

經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題

類別：電機、儀電

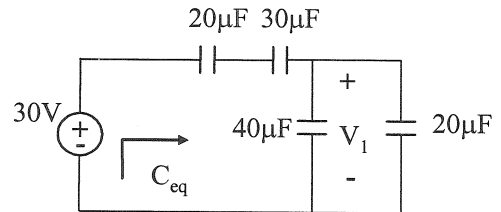
節次：第二節

科目：1. 電路學 2. 電子學

<p>注意事項</p>	<p>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60題，前40題每題各1.5分、其餘20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、背面試題。                  6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。                  7. 考試時間：90分鐘</p>
-------------	--

1. 求右【圖 1】輸入端等效電容  $C_{eq}$  為何？

- (A)  $10 \mu\text{F}$       (B)  $12 \mu\text{F}$       (C)  $15 \mu\text{F}$       (D)  $20 \mu\text{F}$



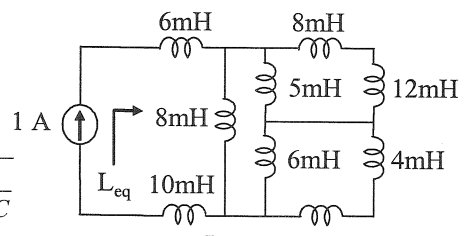
【圖 1】

2. 承上題，求  $V_1$  為何？

- (A) 5 V      (B) 10 V      (C) 15 V      (D) 20 V

3. 求右【圖 2】輸入端等效電感  $L_{eq}$  為何？

- (A) 10 mH      (B) 20 mH      (C) 30 mH      (D) 40 mH



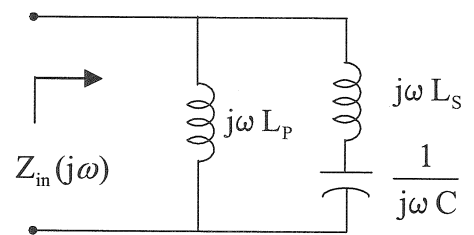
【圖 2】

4. 承上題，求電感總儲能為何？

- (A) 5 mJ      (B) 10 mJ      (C) 15 mJ      (D) 20 mJ

5. 如右【圖 3】所示電路，求並聯諧振角頻率  $\omega_p$  為何？

- (A)  $\sqrt{\frac{C}{L_p + L_s}}$       (B)  $\sqrt{(L_p + L_s)C}$       (C)  $\sqrt{\frac{(L_p + L_s)}{C}}$       (D)  $\sqrt{\frac{1}{(L_p + L_s)C}}$



【圖 3】

6. 承上題，求串聯諧振角頻率  $\omega_s$  為何？

- (A)  $\sqrt{\frac{C}{L_s}}$       (B)  $\sqrt{\frac{1}{L_p C}}$       (C)  $\sqrt{\frac{1}{L_s C}}$       (D)  $\sqrt{\frac{L_p}{C}}$

7. 承上題，當  $\omega = \omega_1 = 377$ ，且  $\omega_1 L_p = 0.511 \Omega$ ， $\omega_1 L_s = 1.2 \Omega$ ， $1/(\omega_1 C) = 26.525 \Omega$ ，求此電路之並聯諧振頻率  $f_p$  為何？

- (A) 226 Hz      (B) 236 Hz      (C) 246 Hz      (D) 256 Hz

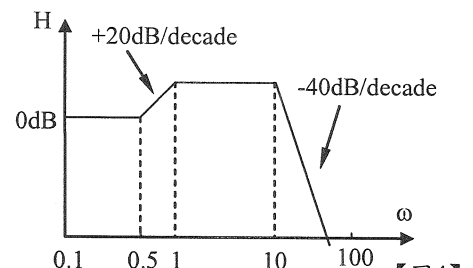
8. 承上題，求此電路之串聯諧振頻率  $f_s$  為何？

- (A) 252 Hz      (B) 262 Hz  
(C) 272 Hz      (D) 282 Hz

9. 右【圖 4】為某一電路輸出訊號對輸入訊號的

波德圖 (Bode Plots)，求此圖的轉移函數  $H(s)$  為何？

- (A)  $H(s) = \frac{200(s+0.5)}{(s+1)(s+10)^2}$       (B)  $H(s) = \frac{100(s+0.5)}{(s+1)(s+10)^2}$   
(C)  $H(s) = \frac{200(s+0.5)}{(s+10)(s+1)^2}$       (D)  $H(s) = \frac{100(s+0.5)}{(s+10)(s+1)^2}$



