

經濟部所屬事業機構 103 年新進職員甄試試題

類別：電機(甲)、儀電

節次：第二節

科目：1. 電路學 2. 電子學

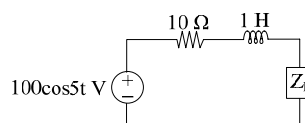
注意
事項

1. 本試題共 4 頁(A3紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題 40 題，前 20 題每題各 2 分、其餘 20 題每題 3 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 試題須隨答案卷(卡)繳回。
7. 考試時間：90 分鐘。

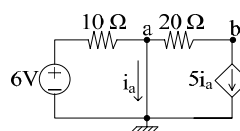
- [D] 1. 有一電容器 $C=5\ \mu\text{F}$ ，其兩端電壓 $V_c=30\cos(2000t+25^\circ)\text{ V}$ ，求電容器之電抗值？
(A) $-40\ \Omega$ (B) $-60\ \Omega$ (C) $-80\ \Omega$ (D) $-100\ \Omega$

- [C] 2. 有一電壓源 $V(t)=20\cos 100t\text{ V}$ 供電給某負載，負載吸收之複功率 $S=12+j16\text{ VA}$ 。欲將其功率因數提升至 0.8 落後，則需並聯多大之電容？
(A) $125\ \mu\text{F}$ (B) $250\ \mu\text{F}$ (C) $350\ \mu\text{F}$ (D) $550\ \mu\text{F}$

- [A] 3. 在右圖電路中，負載 Z_L 在特定值時可得到最大功率轉移，求 Z_L 可吸收之最大功率為？
(A) 125 W (B) 280 W
(C) 300 W (D) 600 W

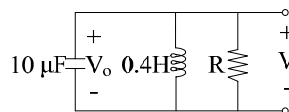


- [A] 4. 求右圖電路中之 i_a = ?
(A) 0.1 A (B) 0.2 A
(C) 0.3 A (D) 0.4 A



- [B] 5. 有一電壓源 $V(t)=30+10\sin 2t\text{ V}$ ，與 R 、 L 串聯， $R=3\ \Omega$ 、 $L=2\text{ H}$ 。求電路所消耗之平均功率？
(A) 128 W (B) 306 W (C) 345 W (D) 410 W

- [D] 6. 右圖電路之電壓響應呈現臨界阻尼情況，則 R 值為？
(A) $25\ \Omega$ (B) $50\ \Omega$
(C) $75\ \Omega$ (D) $100\ \Omega$

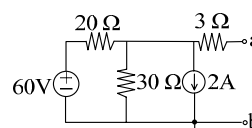


- [A] 7. 函數 $f(t)=e^{-at}\sin \omega t$ ，經 Laplace 轉換後之 $F(s)=$?

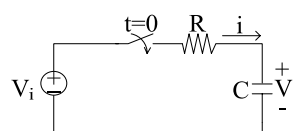
- (A) $\frac{\omega}{(s+a)^2+\omega^2}$ (B) $\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega^2}$ (C) $\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$ (D) $\frac{s+a}{s^2+\omega^2}$

- [D] 8. 有一電壓源 $V_{\text{rms}}=500\angle 0^\circ\text{ V}$ ，供電給一阻抗 Z ，其吸收之複功率 $S=3000-j4000\text{ VA}$ ，則 $Z=$?
(A) $10\angle 37^\circ\ \Omega$ (B) $10\angle 53^\circ\ \Omega$ (C) $50\angle 37^\circ\ \Omega$ (D) $50\angle 53^\circ\ \Omega$

- [B] 9. 在右圖電路中，求端點 a - b 看入之戴維寧等效電壓 $V_{\text{th}}=$?
(A) 6 V (B) 12 V
(C) 24 V (D) 36 V



