

經濟部所屬事業機構 108 年新進職員甄試試題

類別：電機、儀電

節次：第二節

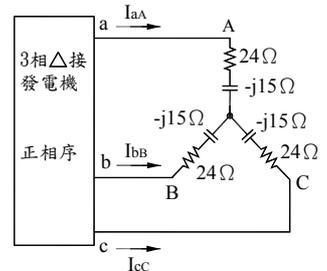
科目：1. 電路學 2. 電子學

注意事項

1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 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、背面试题。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90 分鐘。

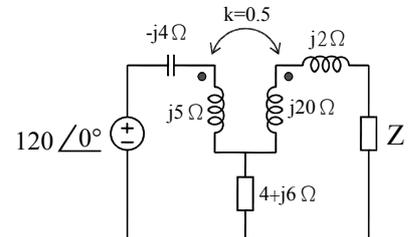
1. 右圖為三相平衡電路， $V_{ab} = 125 \angle 0^\circ \text{ V}$ ，試求 I_{bB} 為何？

- (A) $2.55 \angle -182^\circ$
 (B) $2.55 \angle -118^\circ$
 (C) $2.55 \angle 2^\circ$
 (D) $2.55 \angle 122^\circ$



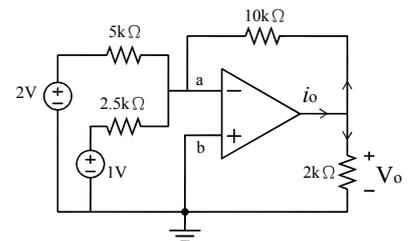
2. 試求右圖由負載 Z 看入左側之戴維寧等效阻抗為何？

- (A) $-2.215 + j29.12$
 (B) $2.215 - j29.12$
 (C) $2.215 + j29.12$
 (D) $-2.215 - j29.12$



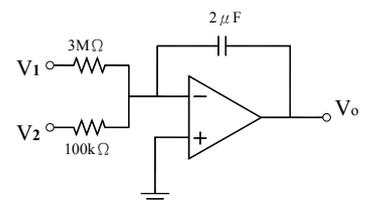
3. 試求右圖運算放大器電路之 V_o 為何？

- (A) -10 V
 (B) -8 V
 (C) 8 V
 (D) 10V



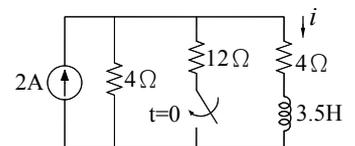
4. 若 $V_1 = 10 \cos 2t \text{ mV}$ 及 $V_2 = 0.5t \text{ mV}$ ，且電容初值電壓為 0，試求右圖電路之 V_o 為多少 mV？

- (A) $-0.833 \sin 2t - 1.25t^2$ (B) $0.833 \sin 2t - 1.25t^2$
 (C) $-0.833 \cos 2t - 1.25t^2$ (D) $0.833 \cos 2t - 1.25t^2$



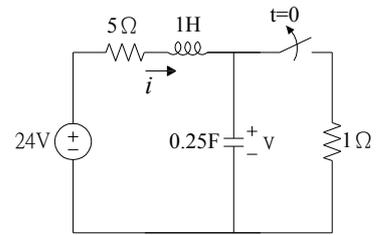
5. 試求右圖電路在 $t > 0$ 時之時間常數 τ 為何？

- (A) 3.5 (B) 1.75
 (C) 1 (D) 0.5



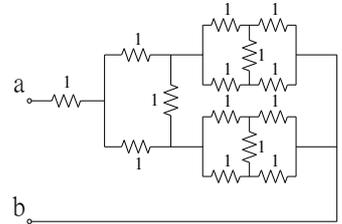
6. 如右圖電路， $t < 0$ 開關已長時間閉合，試求 $t > 0$ 開關打開後，其電壓響應屬於何種性質？

