

經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題

類別：電機(甲)、儀電、通信

節次：第二節

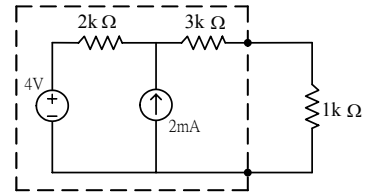
科目：1. 電路學 2. 電子學

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。

1. 如【圖 1】之電路，其負載  $R_L=1\text{ k}\Omega$ 。若將框選區域改為戴維寧等效電路，則框選區域內之戴維寧等效電壓源為何？

- (A) 6.4 V (B) 8 V  
(C) 10 V (D) 12 V



【圖 1】

2. 承第 1 題，若框選區域內改為諾頓等效電路，則諾頓等效電流源為何？

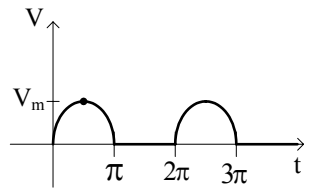
- (A) 1.6 mA (B) 2 mA  
(C) 2.4 mA (D) 4 mA

3. 有一週期性之半波電壓，其波峰值為  $V_m$ ，如【圖 2】，則其有效值  $V_{rms}$  為何？

- (A)  $\frac{2}{\pi} V_m$  (B)  $\frac{1}{\sqrt{2}} V_m$  (C)  $\frac{1}{\sqrt{3}} V_m$  (D)  $\frac{1}{2} V_m$

4. 有一視在功率  $S=20\text{ kVA}$ ， $PF=0.6\text{ lagging}$  的負載，外接  $100\text{ V}$ 、 $50\text{ Hz}$  之電源。若想將其功率因數提升至  $0.8\text{ lagging}$ ，則需在原電路中如何作才能達成？

- (A) 串聯  $2228\text{ }\mu\text{F}$  之電容 (B) 並聯  $2228\text{ }\mu\text{F}$  之電容  
(C) 串聯  $3714\text{ }\mu\text{F}$  之電容 (D) 並聯  $3714\text{ }\mu\text{F}$  之電容



【圖 2】

5. 承第 4 題，功率因數提升至  $0.8\text{ lagging}$  後，線路損失減少多少%？

- (A) 35 % (B) 44 %  
(C) 51 % (D) 65 %

6. 如【圖 3】之電路， $V_i(t) = 10\sin 2t\text{ V}$ ，求其功率因數大約為何？

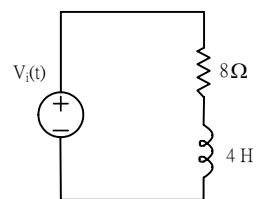
- (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8

7. 有一電壓  $v(t) = V_m \sin \omega t$ ，當其串聯一純電阻後，則其瞬時功率會包含下列何種頻率？

- (A)  $\frac{1}{4} \omega$  (B)  $\frac{1}{2} \omega$  (C)  $2\omega$  (D)  $4\omega$

8. 一個  $R$ 、 $L$ 、 $C$  互相並聯之電路， $R=6\text{ }\Omega$ ， $L=7\text{ H}$ ， $C=\frac{1}{42}\text{ F}$ 。求其共振頻率  $\omega_0$ ？

- (A)  $1\text{ rad/s}$  (B)  $\sqrt{3}\text{ rad/s}$  (C)  $2\text{ rad/s}$  (D)  $\sqrt{6}\text{ rad/s}$