- [B] 10. 在右圖電路中， $V_c(0)=0\text{ V}$ ， $t=0$ 時，開關閉合。若 $t>0$ 時，電源電壓 $V_i=2\text{ V}$ ，電流 $i(t)=4e^{-2t}\text{ A}$ ，則電容 C 值為？
(A) 0.5 F (B) 1 F
(C) 2 F (D) 4 F

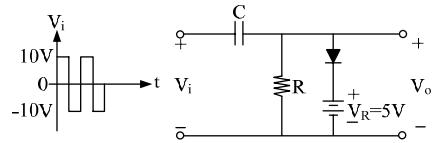


[D] 11. 以奇數個反相器串接，再將最後一個反相器的輸出端接至第一個反相器的輸入端，可形成環型振盪器，該振盪器可產生何種穩定的波形信號？

- (A)三角鋸齒波 (B)波形震盪最後發散 (C)正弦波 (D)方波信號

[B] 12. 如右圖方波波峰電壓為10 V，於二極體端加上 $V_R=5$ V時，當輸出方波在負半週時， V_o 峰值電壓應為？

- (A) -25 V (B) -15 V
(C) 5 V (D) 15 V



[C] 13. 零點與極點概念中，發生極點之處，增益X，移相Y且極點之後每十倍頻增益Z，請依前述X，Y，Z依序填入正確敘述？

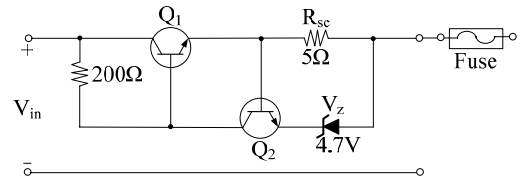
- (A)增加3 dB，+45度，增加10 dB (B)衰減-6 dB，-45度，增加20 dB
(C)衰減-3 dB，-45度，下降20 dB (D)增加3 dB，+45度，增加20 dB

[B] 14. 比較晶體基本偏壓組態，下列敘述何者正確？

- (A)共閘極：輸入阻抗大，輸出阻抗小，輸入與輸出信號同相
(B)共射極：電壓增益大，輸入與輸出信號反相
(C)共汲極或稱源極隨耦器：輸入阻抗小，輸出阻抗大，輸入與輸出信號反相
(D)達靈頓晶體：輸入阻抗大，輸出阻抗小，輸入與輸出信號反相

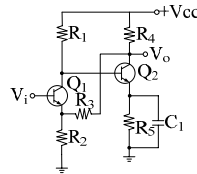
[A] 15. 如右圖限流保護電路，若 Q_1 、 Q_2 的 $\beta=200$ ， $V_{in}=12$ V， $V_{BE, active}=0.6$ V，輸出端至接續後級線路間可接上短路保護保險絲安培數為何？

- (A) 1 A (B) 1.5 A
(C) 2 A (D) 3 A



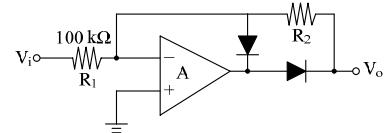
[D] 16. 如右圖為何種回授放大器？

- (A)電流串聯負回授 (B)電流並聯負回授
(C)電壓並聯負回授 (D)電壓串聯負回授



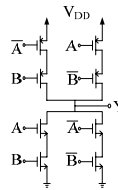
[B] 17. 如右圖精密半波整流電路，若 $R_1=100$ k Ω ， $V_i(t)=10\sin\omega t$ V，若輸出電壓 V_o 平均值要達6.36 V，則 $R_2=?$

- (A) 180 k Ω (B) 200 k Ω
(C) 220 k Ω (D) 320 k Ω



[B] 18. 右圖CMOS FET之邏輯電路是何種邏輯閘？

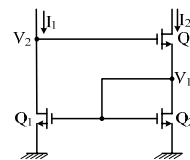
- (A) NAND (B) XOR
(C) OR (D) AND



[C] 19. 設若右圖電流鏡 $V_{T1}=V_{T2}=V_{T3}=2$ V， $\beta_1=\beta_2=\beta_3=k'_n(\frac{W}{L})=2$ mA/V²，且