- (A) 臨界阻尼 (B) 無阻尼
(C) 欠阻尼 (D) 過阻尼



7. 如右圖電路，若每個電阻皆為 $1\ \Omega$ ，試求 R_{ab} 為何？

- (A) $2\ \Omega$
(B) $4/3\ \Omega$
(C) $1\ \Omega$
(D) $2/3\ \Omega$

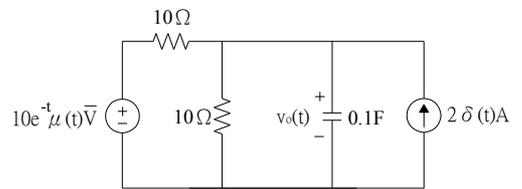


8. 函數 $F(s) = \frac{3}{s} + \frac{7}{s-1} - \frac{6}{s^2+4}$ ，試求 $f(t)$ 為何？

- (A) $(3 + 7e^t - 3\sin 2t)u(t)$ (B) $(3 + 7e^{-t} - 3\sin 2t)u(t)$
(C) $(3 + 7e^t - 3\cos 2t)u(t)$ (D) $(3 + 7e^{-t} - 3\cos 2t)u(t)$

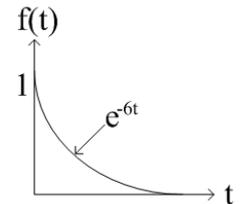
9. 如右圖電路，若 $V_o(0) = 5\text{ V}$ ，試求 $V_o(t)$ 為何？

- (A) $(10e^{-t} - 15e^{-2t})u(t)$
(B) $(-10e^{-t} + 15e^{-2t})u(t)$
(C) $(10e^{-t} + 15e^{-2t})u(t)$
(D) $(-10e^{-t} - 15e^{-2t})u(t)$



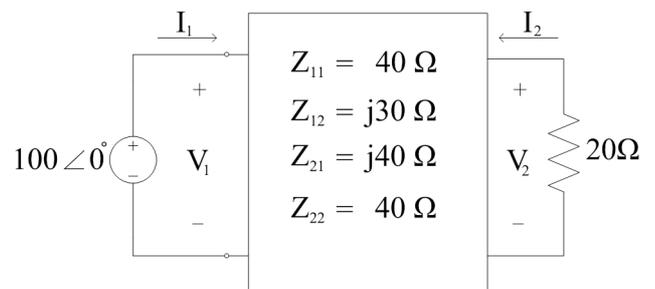
10. 試求右圖函數之 $F(\omega)$ 為何？

- (A) $\frac{-1}{6+j\omega}$ (B) $\frac{1}{6+j\omega}$
(C) $\frac{1}{6-j\omega}$ (D) $\frac{-1}{6-j\omega}$



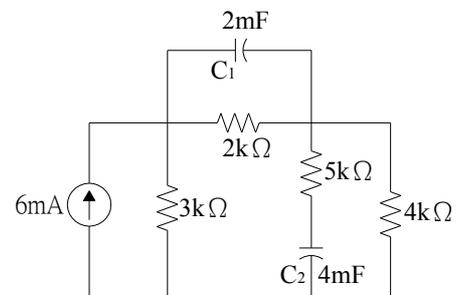
11. 試求右圖之 I_1 為何？

- (A) $1.111 \angle 0^\circ$
(B) $1.111 \angle -90^\circ$
(C) $1.667 \angle -90^\circ$
(D) $1.667 \angle 0^\circ$