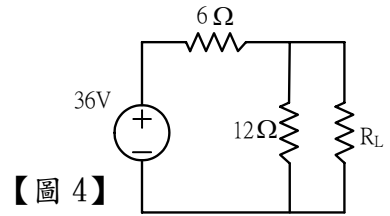
【圖 3】

9. 承第 8 題，此電路會出現下列何種現象？

- (A) underdamping (B) critical damping (C) overdamping (D) undamping

10. 將  $i(t) = -5\sin(377t - 110^\circ)$  A 轉換為相量表示，則應為下列何者？  
 (A)  $5 \angle -20^\circ$  A      (B)  $5 \angle 160^\circ$  A      (C)  $5 \angle -70^\circ$  A      (D)  $5 \angle 110^\circ$  A
11. 一個功率 2 hp 的馬達，連續運轉一小時可傳送約多少能量？(1 hp=746 W)  
 (A) 10.33 kJ      (B) 89.52 kJ      (C) 5.37 MJ      (D) 6.56 MJ

12. 有一電路如【圖 4】，假如  $R_L$  欲達到吸收最大功率之效果，則  $R_L$  值應該為何？  
 (A)  $4 \Omega$       (B)  $6 \Omega$   
 (C)  $12 \Omega$       (D)  $20 \Omega$



【圖 4】

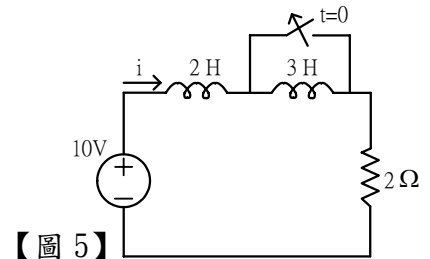
13. 承第 12 題， $R_L$  吸收之最大功率為何？  
 (A) 27 W      (B) 28 W  
 (C) 35 W      (D) 36 W

14. 函數  $f(t) = \cos(at)$  經拉普拉斯轉換後， $F(s) = ?$

- (A)  $\frac{s}{s^2 + a^2}$       (B)  $\frac{a}{s^2 + a^2}$   
 (C)  $\frac{1}{s + a}$       (D)  $\frac{1}{s - a}$

15. 有一電路圖如【圖 5】，求  $i(0^-) = ?$

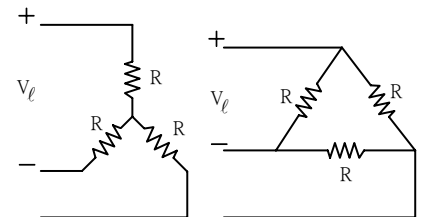
- (A) 0 A      (B) 1 A  
 (C) 2 A      (D) 5 A



【圖 5】

16. 承第 15 題，求  $i(0^+) = ?$

- (A) 0 A      (B) 1 A  
 (C) 2 A      (D) 5 A

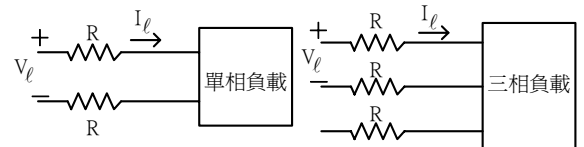


【圖 6】

17. 有 2 具馬達分別以 Y 接、 $\Delta$  接運轉，在相同線電壓  $V_L$  下，Y 接線各相間、 $\Delta$  接線各線間之電阻相同，如【圖 6】。此時  $\Delta$  接線之馬達輸出功率為 Y 接線之馬達輸出功率的幾倍？  
 (A)  $\sqrt{2}$       (B)  $\sqrt{3}$       (C) 2      (D) 3

18. 相同線電壓  $V_L$  下，各有一單相負載與平衡三相負載，線路之電阻皆為  $R$ ，如【圖 7】。若單相與三相負載之實功率、功率因數皆相同時，此時三相電力系統線損為單相系統線損的幾倍？

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$       (B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$   
 (C)  $\frac{1}{2}$       (D) 2