【圖 4】

10. 如右【圖5】所示，若 $V_1=2\text{ V}$ ， $V_2=2\text{ V}$ ， $V_3=3\text{ V}$ ，求 $V_o$ 為何？

- (A)  $-14\text{ V}$  (B)  $-15\text{ V}$  (C)  $-17\text{ V}$  (D)  $-18\text{ V}$

11. 求右【圖6】中節點電壓 $V_1$ 為何？

- (A)  $-5.33\text{ V}$  (B)  $-6.33\text{ V}$  (C)  $-7.33\text{ V}$  (D)  $-8.33\text{ V}$

12. 承上題，求節點電壓 $V_2$ 為何？

- (A)  $-5.33\text{ V}$  (B)  $-6.33\text{ V}$  (C)  $-7.33\text{ V}$  (D)  $-8.33\text{ V}$

13. 求右【圖7】中電阻器 $R_L$ 為幾歐姆時有最大功率轉移？

- (A)  $8\ \Omega$  (B)  $9\ \Omega$  (C)  $10\ \Omega$  (D)  $11\ \Omega$

14. 承上題，當 $R_L$ 有最大功率轉移時，此功率為何？

- (A)  $9.44\text{ W}$  (B)  $11.44\text{ W}$   
(C)  $13.44\text{ W}$  (D)  $15.44\text{ W}$

15. 一個交流負載輸入電流為 $i(t) = 4 \cos(10\pi t + 10^\circ)\text{ A}$ ，輸入電壓為 $v(t) = 120 \cos(10\pi t - 20^\circ)\text{ V}$ ，求此負載吸取的視在功率(Apparent power)為何？

- (A)  $240\text{ VA}$  (B)  $480\text{ VA}$  (C)  $277\text{ VA}$  (D)  $416\text{ VA}$

16. 承上題，求此負載的功率因數為何？

- (A)  $0.866$  落後 (B)  $0.866$  超前  
(C)  $0.707$  落後 (D)  $0.707$  超前

17. 右【圖8】所示之運算放大器為理想特性，求直流時電壓增益 $V_o/V_i$ 為何？

- (A)  $-200$  (B)  $-0.005$  (C)  $200$  (D)  $201$

18. 如右【圖9】所示電路，求 $V_o(s)/V_i(s)$ 為何？

- (A)  $\frac{1}{s + \frac{1}{RC}} \times \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2}\right)$  (B)  $\frac{s}{s + \frac{1}{RC}} \times \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right)$   
(C)  $\frac{1}{s + \frac{1}{RC}} \times \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right)$  (D)  $\frac{s}{s + \frac{1}{RC}} \times \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2}\right)$