12. 試求右圖電路儲存於 C_1 之能量為何？

- (A) 128 mJ
(B) 64 mJ
(C) 32 mJ
(D) 16 mJ



13. 兩磁耦合線圈自感分別為 208 mH 與 6 mH ，兩線圈間之互感為 32.6 mH ，試求耦合係數為何？

- (A) 1.023 (B) 0.973 (C) 0.923 (D) 0.873

14. 有一 RLC 並聯電路，電感值與電容值分別為 4 H 與 $0.25\ \mu\text{F}$ ，試求臨界阻尼時之電阻值為何？

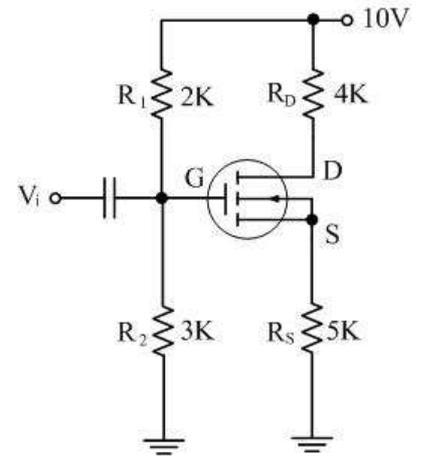
- (A) $4000\ \Omega$ (B) $2000\ \Omega$ (C) $1000\ \Omega$ (D) $500\ \Omega$

15. 當一電源 $V=380\angle 0^\circ$ V 加於負載 $Z=30+j40\ \Omega$ 上，試求其電流 I 為何？
 (A) $7.6\angle 36.9^\circ$ A (B) $7.6\angle -36.9^\circ$ A (C) $7.6\angle -53.1^\circ$ A (D) $7.6\angle 53.1^\circ$ A
16. 某節點連接 4 個分支，且所有的分支電流參考方向都是指向節點，若 $i_1=100\cos(\omega t+45^\circ)$ A、 $i_2=100\cos(\omega t+165^\circ)$ A、 $i_3=100\cos(\omega t-75^\circ)$ A，試求 i_4 為何？
 (A) $100\cos(\omega t+135^\circ)$ A (B) $100\cos(\omega t+45^\circ)$ A
 (C) 0 A (D) $100\cos(\omega t-45^\circ)$ A
17. 下列敘述何者有誤？
 (A) 理想伏特計內阻應為無限大 (B) 電阻並聯越多電阻值越小
 (C) 電感串聯越多電感值越大 (D) 電容並聯越多電容值越小
18. 有 $3+j4\ \Omega$ 、 $16-j12\ \Omega$ 、 $-j4\ \Omega$ 等 3 阻抗並聯連接，試求等效導納為何？
 (A) $200\angle 53.13^\circ$ mS (B) $200\angle 36.87^\circ$ mS (C) $200\angle -53.13^\circ$ mS (D) $200\angle -36.87^\circ$ mS
19. 由 $240\ \Omega$ 電阻器並聯 $5/18\ \mu\text{F}$ 電容器的負載，接在弦波電壓源 $v_g(t)=480\cos(2500t)$ V 的兩端，試求無效功率為何？
 (A) 80 VAR (B) -80 VAR (C) 160 VAR (D) -160 VAR
20. 已知弦波電壓為 $v=10\cos(4712.39t-53.13^\circ)$ V，試求其週期 T 及相角為何？
 (A) 1.33 ms, -53.13° (B) 1.33 ms, -143.13° (C) 1.67 ms, -53.13° (D) 1.67 ms, -143.13°
21. 試求右式 Z 之 Y_{12} 參數為何？ $Z = \begin{bmatrix} 24 & 4 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$
 (A) -0.142 S (B) -0.071 S (C) 0.071 S (D) 0.142 S
22. 有關三相 Δ 接負載的電流和電壓關係，下列何者有誤？
 (A) 線電壓等於相電壓 (B) 線電流等於相電流
 (C) 線電流相角落後相電流相角 (D) 線電壓與相電壓同相角
23. 有一電源頻率為 60 Hz 之電路，負載阻抗 $Z=100+j100\ \Omega$ ，若要將功率因數修正為 0.95，需要並聯下列何者電容器？
 (A) $6.7\ \mu\text{F}$ (B) $8.9\ \mu\text{F}$ (C) $10.69\ \mu\text{F}$ (D) $12.9\ \mu\text{F}$
24. 有一 $10\ \text{H}$ 電感器，於 $t < 0$ 時 $i=0$ ；於 $t \geq 0$ 時施加 $i=60te^{-4t}$ A 及 $v=6e^{-2t}(1-2t)$ V，試求 $t > 0$ 時所儲存能量為何？
 (A) $4.5t^2e^{-8t}$ kJ (B) $9t^2e^{-8t}$ kJ (C) $18t^2e^{-8t}$ kJ (D) $36t^2e^{-8t}$ kJ
25. 利用一 $25\ \text{mH}$ 電感器設計一個截止頻率為 $160\ \text{krad/s}$ 的高通 RL 無源濾波器，求 R 值為何？
 (A) $500\ \Omega$ (B) $1000\ \Omega$ (C) $2000\ \Omega$ (D) $4000\ \Omega$
26. 下列敘述何者非屬 npn 雙極接面電晶體 (BJT) 的特性？
 (A) 雙載子元件
 (B) 集極接面崩潰電壓 $>$ 射極接面崩潰電壓
 (C) 當作數位邏輯電路使用時，ON/OFF 信號分別應操作於工作區 (Active)/截止區 (Cut-Off)
 (D) 操作於飽和區 (Saturation) 時，BE、BC 接面皆應保持順向偏壓
27. 有關 BJT 電晶體共集極放大器 (CC) 特性，下列何者有誤？
 (A) 高電流增益 (B) 高輸出阻抗 (C) 輸出與輸入同相位 (D) 又稱射極隨耦器
28. 假設有一多級放大器電路，第一級增益為 10、第二級增益為 20、第三級增益為 30、第四級增益為 40，試求總增益為多少 dB？
 (A) 24 (B) 53.8 (C) 70.5 (D) 107.6