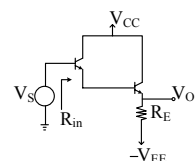
$I_1=1$ mA，試求 V_2 電壓=？

- (A) 3 V (B) 4 V
(C) 6 V (D) 12 V



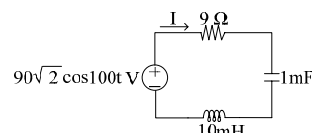
[C] 20. 右圖達靈頓電路中若每個晶體 $\beta=150$ ， $R_E=680$ Ω ，則 R_{in} 輸入電阻為？

- (A) 680 Ω (B) 7.24 M Ω
(C) 15.3 M Ω (D) 26.5 M Ω



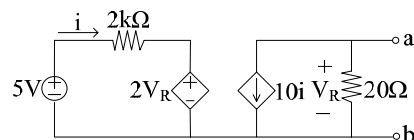
[B] 21. 有一RLC串聯電路如右圖，求電流相量 $I=?$

- (A) $10\angle 30^\circ$ A (B) $10\angle 45^\circ$ A
(C) $20\angle 30^\circ$ A (D) $20\angle 45^\circ$ A



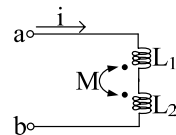
[C] 22. 有一電路如右圖，求端點a-b看入之戴維寧等效電阻 R_{th} =?

- (A) $8\ \Omega$ (B) $16\ \Omega$
(C) $25\ \Omega$ (D) $36\ \Omega$



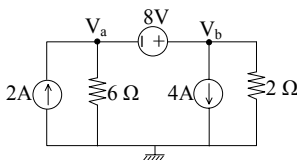
[A] 23. 有一電路如右圖， $L_1=4\text{ H}$ ， $L_2=2\text{ H}$ ， $M=1\text{ H}$ 。求端點a-b看入之等效電感？

- (A) 4 H (B) 6 H
(C) 8 H (D) 10 H



[B] 24. 有一電路如右圖，求 V_b =?

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



[D] 25. 有一電壓源 $V(t) = 80 + 40\sin 3t\text{ V}$ ，與 R 、 L 串聯， $R=8\ \Omega$ 、 $L=2\text{ H}$ 。求此電路之功率因數？

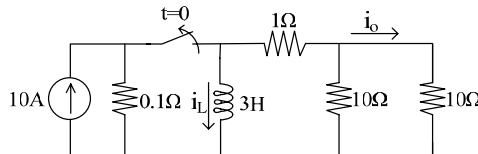
- (A) 0.82 (B) 0.88 (C) 0.92 (D) 0.98

[C] 26. 有一平衡三相負載之線電壓為 600 V ，功率因數為 0.6 落後，消耗功率為 360 kW 。送電端經輸電線送電至負載，輸電線每相之阻抗值為 $0.015 + j0.025\ \Omega$ ，求送電端之線電壓？

- (A) 611 V (B) 620 V (C) 629 V (D) 638 V

[A] 27. 有一電路如右圖，開關已閉合很久，然後在 $t=0$ 時打開。求 $i_0(t)$ =?

- (A) $-5e^{-2t}\text{ A}$ (B) $-8e^{-2t}\text{ A}$
(C) $-5e^{-4t}\text{ A}$ (D) $-8e^{-4t}\text{ A}$

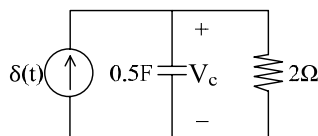


[D] 28. 有一 R 、 L 、 C 相互並聯而成之電路，未加任何電源， $L=1\text{ H}$ ， R 、 C 皆為常數。已知 $t>0$ 時，電感之電流為 $i_L(t) = e^{-2t} \sin 4t\text{ A}$ ，求此電路之 R =?