19. 右【圖10】所示雙埠網路，求AA'端輸入導納 $y_{11}$ 為何？

- (A)  $2.5$  姆歐 (B)  $0.533$  姆歐  
(C)  $0.375$  姆歐 (D)  $0.45$  姆歐

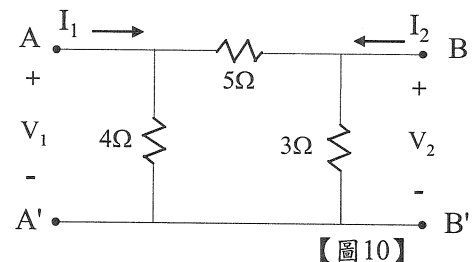
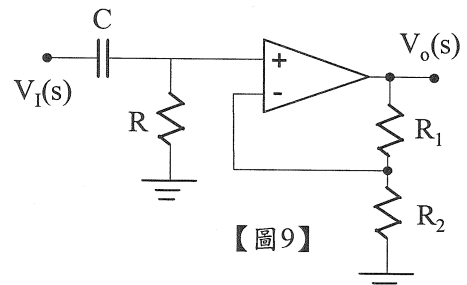
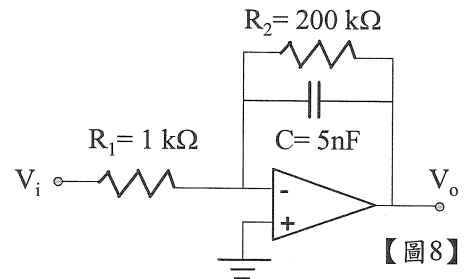
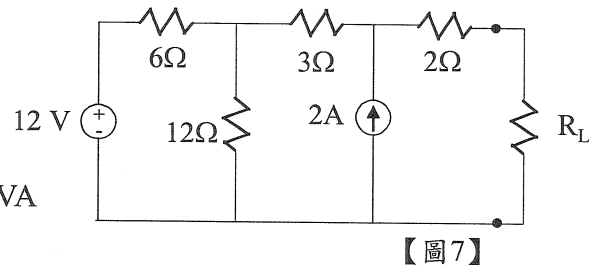
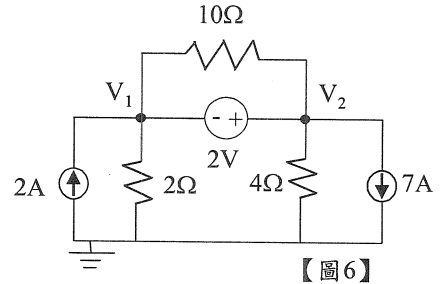
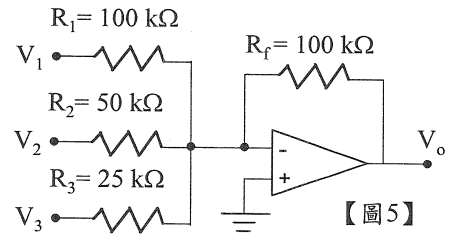
20. 承上題，AA'與BB'端分別加入電流源，使 $I_1=3\text{ A}$ 與 $I_2=4\text{ A}$ ，求 $V_1$ 之值為何？

- (A)  $17\text{ V}$  (B)  $2.9\text{ V}$  (C)  $10\text{ V}$  (D)  $12\text{ V}$

21. 矽晶界面二極體等效電路模型中的擴散電容

(Diffusion Capacitance)，是由下列那一項的物理現象所形成？

- (A) 金屬和半導體所形成的歐姆接觸  
(B) 接面的崩潰效應  
(C) 界面空乏區  
(D) 二極體順偏時的注入電荷



22. 史密特觸發器(Schmitt Trigger)的輸入和輸出之間存在何種效應？

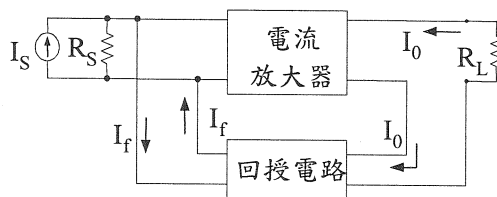
- (A) 爾利效應(Early Effect) (B) 米勒效應(Miller Effect)  
 (C) 磁滯效應(Hysteresis Effect) (D) 基體效應(Body Effect)

23. 某並串回授放大器如右【圖 11】所示，其中電路上之

電流放大器為一理想放大器， $I_S = 100 \mu A$ 、 $I_f = 90 \mu A$ 、 $I_0 = 10 \text{ mA}$ ，試求電流放大器之電流增益  $A$  及此回授

放大器之回饋因子  $\beta$ ：

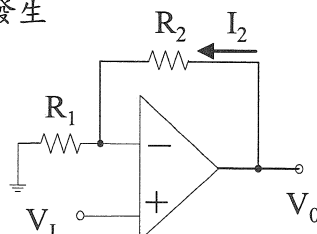
- (A)  $A = 1000$ ， $\beta = 9 \times 10^{-3}$  (B)  $A = -90$ ， $\beta = 111.11$   
 (C)  $A = 100$ ， $\beta = 90$  (D)  $A = 1000$ ， $\beta = 111.11$



【圖 11】

24. 在 BJT 電路中，下列何者是由爾利效應(Early Effect)所產生？

- (A) 穿透崩潰(Punch-through Breakdown)現象發生  
 (B) 累積崩潰(Avalanche Breakdown)現象發生  
 (C) 射極寬度變大  
 (D)  $I_C$  飽和發生



