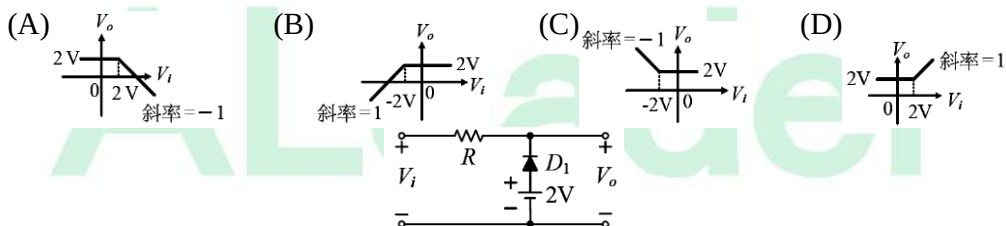


108 學年度四技二專統一入學測驗

電機與電子群專業(一) 試題

第一部份：電子學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

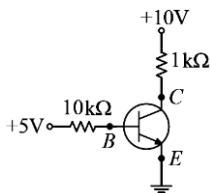
1. 若正弦波電壓信號 $v(t) = 0.1\sin(1000\pi t)\text{V}$ ，則下列敘述何者正確？
(A)有效值為 0.1V (B)平均值為 0.05V
(C)頻率為 500Hz (D)時間 $t = 0.01$ 秒時，其電壓值為 0.1V。
2. 下列有關電子伏特(eV)之敘述，何者正確？
(A)為能量單位 (B)為功率單位 (C)為電壓單位 (D)為電阻單位。
3. 假設矽二極體在 25°C 時，其順向電壓降為 0.65V，則當溫度上升至 65°C 時，其順向電壓降約為何？
(A)0.75V (B)0.65V (C)0.55V (D)0.25V。
4. 單相橋式全波整流電路，若其整流二極體視為理想，則輸出電壓漣波百分率約為何？
(A)121% (B)48% (C)21% (D)0%。
5. 有一二極體半波倍壓電路，假設二極體與電容器皆視為理想，輸入交流電源電壓之峰值為 V_m ，若要得 N 倍之輸出電壓($N \times V_m$)，則至少需有幾組的二極體與電容器？
(A)0.5N (B)N (C)2N (D)3N。
6. 如圖(一)所示之截波電路，若 D_1 為理想二極體，則 V_i 與 V_o 之轉移曲線為何？



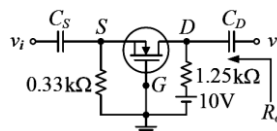
7. 有關雙極性接面電晶體(BJT)射極(E)、基極(B)、集極(C)特性之敘述，下列何者正確？
(A)寬度： $B > E > C$ (B)寬度： $E > B > C$
(C)摻雜濃度比： $B > E > C$ (D)摻雜濃度比： $E > B > C$ 。

8. 如圖(二)所示之電路，若電晶體之 $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2V$ ，則集極電流大小為何？

(A)0.43mA (B)0.92mA (C)9.8mA (D)43mA。



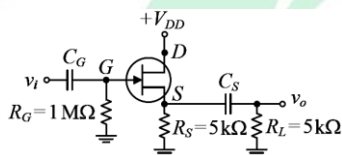
圖(二)



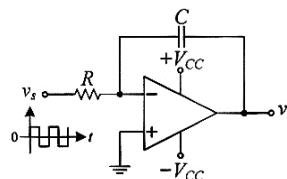
圖(三)

9. 如圖(三)所示之放大器電路，MOSFET 之 $I_{DSS} = 12mA$ ，夾止電壓(pinch - off voltage) $V_P = -2V$ ，其工作點之 $I_D = 3mA$ ，則此放大器之小信號電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ 及其輸出電阻 R_o 各約為何？
- (A) $A_v = 7.5$ ， $R_o = 1.25k\Omega$ (B) $A_v = 12.5$ ， $R_o = 1.25k\Omega$
 (C) $A_v = 7.5$ ， $R_o = 2.5k\Omega$ (D) $A_v = 12.5$ ， $R_o = 2.5k\Omega$ 。
10. 如圖(四)所示之放大器電路，JFET 之 $g_m = 40mA/V$ ，則此放大器之小信號電壓增益 $A_v = v_o/v_i$ 約為何？

(A) - 0.5 (B)0.5 (C) - 1 (D)1。



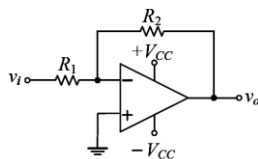
圖(四)



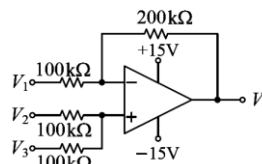
圖(五)

11. 如圖(五)所示之理想運算放大器(OPA)電路，輸入電壓信號 v_s 為對稱方波，且電路操作於未飽和狀態下，則其輸出電壓 v_o 應為何種波形？
- (A)突波 (B)三角波 (C)弦波 (D)方波。
12. 如圖(六)所示之電路，欲使電壓增益為 - 11，且輸入電阻為 $30k\Omega$ 。則 R_1 及 R_2 之值各約為何？

