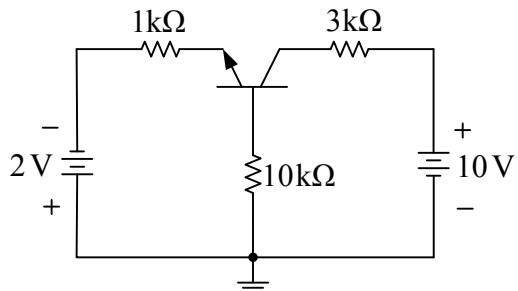
- (A) 0V
- (B) -5V
- (C) -10V
- (D) -15V



圖(二十四)

44. 如圖(二十五)所示之電路，假設 $V_{BE(on)}=0.7V$ ， $\beta=80$ ，試問 V_{CE} 約為下列何值？

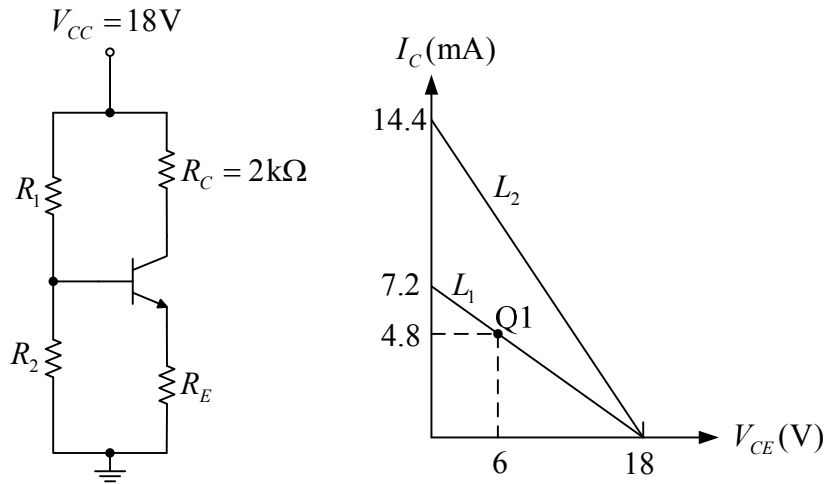
- (A) 1.4V
- (B) 3.4V
- (C) 5.4V
- (D) 7.4V



圖(二十五)

45. 如圖(二十六)所示之電路， $\beta=120$ 。假設 L_1 為原先之直流負載線(load line)， $Q1$ 為原先之直流工作點。若只改變 R_C 值，欲使得直流負載線由 L_1 變成 L_2 ，試問 R_C 值需變為下列何值？

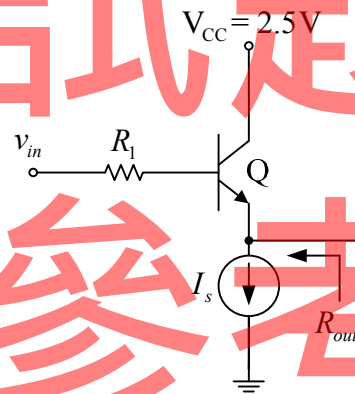
- (A) 0.50 k Ω
 (B) 0.75 k Ω
 (C) 1.00 k Ω
 (D) 1.25 k Ω



圖(二十六)

46. 如圖(二十七)所示之電路， $R_1=100\Omega$ ， I_s 為理想電流源， $\beta=100$ ，熱電壓(thermal voltage) $V_T=26\text{mV}$ ，歐力電壓(Early voltage) $V_A=\infty$ 。若 $R_{out}=3\Omega$ ，則 I_s 值為何？