【圖 13】

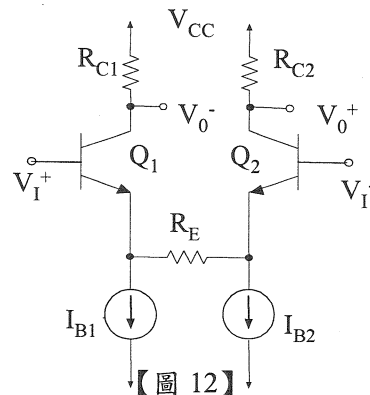
25. 電路圖如右【圖 12】中含射極電阻  $R_E$

的差動放大器(Differential Amplifier)，

其中  $R_{C1} = R_{C2} = 8 \text{ k}\Omega$ 、 $I_{B1} = I_{B2} = 0.5 \text{ mA}$ 、 $R_E = 100 \Omega$

電晶體的  $\beta$  為 100 則此差動放大器的差模輸入阻抗約為

- (A)  $15 \text{ k}\Omega$  (B)  $20 \text{ k}\Omega$  (C)  $30 \text{ k}\Omega$  (D)  $10 \text{ k}\Omega$

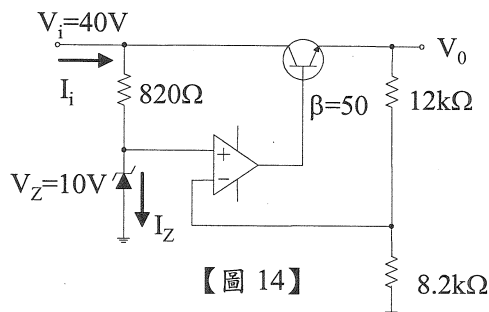


【圖 12】

26. 如上【圖 13】所示之電路中，OP 為理想放大器，

試計算電流  $I_2$  為何？

- (A)  $V_1 / R_1$  (B)  $-V_1 / R_1$  (C)  $V_0 / R_2$  (D)  $-V_0 / R_2$



【圖 14】

27. 若韋恩橋式(Wien-Bridge)振盪器的轉移函數為：

$$T(S) = \frac{(1 + \frac{R_2}{R_1})}{3 + SCR + \frac{1}{SCR}}$$

- (A)  $(1 + R_2/R_1) = 0$  (B)  $(1 + R_2/R_1) = 2$   
 (C)  $(1 + R_2/R_1) = 1$  (D)  $(1 + R_2/R_1) = 3$

28. 如右上【圖 14】所示電路 OP 為理想放大器，假設齊納崩潰、

BJT 為主動區，則試求  $V_0$ 、 $I_Z$ ？

- (A)  $18.74 \text{ V}$ ， $36.6 \text{ mA}$  (B)  $18.6 \text{ V}$ ， $28.3 \text{ mA}$   
 (C)  $24.6 \text{ V}$ ， $36.6 \text{ mA}$  (D)  $34.5 \text{ V}$ ， $28.3 \text{ mA}$

29. 如右【圖 15】中所示電路，已知二極體導通電壓

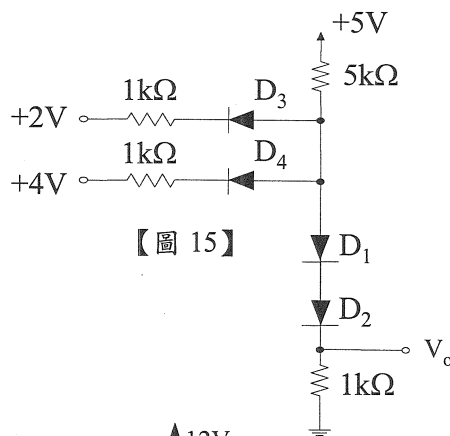
$V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ ，試求其  $V_0$  值為多少？

- (A)  $2 \text{ V}$  (B)  $0.6 \text{ V}$  (C)  $3.6 \text{ V}$  (D)  $5 \text{ V}$

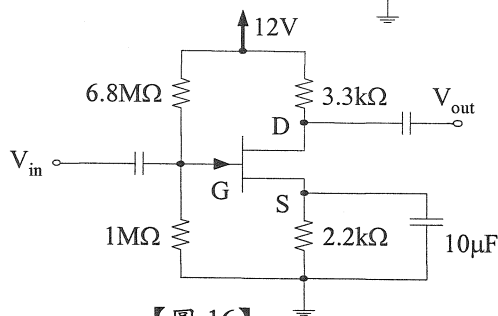
30. 如右【圖 16】中所示電路， $V_D$  約為  $7 \text{ V}$ ，