(A) $R_1 = 2.5k\Omega$ ， $R_2 = 27.5k\Omega$ (B) $R_1 = 27.5k\Omega$ ， $R_2 = 2.5k\Omega$
 (C) $R_1 = 30k\Omega$ ， $R_2 = 330k\Omega$ (D) $R_1 = 30k\Omega$ ， $R_2 = 2.73k\Omega$ 。

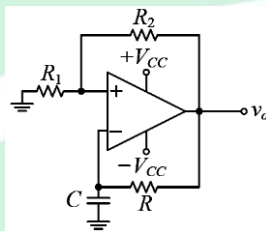


圖(六)



圖(七)

13. 如圖(七)所示之電路，已知 $V_1 = 1V$ ， $V_2 = 2V$ ， $V_3 = 4V$ ，則 V_o 為何？
 (A) 5V (B) 7V (C) 9V (D) 11V。
14. 利用運算放大器及 RC 相移電路來設計振盪器，下列敘述何者錯誤？
 (A) 直流供電，產生交流信號輸出 (B) 回授網路之相移為 180 度
 (C) 迴路增益 $| \beta A | \geq 1$ (D) RC 相移形成負回授特性。
15. 有關正回授電路的特性，下列敘述何者正確？
 (A) 可增加系統穩定度 (B) 可增加系統頻寬
 (C) 可降低雜訊干擾 (D) 可產生週期性信號。
16. 如圖(八)所示之理想振盪器電路，下列敘述何者錯誤？
 (A) v_o 之波形為三角波 (B) 電路可產生週期性信號
 (C) 電容 C 兩端之電壓波形近似三角波 (D) v_o 之頻率與電阻 R 及電容 C 有關。

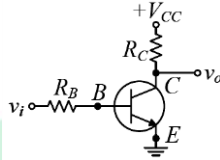


圖(八)

17. 有關 NPN 電晶體共射極組態電路，直流工作點之設計，當輸入適當之弦波電壓信號測試時，則下列敘述何者錯誤？
 (A) 理想之工作點位置通常設計於負載線之中間
 (B) 工作點位置若接近截止區時，當輸入電壓信號波形為負半週時之輸出信號波形會失真
 (C) 工作點位置在負載線之中間時，輸出電壓信號波形與輸入電壓信號波形反相
 (D) 工作點位置若接近飽和區時，會使得輸出電壓信號波形之正半週發生截波失真。

18. 如圖(九)所示之電路，若 $V_{CC} = 12V$ ， $R_C = 1k\Omega$ ， $\beta = 100$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，電晶體飽和電壓 $V_{CE(sat)} = 0.2V$ ， v_i 為 $5V$ 電壓，則此電路操作於飽和區時之最大電阻 R_B 約為何？

(A) $18.2k\Omega$ (B) $26.5k\Omega$ (C) $36.4k\Omega$ (D) $42.2k\Omega$ 。



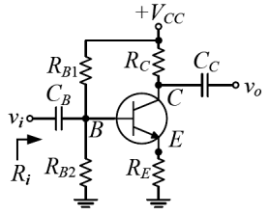
圖(九)

19. 下列有關 BJT 放大器小信號模型分析之敘述，何者正確？

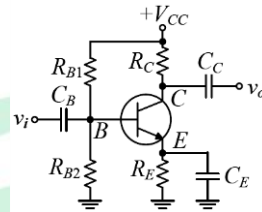
(A) 輸入耦合電容應視為開路
(B) 混合 π 模型之 r_{π} 參數可由直流工作點條件求出
(C) T 模型之 r_e 無法由直流工作點條件求出
(D) 射極旁路電容應視為斷路。

20. 如圖(十)所示操作於作用區(active region)之電路，若 $R_{B1} = 120k\Omega$ ， $R_{B2} = 60k\Omega$ ， $R_E = 1k\Omega$ ， $\beta = 119$ ， π 模型參數 $r_{\pi} = 1.25k\Omega$ ，則交流輸入電阻 R_i 約為何？

(A) $18.2k\Omega$ (B) $24.3k\Omega$ (C) $30.1k\Omega$ (D) $36.5k\Omega$ 。



圖(十)



圖(十一)

21. 如圖(十一)所示操作於作用區之電路，若工作點之基極電壓 $V_B = 2.2V$ ， $V_{BE} = 0.7V$ ，熱電壓(thermal voltage) $V_T = 25mV$ ， $R_E = 1k\Omega$ ， $R_C = 3.3k\Omega$ ， $\beta = 119$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為何？

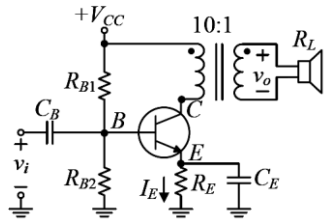
(A) - 196.4 (B) - 168.8 (C) - 141.2 (D) - 121.4。