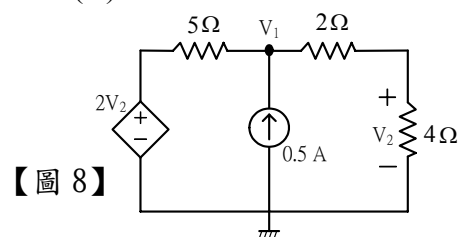


【圖 7】

19. 某耦合電路中有兩個相互靠近之電感，其中一側之自感量  $L_1 = 28$  mH，另一次側之自感量  $L_2 = 7$  mH，兩電感間之互感量  $M = 7$  mH。則電路之耦合係數  $k$  為何？  
 (A) 0.25      (B) 0.5      (C) 2      (D) 5

20. 有一電路如【圖 8】，其電壓  $V_1$  之大小為何？

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



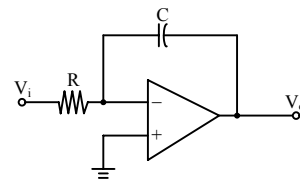
【圖 8】

21. 霍爾效應(Hall effect)使用在半導體測試中，主要用來決定下列何者？  
 (A) 半導體內電流 (B) 半導體型式(n 或 p) (C) 半導體內磁場 (D) 半導體溫度
22. 在頻率響應波德圖(Bode plot)中，特性曲線的斜率為 6dB/octave 相當於 A dB/decade，則 A 的  
 值為下列何者？  
 (A) 10 (B) 12 (C) 20 (D) 24
23. 負回授放大器的優點中，下列何者有誤？  
 (A) 輸入電阻可增大 (B) 輸出電阻可增大 (C) 頻率響應可改善 (D) 線性度可改善
24. 由 CMOS FET 組成傳輸閘(Transmission Gate)時，組成元件為下列何者？  
 (A) 只有 NMOS (B) 只有 PMOS (C) NMOS+PMOS (D) JFET
25. ECL (Emitter-Coupled Logic)電晶體邏輯閘的優缺點中，下列何者敘述有誤？  
 (A) 雜訊邊界大 (B) 可以有互補輸出  
 (C) 輸出可直接連結 Wired-OR (D) Fan-out 數有限

26. 如【圖 9】所示的電路作用為下列何者？

- (A) 積分器 (B) 微分器  
 (C) 限制器 (D) 整流器

【圖 9】



27. 下列何者的電流並聯負回授放大器特性敘述有誤？

- (A) 輸入阻抗降低 (B) 非線性失真度降低 (C) 輸出阻抗降低 (D) 頻寬增加

28. BJT 電晶體的作用區域分為工作區、飽和區及截止區，在飽和區的集極與射集界面偏壓敘述，下列何者正確？

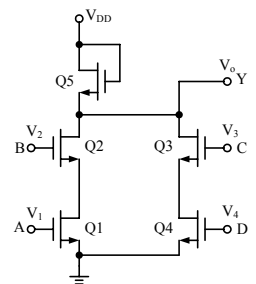
- (A) 皆為逆向偏壓 (B) 皆為順向偏壓  
 (C) 集極為順向偏壓，射極為逆向偏壓 (D) 集極為逆向偏壓，射極為順向偏壓

29. 如【圖 10】所示之 FET 邏輯電路，輸出 Y 與下列何者

邏輯運算結果相符？

- (A)  $AB+CD$  (B)  $AC+BD$   
 (C)  $\overline{AB+CD}$  (D)  $\overline{AC+BD}$

【圖 10】



30. B 類功率放大器之轉換效率最佳，下列何者是其最大可能轉換效率值？

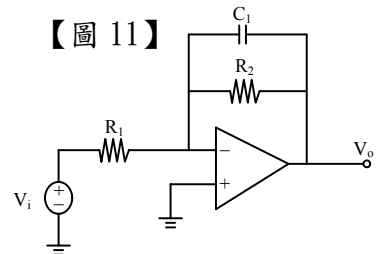
- (A) 75 % (B) 78.5 %  
 (C) 82.5 % (D) 100 %