29. 關於場效電晶體(FET)與雙極接面電晶體(BJT)之特性比較，下列何者有誤？
 (A) FET為電壓控制元件、BJT為電流控制元件
 (B) FET可以得到較高輸入阻抗
 (C) FET操作速度較快
 (D) FET易於製造、使用面積較小
30. 關於BJT電晶體放大器3種組態：共基極放大器(CB)、共集極放大器(CC)、共射極放大器(CE)特性比較，下列何者正確？
 (A)高頻響應CB最佳 (B)電壓增益CC最大 (C)功率增益CB最大 (D)輸入阻抗CE最大
31. BJT或FET單一組態放大器各有其特點，若欲得到高輸入阻抗、高增益、高頻響應佳之疊加放大器(Cascade Amplifier)，須使用哪種疊加放大器組合？
 (A)共集極-共射極 (B)共集極-共基極 (C)共汲極-共源極 (D)共源極-共閘極
32. 串級放大器電路一般使用RC電路耦合、直接耦合和變壓器耦合3種型態，請問下列何者非屬變壓器耦合方式的特性？
 (A)容易達成阻抗匹配 (B)隔離直流信號，損耗較低
 (C)頻率響應較佳 (D)體積相對較大
33. 下列何者非屬運算放大器使用負回授之特點？
 (A)提高增益 (B)控制電路的輸入/輸出阻抗
 (C)減少非線性失真 (D)增加頻寬
34. 由運算放大器及3組RC電路組成之相移振盪器，假設所有電阻均為R、所有電容均為C，下列何者有誤？
 (A)因使用3組RC電路，總相位移 270° (B)須使用反相放大
 (C)回授信號衰減為 $\frac{1}{29}$ (D)振盪頻率為 $\frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$
35. 假設一JFET之 $I_{DSS}=6\text{ mA}$ 、 $V_P=-4\text{ V}$ ，若工作於 $V_{GS}=-2\text{ V}$ ，試求互導 g_m 為何？
 (A) 1 mS (B) 1.5 mS (C) 2 mS (D) 2.5 mS
36. 有關整流電路及濾波電路之敘述，下列何者有誤？
 (A)半波整流之漣波因數為121% (B)全波整流之漣波因數為60.5%
 (C)全波整流器輸出頻率為輸入頻率2倍 (D)漣波因數越低，濾波效果越好
37. 關於史密特觸發電路(Schmitt Trigger)，下列何者有誤？
 (A)因帶有遲滯效應，雜訊大小多寡不會影響輸出
 (B)採用正回授
 (C)2個觸發位準 V_{UT} 、 V_{LT} 決定遲滯電壓
 (D)可將類比信號轉換成數位信號
38. 關於BJT電晶體共射極放大器(CE)，增加射極旁路電容之目的為何？
 (A)防止短路 (B)過濾直流信號 (C)改善漣波現象 (D)提高電壓增益
39. 假設一JFET共源極放大器，互導 $g_m=2\text{ mS}$ 、汲極電阻 $R_D=15\text{ k}\Omega$ 、負載電阻 $R_L=5\text{ k}\Omega$ 、源極接地，請問電壓放大倍率為何？
 (A) -10 (B) -7.5 (C) -5 (D) -2.5
40. 假設一電晶體 $\beta=50$ 、 $I_C=5\text{ mA}$ 、 $V_T=25\text{ mV}$ ，則基極對地交流電阻 r_π 為何？
 (A) $250\ \Omega$ (B) $500\ \Omega$ (C) $750\ \Omega$ (D) $1000\ \Omega$