22. 一理想三級串級放大器電路，第一級電壓增益為 - 100，第二級放大器電壓增益為 20dB，第三級放大器電壓增益為 10dB。則此放大器之總電壓增益為何？

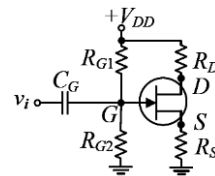
(A) 70dB (B) 50dB (C) 10dB (D) - 10dB。

23. 如圖(十二)所示操作於作用區之電路，若直流偏壓電流 $I_E = 1.25\text{mA}$ ，熱電壓 $V_T = 25\text{mV}$ ， $\beta = 150$ ，負載喇叭阻抗 $R_L = 30\Omega$ ，則電壓增益 v_o/v_i 約為何？

(A) - 149 (B) - 14.9 (C) 14.9 (D) 149。



圖(十二)



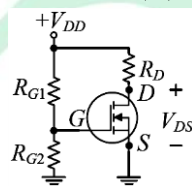
圖(十三)

24. 如圖(十三)所示之 JFET 電路， $V_{DD} = 12\text{V}$ ， $R_{G1} = 600\text{k}\Omega$ ， $R_{G2} = 120\text{k}\Omega$ ， $R_D = 4.7\text{k}\Omega$ ， $R_S = 3\text{k}\Omega$ ，若汲極電壓 $V_D = 6\text{V}$ ，則 G、S 兩端之電壓 V_{GS} 約為何？

(A) - 1.83V (B) - 0.64V (C) 0.24V (D) 1.22V。

25. 如圖(十四)所示之增強型 MOSFET 電路，其臨界電壓(threshold voltage) $V_T = 2.25\text{V}$ ，參數 $K = 0.8\text{mA/V}^2$ ， $V_{DD} = 15\text{V}$ ， $R_{G1} = 900\text{k}\Omega$ ， $R_{G2} = 300\text{k}\Omega$ ， $R_D = 3.3\text{k}\Omega$ ，則 V_{DS} 約為何？

(A) 10.14V (B) 9.06V (C) 7.56V (D) 4.12V。

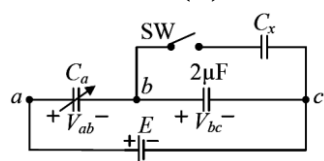


圖(十四)

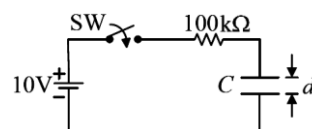
第二部份：基本電學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 如圖(十五)所示之電路，若所有電容之初值電壓皆為零，開關與電容皆視為理想， C_a 為 $0 \sim 10\mu\text{F}$ 之可變電容器。若將 C_a 調整在 $4\mu\text{F}$ ，開關 SW 打開時 $V_{ab} = 40\text{V}$ ，而開關 SW 閉合時， $V_{ab} = 80\text{V}$ 。當開關 SW 閉合狀態下，若欲使 V_{ab} 與 V_{bc} 相同，則電容 C_a 之值應調整為多少 μF ？

(A) 8 (B) 4 (C) 2 (D) 1。



圖(十五)



圖(十六)

27. 如圖(十六)所示之平行板電容器 C ，已知兩極板之面積為 10m^2 ，間距 $d = 1\text{mm}$ ，介質相對介電係數 $\epsilon_r = 100/8.85$ 。若此電容器初始儲能為零，則當開關 SW 閉合後 0.1 秒時，電容器兩極板間之電場強度(V/m)約為何？($e \approx 2.718$)

(A)6320 (B)3680 (C)2880 (D)1440。

28. A 、 B 兩線圈相鄰放置，線圈 A 有 800 匝，線圈 B 有 1000 匝。控制線圈 A 之電流在 1 秒內線性增加 10A ，使得線圈 B 之磁通量因而由 0.8Wb 線性增加至 0.9Wb ，則線圈 B 之互感應電勢大小為何？

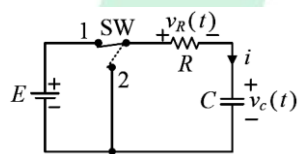
(A)1000V (B)800V (C)100V (D)10V。

29. 若流經一理想電感器的電流為一脈動直流電流，則下列敘述何者正確？

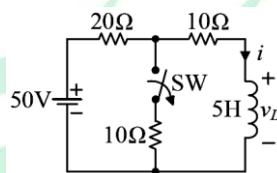
(A)電感器沒有儲存能量
(B)電感器兩端之感應電壓恆為零
(C)電感器兩端之感應電壓恆為正
(D)電感器兩端之感應電壓可能為正或負。

30. 如圖(十七)所示之電路，電路之時間常數為 τ ，若電容之初值電壓為零，在 $t = 0$ 時將開關 SW 切入位置 1，並在 $t = 5\tau$ 時，再將開關 SW 切回位置 2。則 $t = 0$ 之後 $v_R(\tau) + v_C(\tau) + v_R(6\tau) + v_C(6\tau)$ 之值為何？

(A) E (B) $0.5E$ (C) $0.368E$ (D) $0.144E$ 。



圖(十七)



圖(十八)