試求其  $I_D$ 、 $V_{GS}$  其值各為多少？

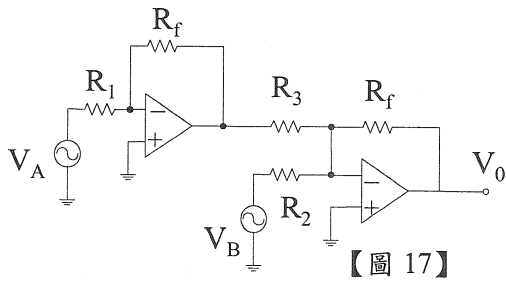
- (A)  $1.51 \text{ mA}$ ， $1.795 \text{ V}$  (B)  $1.51 \text{ mA}$ ， $-1.795 \text{ V}$   
 (C)  $3.42 \text{ mA}$ ， $2.8 \text{ V}$  (D)  $3.42 \text{ mA}$ ， $-2.8 \text{ V}$



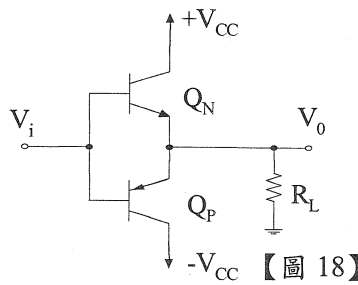
【圖 15】



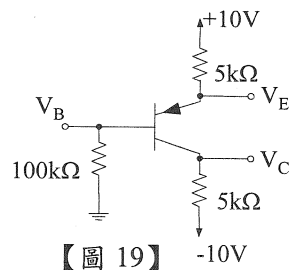
【圖 16】



【圖 17】



【圖 18】



【圖 19】

31. 如上【圖 17】所示 OP 為理想放大器  $R_f = 500 \text{ k}\Omega$ 、 $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ 、 $R_3 = 250 \text{ k}\Omega$  試求此電路的輸出電壓  $V_0$ ？

- (A)  $-10V_A - 5V_B$  (B)  $-5V_A - 10V_B$  (C)  $5V_A - 10V_B$  (D)  $10V_A - 5V_B$

32. 如上【圖 18】所示為 B 類輸出級(Class B output stage)放大器，忽略  $V_{BE}$ 、 $V_{CE(SAT)}$  之效應， $V_{CC} = 8 \text{ V}$ 、 $R_L = 50 \Omega$ ，試求最大弦波輸出功率(Maximum sine-wave output power)  $P_{Lmax}$  其值為何？

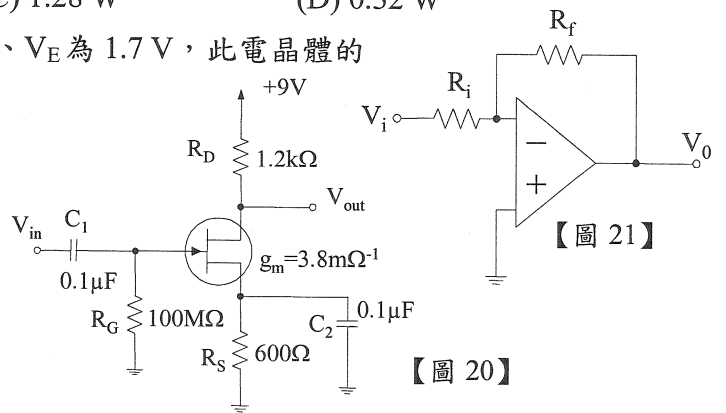
- (A) 0.64 W (B) 0.08 W (C) 1.28 W (D) 0.32 W

33. 如右上【圖 19】所示電路其量測得  $V_B$  為  $1.0 \text{ V}$ 、 $V_E$  為  $1.7 \text{ V}$ ，此電晶體的  $\beta$  值為多少？集極電壓  $V_C$  應為多少？