- (A) $2\ \Omega$ (B) $3\ \Omega$ (C) $4\ \Omega$ (D) $5\ \Omega$

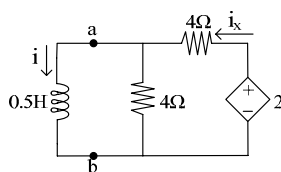
[D] 29. 有一電路如右圖，電流源為 $\delta(t)$ ， $C=0.5\text{ F}$ ， $R=2\ \Omega$ 。

- 求 $V_c(t)$ =?
(A) $-e^{-t}\text{ V}$ (B) $-2e^{-t}\text{ V}$
(C) $e^{-t}\text{ V}$ (D) $2e^{-t}\text{ V}$



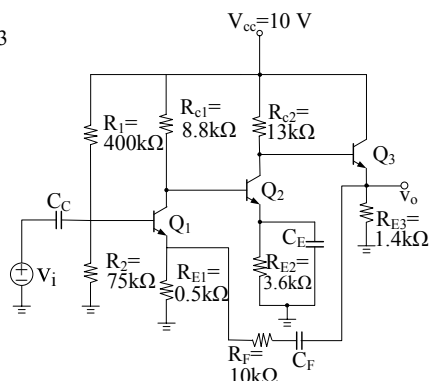
[C] 30. 有一電路如右圖， $i(0) = 10\text{ A}$ 。求 $t>0$ 時， $i_x(t)$ =?

- (A) $3.5e^{-2t}\text{ A}$ (B) $5.5e^{-2t}\text{ A}$
(C) $7.5e^{-2t}\text{ A}$ (D) $9.5e^{-2t}\text{ A}$



[D] 31. 如右圖三級串級回授放大器圖，各電晶體 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 ， $\beta=120$ ， $V_{BE(on)}=0.7\text{ V}$ ， $V_T=26\text{ mV}$ ，求得 Q_3 ， g_m =?

- (A) 19 mA/V
(B) 33 mA/V
(C) 50 mA/V
(D) 78 mA/V

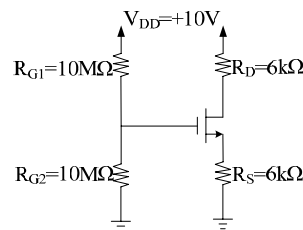


[B] 32. 三級串級放大器，若每一級截止頻率都相同，即 $f_L=300\text{ Hz}$ ， $f_H=50\text{ kHz}$ ，則該三級串級放大器之頻寬 B 應為何？

- (A) 19.8 kHz (B) 24.9 kHz (C) 49.7 kHz (D) 50.3 kHz 。

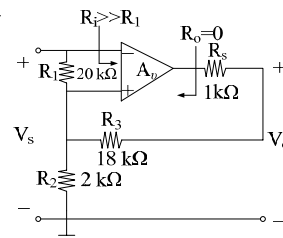
- [C] 33. 如右圖FET偏壓電路，給定 $V_T=1\text{ V}$ ， $k'_n(\frac{W}{L})=1\text{ mA/V}^2$ 在忽略通道長度調變效應(Channel-length Modulation effect)下，求 I_D 電流？

(A) 0.23 mA (B) 0.36 mA
(C) 0.5 mA (D) 0.89 mA



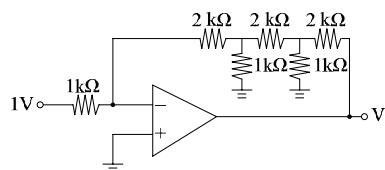
- [D] 34. 右圖非反相放大器線路，OP運算放大器開回路增益 $A_o=10^4$ ，依負回授理論， $A_{vf}=A_v/(1+\beta A_v)$ ，試求該放大器開回路增益 A_v 為何？