31. 如圖(十八)所示之電路，開關 SW 閉合一段時間達穩態後，在 $t = 0$ 時將開關 SW 切離，則切離瞬間電感器兩端之電壓 v_L 為何？

(A)10V (B)20V (C)40V (D)50V。

32. 有一 60Hz 之弦波電壓源，當 $t = 100/9$ 毫秒時電壓達到最小值 -110V ，則當 t 為下列何者時，此電壓源之瞬間電壓為零？

(A)0 秒 (B)1/115 秒 (C)1/144 秒 (D)1/181 秒。

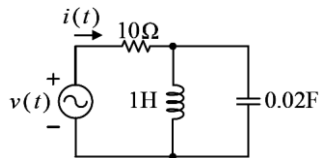
33. 如圖(十九)所示之電路，若 $v(t) = 20\sqrt{2} \sin(5t)V$ ，則電路總電流 $i(t)$ 為何？

(A) $2\sin(5t + 45^\circ)A$

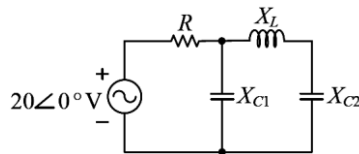
(B) $2\sin(5t - 45^\circ)A$

(C) $2\sqrt{2} \sin(5t - 45^\circ)A$

(D) $2\sqrt{2} \sin(5t + 45^\circ)A$ 。



圖(十九)



圖(二十)

34. 如圖(二十)所示之電路，若 R 、 X_L 、 X_{C1} 、 X_{C2} 之阻抗值皆為 2Ω ，則電路中電感抗 X_L 兩端之電壓大小為何？

(A) 5V

(B) 15V

(C) 20V

(D) 30V。

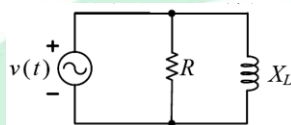
35. 如圖(二十一)所示之電路，已知電路之功率因數為 0.6， $X_L = 6\Omega$ ，則電路之 R 為何？

(A) 8Ω

(B) 12Ω

(C) 15Ω

(D) 18Ω 。



圖(二十一)

36. 有一交流電源 $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(377t - 10^\circ)V$ 供應某負載，若負載電流 $i(t) = 10\sqrt{2} \sin(377t + 50^\circ)A$ ，則此負載的平均功率 P 及虛功率 Q 分別為何？

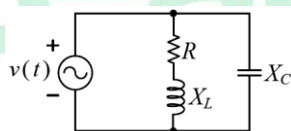
(A) $P = 1000W$ ， $Q = 500VAR$ (電感性) (B) $P = 1000W$ ， $Q = 866VAR$ (電感性)

(C) $P = 500W$ ， $Q = 500VAR$ (電容性) (D) $P = 500W$ ， $Q = 866VAR$ (電容性)。

37. 如圖(二十二)所示之 RLC 負載電路，若 $v(t) = 100\sqrt{2} \sin(377t)V$ ，負載 $R = 6\Omega$ ， $X_L = 8\Omega$ ， $X_C = 5\Omega$ ，則負載的平均功率 P 與虛功率 Q 分別為何？

(A) $P = 600W$ ， $Q = 1200VAR$ (電容性) (B) $P = 866W$ ， $Q = 1600VAR$ (電容性)

(C) $P = 600W$ ， $Q = 600VAR$ (電感性) (D) $P = 866W$ ， $Q = 866VAR$ (電感性)。



圖(二十二)

38. RLC 串聯電路，當電路發生諧振時，下列敘述何者正確？
 (A)電路之消耗功率為最小
 (B)若 L/C 為定值時，當電路電阻愈大，則頻率響應愈好，選擇性愈佳
 (C)若電路電阻為定值時，當 L/C 之比值愈大，則電感器元件之端電壓會愈大
 (D)當電路之工作頻率大於諧振頻率時電路呈電容性。
39. 有一 RLC 並聯電路，並接於 $v(t) = 10\sin(1000t)V$ 之電源，已知 $R = 5\Omega$ ， $C = 20\mu F$ ，欲使電源電流得到最小電流值，則電感 L 應為何？
 (A)5mH (B)0.05H (C)0.5H (D)0.8H。
40. 有一 RLC 串聯諧振電路，接於交流電源，若此電路的諧振頻率為 1kHz，頻帶寬度為 50Hz，當電路於截止頻率時之平均消耗功率為 500W，則電路在諧振時之平均消耗功率為何？
 (A)250W (B)500W (C)1000W (D)2000W。
41. 有一三相平衡電源，當接至平衡三相 Y 接負載時，負載總消耗功率為 1600W，若外接電壓與負載每相阻抗不變之下，將負載改為 Δ 連接，且負載仍然能正常工作，則負載總消耗功率為何？
 (A)1600W (B)2400W (C)3200W (D)4800W。
42. 在一均勻電場中，將一基本電荷由 a 點移至 b 點需作功為 2 電子伏特(eV)，若 a 點電位為 2.5V，則 b 點電位為何？
 (A)1.5V (B)3V (C)4.5V (D)6V。
43. 在一均勻電場中，若要在 0.05 秒內將一基本電荷由 a 點等速移至 b 點，其中 a 點電位為 10V，b 點電位為 20V，且 a、b 相距 5 公分，則所需之力和功率各為何？
 (A)1.6 牛頓，1.6 瓦特 (B) 1.6×10^{-19} 牛頓， 1.6×10^{-19} 瓦特
 (C)3.2 牛頓，3.2 瓦特 (D) 3.2×10^{-17} 牛頓， 3.2×10^{-17} 瓦特。
44. 有一內裝 10 公升水之電熱水器，額定規格為 100V/10A，水溫為 $10^{\circ}C$ ，若以額定送電加熱 60 分鐘後，則水溫變為幾 $^{\circ}C$ 和消耗多少度電？
 (A) $96.4^{\circ}C$ ，1 度電 (B) $96.4^{\circ}C$ ，5 度電 (C) $86.4^{\circ}C$ ，5 度電 (D) $86.4^{\circ}C$ ，1 度電。