- (A) 16.5, 1.75 V (B) 16.5, -17.5 V  
(C) 165, -1.75 V (D) 0.165, 17.5 V

34. 如右【圖 20】所示為場效電晶體放大器，試求此共源極放大器之電壓增益  $A_V = V_{out} / V_{in}$ ？

- (A) 4.56 (B) -4.56  
(C) -45.6 (D) 45.6



【圖 20】

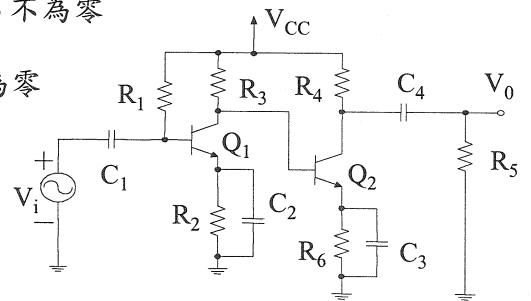
【圖 21】

35. 一具空乏型負載的 NMOS 放大器和一 CMOS 數位邏輯反相器相互比較之下，它們之輸入-輸出特性曲線之最大不同處為何？

- (A) 空乏型負載之 NMOS 放大器最高輸出電壓較大  
(B) 空乏型負載之 NMOS 之最低輸出電壓可為零，但 CMOS 不為零  
(C) 兩者相位差 180 度  
(D) CMOS 之輸出電壓可為零，但空乏型負載之 NMOS 不為零

36. 如右上【圖 21】所示之反相放大器電路其回授型態為何？

- (A) 並並(Shunt-shunt) (B) 並串(Shunt-series)  
(C) 串串(Series-series) (D) 串並(Series-shunt)



【圖 22】

37. 如右【圖 22】所示屬何種電路？

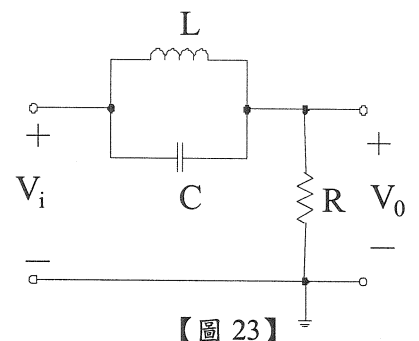
- (A) 兩級間串接直接耦合放大器  
(B) 兩級間串接 RC 耦合放大器  
(C) 兩級間串接變壓器耦合放大器  
(D) 達靈頓(Darlington)電路

38. 某一電晶體電路的  $I_C = 1 \text{ mA}$ 、 $f_T = 400 \text{ MHz}$ ，其中  $C_\pi = 10.9 \text{ pF}$  (EB 接面電容)，試求  $C_\mu$  (CB 接面電容) 值為多少？

- (A) 2 pF (B) 3 pF  
(C) 4 pF (D) 5 pF

39. 如右【圖 23】所示電路為何種濾波器電路？

- (A) 低通 (B) 高通  
(C) 帶拒(Notch) (D) 帶通(Band pass)



【圖 23】

40. N 通道增強型(Enhancement type) MOSFET 通道導通的條件是？( $V_{TH}$  臨限電壓)

- (A)  $V_{GS} < 0$  (B)  $V_{GS} > V_{TH}$  (C)  $V_{GS} < V_{TH}$  (D)  $V_{GS} = 0$

41.右【圖24】所示為三相 60 Hz 系統之單通濾波器，  
 $L = 1.146 \text{ mH}$ ,  $C = 100 \mu\text{F}$  求該單通濾波器之諧振頻率約為何？

- (A) 371 Hz (B) 300 Hz (C) 271 Hz (D) 240 Hz

42.右【圖25】電路中，求耦合電感的耦合係數  $k$  值為何？

- (A) 0.947 (B) 0.747 (C) 0.547 (D) 0.347

43.承上題，求電流  $I_1$  大小值為何？

- (A) 2.91 A (B) 5.91 A (C) 8.01 A (D) 13.01 A

44.承上題，求電流  $I_2$  大小值為何？

- (A) 2.91 A (B) 5.91 A  
 (C) 8.01 A (D) 13.01 A

45.右【圖26】電路中，求 a、b 端

看入電路之戴維寧等效電壓  $V_{Th}$  為何？

- (A)  $55 \angle 0^\circ \text{ V}$  (B)  $55 \angle -90^\circ \text{ V}$   
 (C)  $50 \angle 90^\circ \text{ V}$  (D)  $50 \angle -90^\circ \text{ V}$

46.承上題，求 a、b 端之戴維寧等效阻抗  $Z_{Th}$  為何？

- (A)  $4 + j0.67 \Omega$  (B)  $4 - j0.67 \Omega$   
 (C)  $-4 + j0.67 \Omega$  (D)  $-4 - j0.67 \Omega$

47.右【圖27】之三相平衡電路，電源為 a-b-c 相序，  
 且電源相電壓有效值為 220 V，圖中各阻抗單位為  
 歐姆，求電源電流  $I_s$  有效值為何？