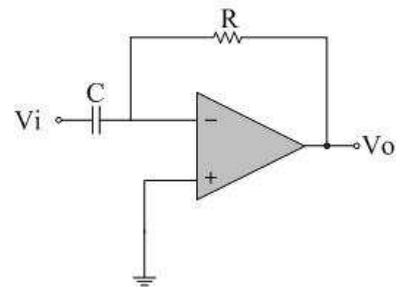
41. 如右圖所示FET電路，若汲極靜態電流為0.3 mA，試求 V_{GS} 為何？

- (A) 1.5 V
- (B) 4.5 V
- (C) 6 V
- (D) 7.5 V



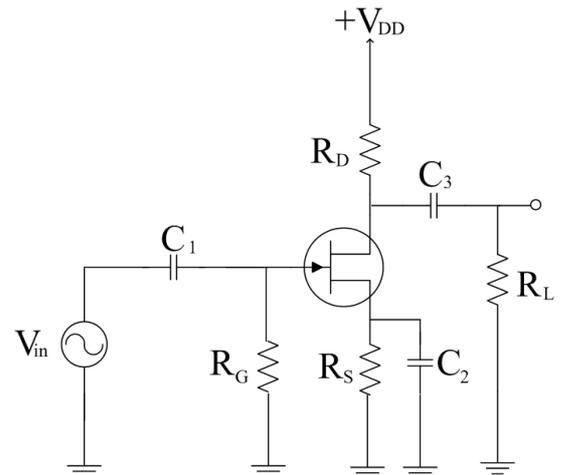
42. 如右圖所示運算放大器電路，請問其功能為何？

- (A) 微分器
- (B) 積分器
- (C) 反向器
- (D) 低通濾波器



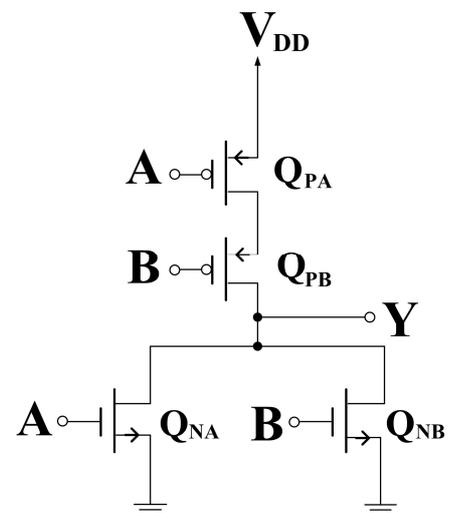
43. 如右圖所示FET共源極放大器，下列何者有誤？

- (A) R_G 通常為 $M\Omega$ 等級避免交流信號之負載效應
- (B) R_S 壓降可作為偏壓電壓
- (C) C_2 保持 JFET 源極端交流接地
- (D) V_{GS} 與 V_{DS} 同相