(A) 7865 (B) 8071
(C) 8254 (D) 8737



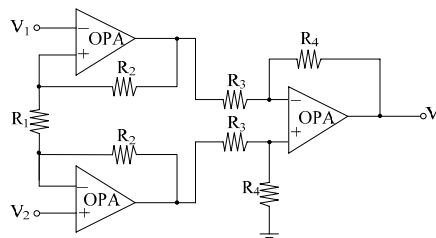
- [C] 35. 如右圖T型放大器，求 $V_o=?$

(A) -2.7 V (B) -18 V
(C) -30 V (D) -36 V



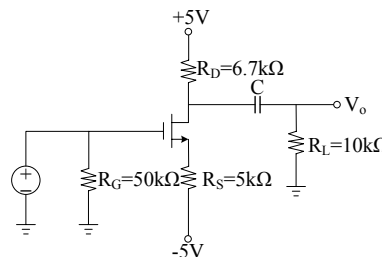
- [B] 36. 右圖儀表放大器，若 $V_{id}=V_2-V_1$ ，求 $V_o=?$

(A) $-\frac{R_4}{R_3}\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)V_{id}$ (B) $\frac{R_4}{R_3}\left(1+\frac{2R_2}{R_1}\right)V_{id}$
(C) $-\frac{R_4}{R_3}\left(1+\frac{R_2}{2R_1}\right)V_{id}$ (D) $\left(1+\frac{R_4}{R_3}\right)\left(1+\frac{2R_2}{R_1}\right)V_{id}$



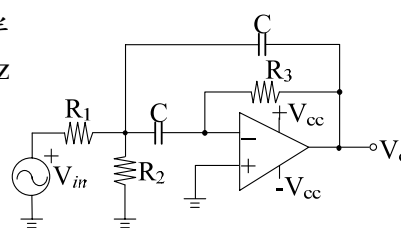
- [D] 37. 如右圖為簡單音頻放大器的電路圖，若要得到較低的轉角頻率 $f_L=20\text{ Hz}$ ，求C耦合電容值？

(A) 0.0289 μF (B) 0.0477 μF
(C) 0.289 μF (D) 0.477 μF



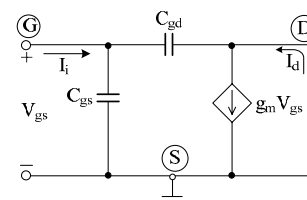
- [A] 38. 右圖假若要設計一個帶通濾波器線路，給定 $V_{in}=10\text{ kHz}$ ，伴隨1 kHz低頻與100 kHz高頻雜訊，在濾波器頻帶寬B為1 kHz，電壓增益 $A_v=1$ ， $C=0.001\text{ }\mu\text{F}$ ，試求 $R_2=?$

(A) 800 Ω (B) 64 k Ω
(C) 160 k Ω (D) 320 k Ω



- [C] 39. 考慮如右圖N-通道MOSFET等效電路，若忽略 r_s 、 r_d 、 r_o 、 C_{ds} 及汲極連結到訊號地， $k'_n(\frac{W}{L})=0.4\text{ mA/V}^2$ ， $V_T=1\text{ V}$ ， $\lambda=0$ ， $C_{gd}=0.04\text{ pF}$ ， $C_{gs}=0.2\text{ pF}$ ，給定偏壓 $V_{GS}=3\text{ V}$ ，求單位電流增益的頻率(unity-gain frequency) f_T ？

(A) 155 MHz (B) 290 MHz
(C) 530 MHz (D) 663 MHz



- [B] 40. 假設N通道JFET其 $I_{DSS}=10\text{ mA}$ ， $V_{GS(off)}=-5\text{ V}$ ，當JFET工作在定電流區時，求 $V_{GS}=-1\text{ V}$ ，其 g_m 值為多少姆歐？

(A) 2.7 m Ω (B) 3.2 m Ω (C) 4 m Ω (D) 6 m Ω