- (A) 34 A (B) 40 A  
 (C) 44 A (D) 48 A

48.承上題，負載吸收總有效功率為何？

- (A) 19424 W (B) 18424 W  
 (C) 17424 W (D) 16424 W

49.右【圖28】電路中，求  $t=0$ ，

SW 開關打開後之特徵方程式為何？

- (A)  $s^2 + 2s + 4 = 0$  (B)  $s^2 - 2s + 2 = 0$   
 (C)  $s^2 - 4s + 4 = 0$  (D)  $s^2 + 4s + 4 = 0$

50.承上題，電容器電壓  $v_c(t)$  在  $t > 0$  之響應具有何種阻尼特性？

- (A) 臨界阻尼 (B) 無阻尼 (C) 欠阻尼 (D) 過阻尼

51.如右【圖29】所示之電路及其轉移特性曲線

(Transfer Characteristics)，其中 A、B、C 分別為  $Q_1$  或  $Q_2$  工作狀態之轉換點，

在轉移特性曲線 B 點及 C 點之間，電晶體  $Q_1$  及  $Q_2$  的工作區域為何？

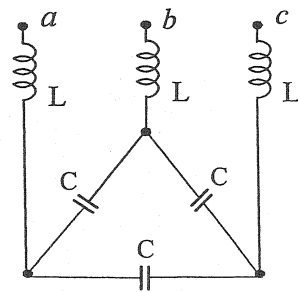
- (A)  $Q_1$  歐姆區 (Ohmic Region)， $Q_2$  飽和區 (Saturation Region)  
 (B)  $Q_1$  歐姆區， $Q_2$  歐姆區  
 (C)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  飽和區  
 (D)  $Q_1$  飽和區， $Q_2$  歐姆區

52.運算放大器參數之一，迴轉率 (Slew rate) 之單位為？

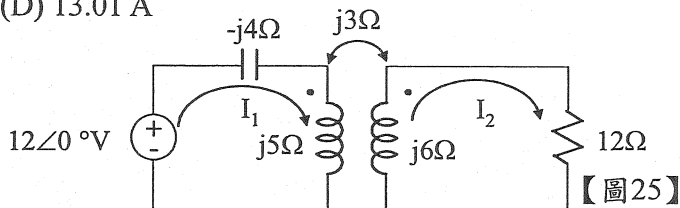
- (A)  $\text{V}/\mu\text{s}$  (B) R.P.M (C)  $\text{km/s}$  (D)  $\text{rad/s}$

53.下列敘述何者不是達靈頓 (Darlington) 放大電路的特性？

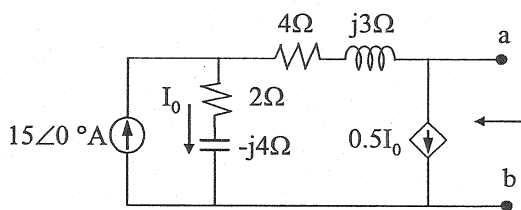
- (A) 電壓增益高 (B) 輸入阻抗高 (C) 輸出阻抗低 (D) 電流增益高



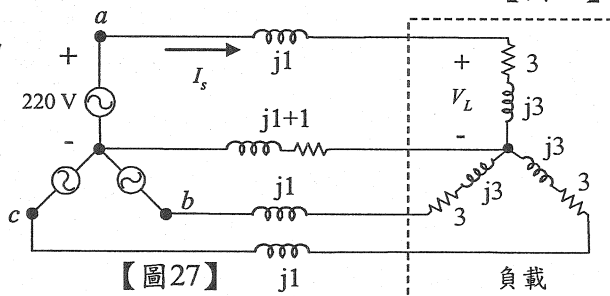
【圖24】



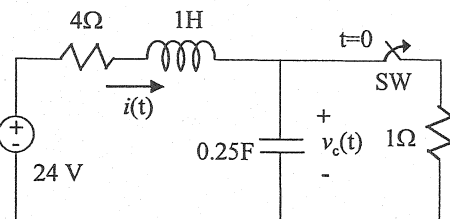
【圖25】



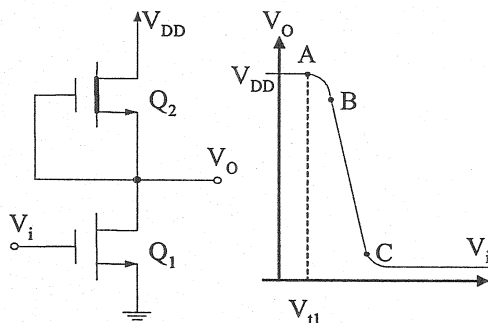
【圖26】



【圖27】



【圖28】



【圖29】

54. 雙極性接面電晶體(BJT)放大器的下列組態中何者的電壓增益較小？

- (A) CE 組態 (B) CB 組態 (C) CC 組態 (D) 疊接組態(Cascode)