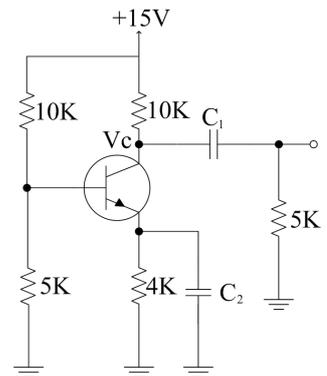
44. 如右圖所示CMOS數位電路，請問輸出Y為何種邏輯函數？

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



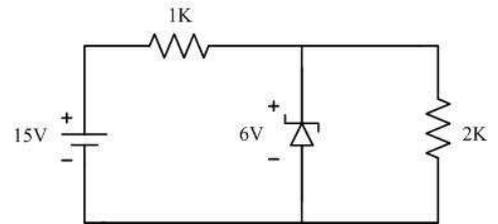
45. 如右圖所示電路，若電晶體 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ 、 $\beta=50$ ，試求 V_C 為何？

- (A) 2.7 V
- (B) 4.0 V
- (C) 4.5 V
- (D) 5.6 V



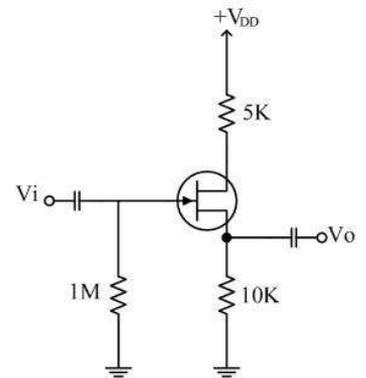
46. 如右圖所示電路，若齊納二極體(Zener Diode)的齊納電壓 $V_Z=6\text{ V}$ ，試求齊納二極體消耗之功率為多少 mW？

- (A) 18
- (B) 30
- (C) 36
- (D) 90



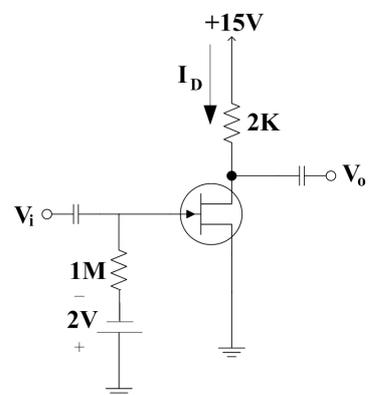
47. 如右圖所示電路，若JFET互導 $g_m=2\text{ mS}$ ，試求電壓增益 A_v 為何？

- (A) 0.81
- (B) 0.85
- (C) 0.91
- (D) 0.95



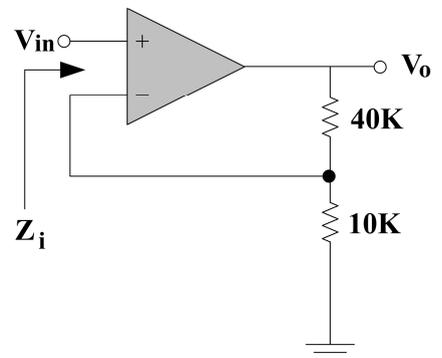
48. 如右圖所示電路，若JFET之 $I_{DSS}=5\text{ mA}$ 、 $V_p=-4\text{ V}$ ，試求 I_D 為何？

- (A) 0.5 mA
- (B) 1.25 mA
- (C) 1.75 mA
- (D) 2.5 mA



49. 如右圖所示電路，若運算放大器開迴路增益 $A_{OL}=5000$ 、輸入阻抗為 $1\text{ M}\Omega$ ，試求整體電路輸入阻抗 Z_i 為何？

- (A) 1000 MΩ
- (B) 1001 MΩ
- (C) 4000 MΩ
- (D) 4001 MΩ



50. 下列何者非屬理想運算放大器之特點？

- (A) 增益無窮大
- (B) 輸入阻抗無窮大
- (C) 頻寬無窮大
- (D) 輸出阻抗無窮大