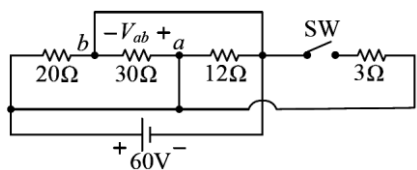
45. 如圖(二十三)所示之電路，當開關 SW 打開(off)時之 a、b 兩端電壓 $V_{ab(off)}$ 與 SW 閉合(on)時之 a、b 兩端電壓 $V_{ab(on)}$ 之關係為何？

(A) $V_{ab(off)} = 12V_{ab(on)}$

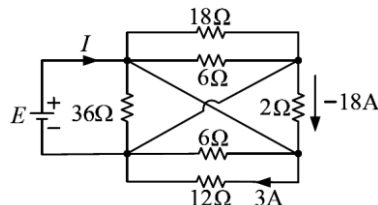
(B) $V_{ab(off)} = 4.5V_{ab(on)}$

(C) $V_{ab(off)} = V_{ab(on)}$

(D) $V_{ab(off)} = 0.5V_{ab(on)}$



圖(二十三)



圖(二十四)

46. 如圖(二十四)所示之電路，則 E 和 I 之值各為何？

(A) 36V, 54A

(B) 36V, 36A

(C) 54V, 54A

(D) 54V, 36A。

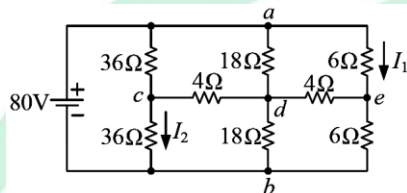
47. 如圖(二十五)所示之電路，則 I_1 與 I_2 之關係為何？

(A) $I_1 = 12I_2$

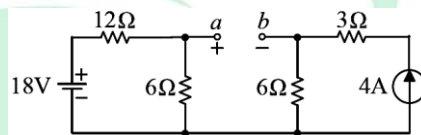
(B) $I_1 = 6I_2$

(C) $I_1 = 3I_2$

(D) $I_1 = I_2$ 。



圖(二十五)



圖(二十六)

48. 如圖(二十六)所示之電路，則由 a、b 兩端看入之戴維寧等效電路之電壓 E_{th} 和電阻 R_{th} 各為何？

(A) $E_{th} = -18V$, $R_{th} = 10\Omega$

(B) $E_{th} = 24V$, $R_{th} = 10\Omega$

(C) $E_{th} = -18V$, $R_{th} = 24\Omega$

(D) $E_{th} = 24V$, $R_{th} = 24\Omega$ 。

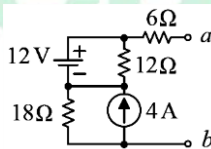
49. 如圖(二十七)所示之電路，若於 a、b 兩端接 24Ω 之負載，則此負載消耗之功率為何？

(A) 36.0W

(B) 48.5W

(C) 62.8W

(D) 73.5W。



圖(二十七)

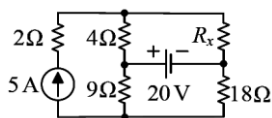
50. 如圖(二十八)所示之電路, 求 R_x 為多少時可由電源獲得最大功率及所獲得的最大功率 $P_{\max}$ 為何?

(A) $R_x = 4\Omega$, $P_{\max} = 100W$

(B) $R_x = 10\Omega$, $P_{\max} = 100W$

(C) $R_x = 4\Omega$, $P_{\max} = 120W$

(D) $R_x = 10\Omega$, $P_{\max} = 120W$ 。



圖(二十八)

【解答】

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

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

1. $V(t) = V_m \sin 2\pi f t = V_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times t\right)$

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = \frac{0.1}{\sqrt{2}} = 0.07V$$

$$V_{av} = 0 (\text{全週平均值} = 0V)$$

$$\text{或 } V_{av} = \frac{2}{\pi} V_m = 0.636 V_m = 0.636 \times 0.1V = 0.0636V (\text{只取正半週})$$

$$f = \frac{1000}{2} = 500\text{Hz}, T = \frac{1}{f} = \frac{1}{500} = 2\text{ms}$$

$$V(t) = 0.1 \sin\left(\frac{2\pi}{2\text{ms}} \times 0.01\text{s}\right) = 0.1 \sin 10\pi = 0V$$

2. $\therefore W = Q \times V$

$\therefore$ 電子伏特是"能量"或"功"的單位。

3. $V_D(65^\circ\text{C}) = V_D(25^\circ\text{C}) - (65^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) \times 2.5\text{mV}/^\circ\text{C}$
 $= 0.65V - 40^\circ\text{C} \times 2.5\text{mV}/^\circ\text{C} = 0.55V$