55. 如右【圖 30】中所示若各 OP 為理想放大器，

試求此電路  $V_0$  對  $V_I$  之轉換特性表示式。

- (A)  $V_0 = V_I$  (B)  $V_0 = -V_I$  (C)  $V_0 = |V_I|$  (D)  $V_0 = -|V_I|$

56. 已知某個電晶體的功率遞減曲線如右【圖 31】所示，

其金屬殼與散熱片間的热阻為  $0.5^\circ\text{C}/\text{W}$ ，

散熱片與周圍間的热阻為  $4^\circ\text{C}/\text{W}$ ，若工作於周圍溫度

$T_A = 60^\circ\text{C}$  時，試計算此電晶體的最大許可功率損耗值為何？

- (A) 80 W (B) 60 W (C) 40 W (D) 20 W

57. 在 A 類(Class A)、B 類(Class B)、AB 類(Class AB)、

C 類(Class C) 放大器中，以哪一類放大器之功率轉換轉換效率最低？

- (A) AB 類 (B) A 類 (C) B 類 (D) C 類

58. 回授放大器的穩定條件為：

(A) Loop gain 在相位差為  $180^\circ$  時，其絕對值小於 1

(B) Closed-loop gain 在相位差為  $180^\circ$  時，其絕對值大於 1

(C) Closed-loop gain 在相位差為  $180^\circ$  時，其絕對值小於 1

(D) Open loop gain 在相位差為  $180^\circ$  時，其絕對值小於 1

59. 已知右【圖 32】的 OP 為理想運算放大器，且電晶體的  $\beta$  值非常大，

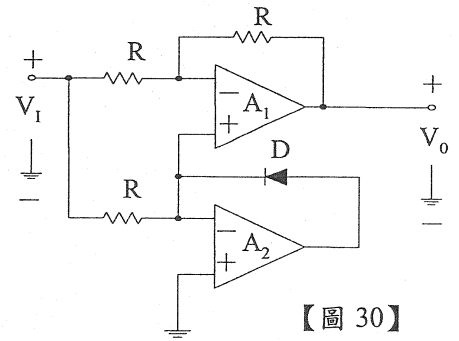
其電路為  $V_{CC} = 15\text{V}$ 、 $R_1 = R_2 = R_3 = R$ 、 $R_C = R/3$ ，

試求出當  $V_i = 5\text{V}$  時  $V_0$  其值為何？

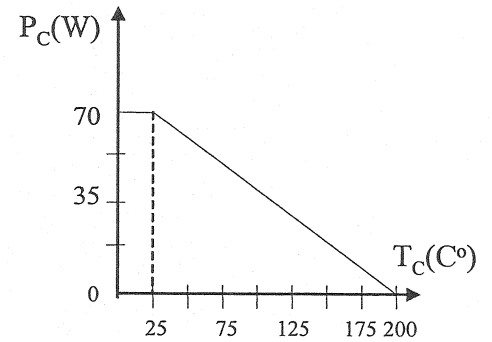
- (A) -10 V (B) -15 V (C) 10 V (D) 15 V

60. 承上題，若當  $V_i = -5\text{V}$  時  $V_0$  其值為何？

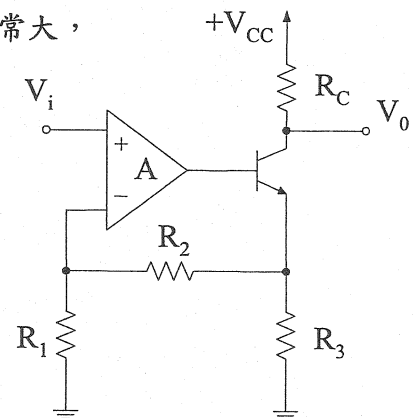
- (A) -10 V (B) -15 V (C) 10 V (D) 15 V



【圖 30】



【圖 31】



【圖 32】