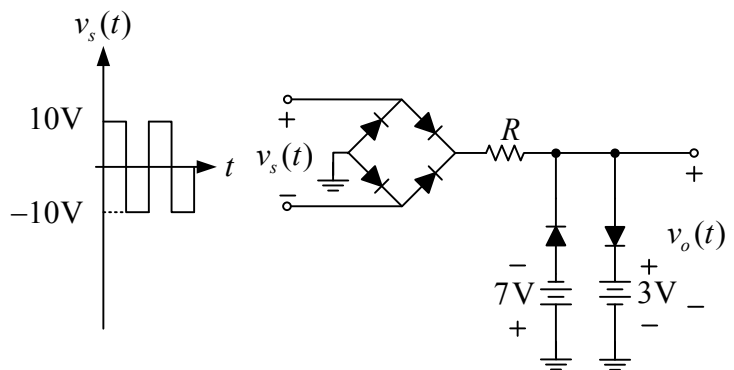
- (A) 3.93 mA
 (B) 6.93 mA
 (C) 9.93 mA
 (D) 12.93 mA



圖(二十七)

47. 如圖(二十八)所示之電路，假設所有二極體皆為理想二極體，試問輸出電壓 $v_o(t)$ 之平均電壓值為何？

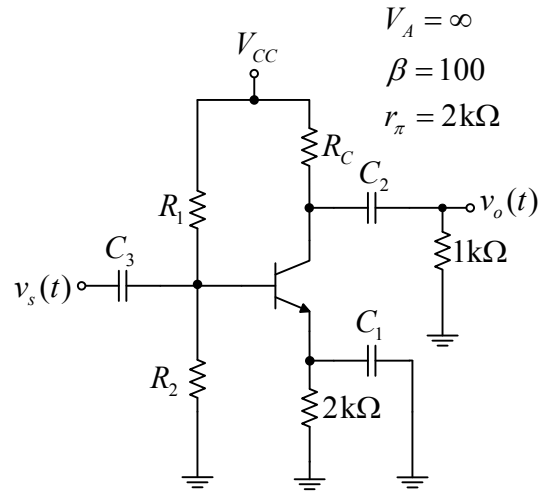
- (A) 3V
 (B) -3V
 (C) 7V
 (D) -7V



圖(二十八)

48. 如圖(二十九)所示之電路，假設電晶體工作於主動區 (active region)，欲使 $A_v = v_o(t) / v_s(t) = -40$ ，則 R_C 應為下列何值？

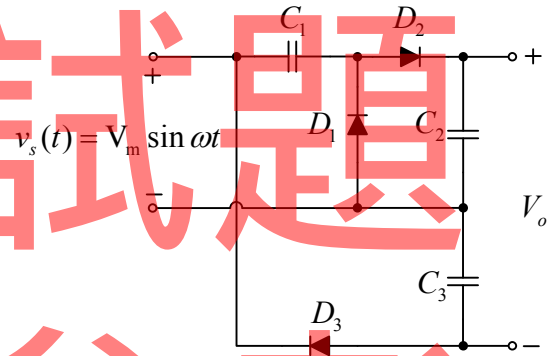
- (A) 1 k Ω
- (B) 2 k Ω
- (C) 3 k Ω
- (D) 4 k Ω



圖(二十九)

49. 如圖(三十)所示之電路，有關此電路之特性敘述，何者正確？

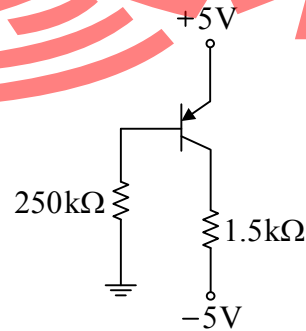
- (A) C_2 的耐壓至少需為一倍 V_m
- (B) C_3 的耐壓至少需為兩倍 V_m
- (C) D_1 的峰值逆向電壓至少為兩倍 V_m
- (D) 此電路為半波三倍壓電路



圖(三十)

50. 如圖(三十一)所示之電路， $V_{EB(on)} = 0.7V$ ， $\beta = 120$ ，求 $V_{EC} = ?$

- (A) 6.9 V
- (B) 7.9 V
- (C) 8.9 V
- (D) 9.9 V



圖(三十一)

【以下空白】