6. (1) $V_i < 2V$; D ON , $V_o = 2V$

(2) $V_i > 2V$; D OFF , $V_o = V_i$

7. 摻雜濃度比 : $E > B > C$

寬度 : $C > E > B$

$$8. I_B = \frac{5-0.7}{10k} = 0.43mA$$

$$I_C = \beta I_B = 100 \times 0.43mA = 43mA$$

$$\text{而 } I_{CS} = \frac{V_{CC} - V_{CES}}{R_C} = \frac{10-0.2}{1k} = 9.8mA$$

$$\therefore \text{BJT sat } I_C = I_{CS} = 9.8mA$$

$$9. g_m = \frac{2}{|V_P|} \sqrt{I_{DSS} \times I_D} = \frac{2}{2} \times \sqrt{12m \times 3m} = 6mS$$

$$A_V = g_m R_D = 6m \times 1.25k = 7.5$$

$$R_o = r_d // R_D \approx R_D = 1.25k\Omega$$

$$10. A_V = \frac{V_o}{V_i} = \frac{g_m(R_S // R_L)}{1 + g_m(R_S // R_L)} = \frac{40m \times (5k // 5k)}{1 + 40m \times (5k // 5k)} = 0.99 \approx 1$$

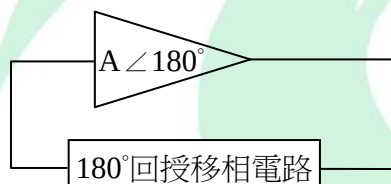
11. 方波 $\xrightarrow{\text{積分器}}$ 三角波

$$12. R_i = R_1 = 30k\Omega$$

$$A_V = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_2}{R_1} \Rightarrow -11 = \frac{-R_2}{30k} \therefore R_2 = 330k\Omega$$

$$13. V_o = -\frac{200k}{100k} \times 1 + \frac{2+4}{2} \times \frac{100k+200k}{100k} = -2 + 3 \times 3 = 7V$$

14.



RC 移相形成正回授。

15. 正回授且 $\beta A \geq 1$ 時，產生振盪，輸出週期性信號。

16. V_o 為方波。

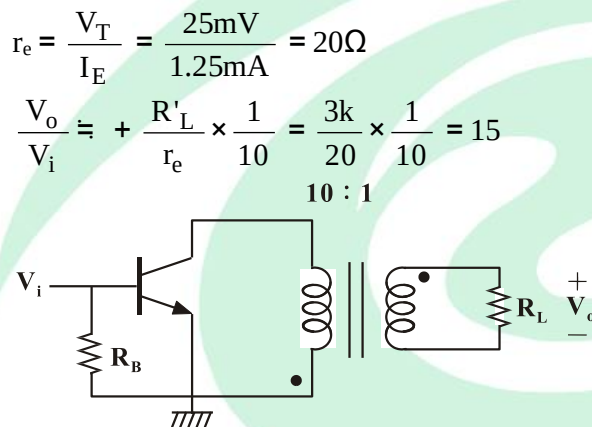
17. NPN 共射極放大器，工作點若接近飽和區時， V_i 為正半週使 V_o 為負半週時，發生截波失真。

$$18. I_{CS} = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{R_C} = \frac{12-0.2}{1k} = 11.8mA$$

$$I_{B(min)} = \frac{I_{CS}}{\beta} = \frac{11.8mA}{100} = 0.118mA$$

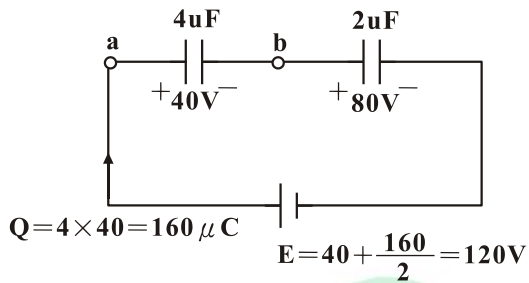
$$R_{B(max)} = \frac{V_i - V_{BE}}{I_{B(min)}} = \frac{5-0.7}{0.118m} = 36.44k\Omega$$

19. $r_{\pi} = \frac{V_T}{I_{BQ}}$, $r_e = \frac{V_T}{I_{EQ}}$
20. $R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{\pi} + (1 + \beta) R_E]$
 $= 120k // 60k // [1.25k + 120k] = 40k // 121.25k \approx 30.1k\Omega$
21. $I_E = \frac{V_B - V_{BE}}{R_E} = \frac{2.2 - 0.7}{1K} = 1.5mA$
 $r_e = \frac{V_T}{I_E} = \frac{25m}{1.5m} = 16.7\Omega$
 $A_v = \frac{V_o}{V_i} \approx -\beta \times \frac{R_C}{\beta r_e} \approx -\frac{R_C}{r_e} = \frac{3300}{16.7} = -197.6$
22. $NdB_1 = 20\log|A_{v1}| = 20\log 100 = 40dB$
 $\therefore NdB_T = 40dB + 20dB + 10dB = 70dB$
23. $R'_L = \left(\frac{10}{1}\right)^2 \times R_L = 100 \times 30\Omega = 3k\Omega$

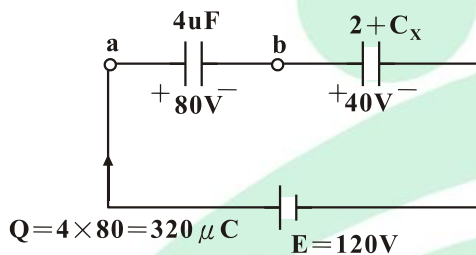


24. $V_G = 12 \times \frac{120k}{600k + 120k} = 2V$
 $I_D = \frac{V_{DD} - V_D}{R_D} = \frac{12 - 6}{4.7k} = 1.277mA$
 $V_S = I_D R_S = 1.277m \times 3k \approx 3.83$
 $V_{GS} = V_G - V_S = 2 - 3.83 = -1.83V$
25. $V_{GS} = 15 \times \frac{300k}{900k + 300k} = 3.75V$
 $I_D = k(V_{GS} - V_T)^2 = 0.8m \times (3.75 - 2.25)^2 = 1.8mA$
 $V_{DS} = V_{DD} - I_D R_D = 15 - 1.8m \times 3.3k = 9.06V$

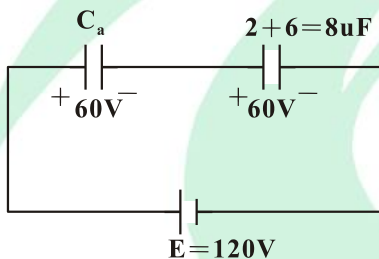
26. SW 打開



SW 閉合 $2 + C_x = \frac{320}{40} = 8 \quad C_x = 6 \mu F$



SW 閉合 $V_{ab} = V_{bc} \therefore C_a = 8 \mu F$



27. $C = 8.85 \times 10^{-12} \times \frac{100}{8.85} \times \frac{10}{1 \times 10^{-3}} = 1 \mu F$

$\tau = RC = 100 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6} = 0.1 \text{ 秒}$

$V_C(0.1) = 10(1 - e^{-1}) = 10 \times 0.632 = 6.32V$

$E = \frac{6.32}{1 \times 10^{-3}} = 6320V$

28. $e_M = M \frac{\Delta i}{\Delta t} = N_2 \frac{\Delta \phi_{12}}{\Delta t} = 1000 \times \frac{0.9 - 0.8}{1} = 100V$

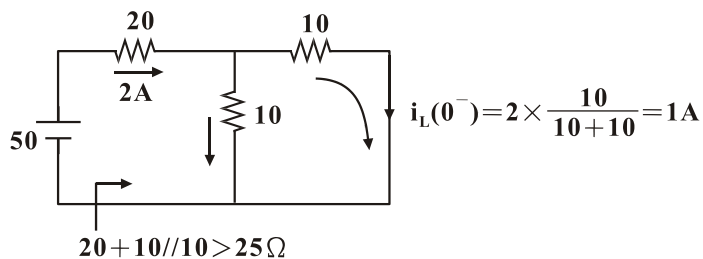
29. $e_L = L \frac{\Delta i}{\Delta t}$

30. $t = 0 \quad S \Rightarrow 1 \quad C \text{ 充電} \quad V_R(\tau) + V_C(\tau) = E$

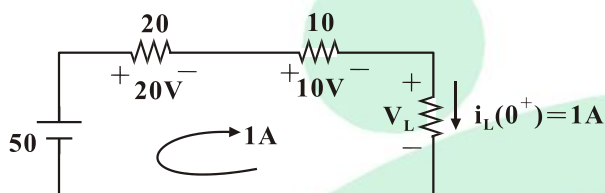
$t = 5\tau \quad S \Rightarrow 2 \quad C \text{ 放電} \quad V_C(6\tau) + V_R(6\tau) = 0$

$\therefore V_R(\tau) + V_C(\tau) + V_C(6\tau) + V_R(6\tau) = E$

31. $t = 0^-$ $L \Rightarrow S.C$



$t = 0^+$



$$V_L = 50 - 1 \times 20 - 1 \times 10 = 20V$$

32. $f = 60Hz$ $T = \frac{1}{60}$ 秒



$$v(t) = 110\sin(120\pi t + \theta)$$

$$V\left(\frac{100}{9} \times 10^{-3}S\right) = 110\sin\left(120\pi \times \frac{100}{9} \times 10^{-3} + \theta\right) = 110\sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) = -110V$$

$$\frac{12}{9}\pi + \theta = \frac{3\pi}{2} \quad \theta = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$$

$$\therefore v(t) = 110\sin(120\pi t + 30^\circ)$$

$$v(t) = 110\sin(120\pi t + 30^\circ) = 110\sin(\pi) = 0$$

$$120\pi t + 30 = 180^\circ$$

$$120\pi t = 180 - 30 = 150^\circ = \frac{5\pi}{6}$$

$$t = \frac{\frac{5\pi}{6}}{120\pi} = \frac{1}{144} \text{ 秒}$$

$$33. \begin{cases} X_L = 5 \times 1 = 5 \Omega \\ X_C = \frac{1}{5 \times 0.02} = 10 \Omega \end{cases}$$

$$\vec{Z} = 10 + j5 // (-j10) = 10 + \frac{(j5)(-j10)}{j5 - j10} = 10 + j10 = 10\sqrt{2} \angle +45^\circ$$

$$\vec{I} = \frac{20 \angle 0^\circ}{10\sqrt{2} \angle 45^\circ} = \frac{2}{\sqrt{2}} \angle -45^\circ$$

$$34. \vec{Z} = 2 + [-j2 // (j2 - j2)] = 2 + \frac{(-j2)(j2 - j2)}{-j2 + j2 - j2} = 2 \Omega$$

電路為電阻性 $\Rightarrow$ 串聯諧振電路

$$\text{串 } Q = \frac{X_L}{R} = \frac{2}{2} = 1$$

$$V_L = V_{C2} = QV_s = 1 \times 20 = 20V$$

$$35. \text{並 } P.F = \frac{G}{Y} = \frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned} & 3 \times \frac{1}{24} \\ & \theta \\ & Y \ 5 \\ & 4 \times \frac{1}{24} \\ & G = \frac{1}{R} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} \\ & -jB_L = \frac{1}{X_L} = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

$$R = 8 \Omega$$

$$36. V \text{ 滯後 } I \ 60^\circ \text{ C 性}$$

$$P = 100 \times 10 \cos 60^\circ = 500W$$

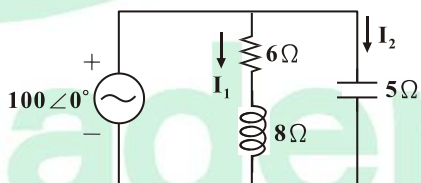
$$Q_C = 100 \times 10 \sin 60^\circ = 866 \text{VAR (C 性)}$$

$$37. I_1 = \frac{100}{6 + j8} = \frac{100}{10} = 10A$$

$$I_2 = \frac{100}{5} = 20A$$

$$P = 10^2 \times 6 = 600W$$

$$Q = 20^2 \times 5 - 10^2 \times 8 = 1200 \text{VAR (C 性)}$$



$$38. \text{串諧振 } Z \text{ 最小 } I \text{ 最大 } P \text{ 最大}$$

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad R \uparrow \quad Q \downarrow \quad BW = \frac{f_0}{Q} \quad BW \uparrow \quad \text{選擇性差}$$

$$\frac{L}{C} \uparrow \quad Q \uparrow \quad \uparrow V_{LO} = QV_s$$

39. 並諧振 I 最小 $X_L = X_C$ $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{1000^2 \times 20 \times 10^{-6}} = 0.05H$$

40. 串諧振

$$P_{f1} = P_{f2} = \frac{1}{2} P_o = 500W$$

$$P_o = 1000W$$

41. 3ϕ $\frac{P_{\Delta}}{P_Y} = \frac{3}{1}$ $P_Y = 1600W$

$$P_{\Delta} = 3 \times 1600 = 4800W$$

42. $2 = 1(V_b - 2.5)$ $V_b = 4.5V$

43. $W = 1.6 \times 10^{-19} \times (20 - 10) = 1.6 \times 10^{-18}J$

$$p = \frac{W}{t} = \frac{1.6 \times 10^{-18}}{0.05} = 3.2 \times 10^{-17}W$$

$$F = \frac{W}{S} = \frac{1.6 \times 10^{-18}}{5 \times 10^{-2}} = 3.2 \times 10^{-17}NT$$

44. $H = 10 \times 1000 \times 1 \times (T_2 - 10) = 0.24 \times 100 \times 10 \times 60 \times 60$ $T_2 = 96.4^\circ C$

$$W = \frac{100 \times 10}{1000} \times \frac{60}{60} = 1 \text{ 度}$$

45. 短路線

$$V_{ab(OFF)} = 60V$$

$$V_{ab(ON)} = 60V$$

$$V_{ab(OFF)} = V_{ab(ON)}$$

46. 短路線

6 個 R 都是並聯 $E = 12 \times 3 = 36V$

$$I = \frac{36}{36} + \frac{36}{18} + \frac{36}{6} + \frac{36}{2} + \frac{36}{6} + \frac{36}{12} = 36A$$

47. 中垂線法

$$I_1 = \frac{80}{6+6} = \frac{20}{3}A$$

$$I_2 = \frac{80}{36+36} = \frac{20}{18}A$$

$$I_1 = 6I_2$$

48. $R_{Th} = 6 + 12//6 = 10\Omega$

$$E_{Th} = 18 \times \frac{6}{12+6} + (-4 \times 6) = -18V$$

49. $R_{Th} = 6 + 18 = 24\Omega$

$$V_{Th} = 12 + 4 \times 18 = 84V$$

$$P_L = \left(\frac{84}{24+24} \right)^2 \times 24 = 73.5W$$

50. $R_X = R_{Th} = 4\Omega$

$$V_{Th} = 5 \times 4 + 20 = 40V$$

$$P_{Lmax} = \frac{40^2}{4 \times 4} = 100W$$