31. 如【圖 11】所示為低通電路，假設輸入電阻為 1 KΩ，高 3 dB 頻率

為 1 KHz，DC 增益為 40 dB，則  $C_1$  為下列何者？

- (A)  $1/\pi$  nF (B)  $2/\pi$  nF  
 (C)  $10/\pi$  nF (D)  $10/(2\pi)$  nF

【圖 11】



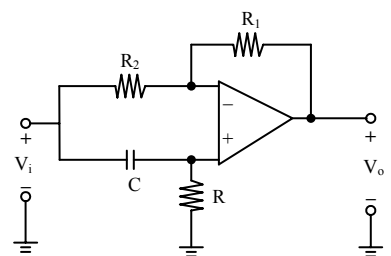
32. BJT 電晶體放大器組態中，下列何者最適合做為阻抗匹配器？

- (A) 共集極 (B) 共基極  
 (C) 共射集 (D) 共閘極

33. 右【圖 12】所示之濾波器電路作用為下列何者？

- (A) 低通 (B) 帶通  
 (C) 高通 (D) 全通

【圖 12】



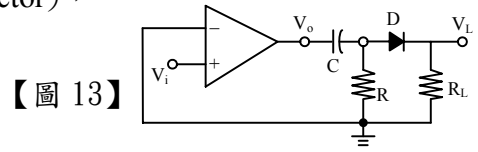
34. 串級(Cascade)電晶體組態中，為求得最大電壓增益，通常使用下列何者放大器組態作為第二級放大器？

- (A) 共集極 (B) 共基極 (C) 共射集 (D) 共源極

35. 如【圖 13】所示為一零交越偵測器(Zero-crossing Detector)，

其中  $V_i$  為正弦波，則  $V_o$  波形為下列何者？

- (A) 正弦波 (B) 方波  
(C) 三角波 (D) 脈衝波



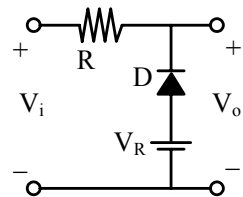
【圖 13】

36. 差動放大器中差動信號增益為  $A_d$ ，共模信號增益為  $A_c$ ，則共模拒斥比(CMRR)為下列何者？

- (A)  $\left| \frac{A_c}{A_d} \right|$  (B)  $\pi \left| \frac{A_c}{A_d} \right|$  (C)  $\left| \frac{A_d}{A_c} \right|$  (D)  $\pi \left| \frac{A_d}{A_c} \right|$

37. 在一單純 RC 低通濾波器中， $R=2/\pi \text{ K}\Omega$ ， $C=1 \mu\text{F}$ ，其截止頻率為下列何者？

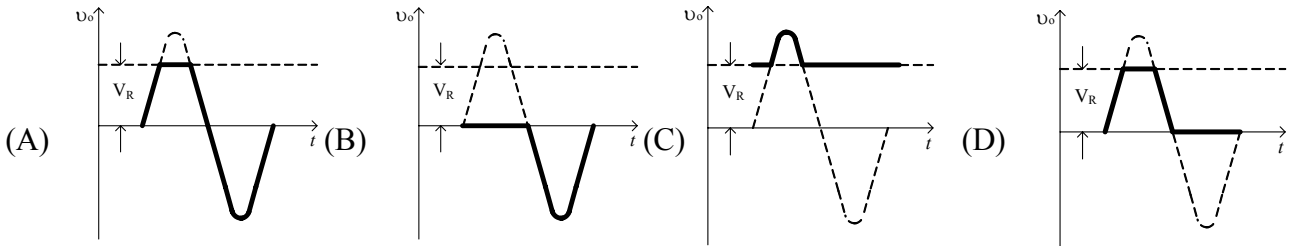
- (A) 7.958 Hz (B) 25 Hz  
(C) 79.58 Hz (D) 250 Hz



【圖 14】

38. 二極體截波電路(diode clipping circuit)如【圖 14】所示，

二極體為理想二極體，當輸入電壓  $V_i$  為正弦波時，則輸出電壓  $V_o$  波形為下列何者(實線)？



39. 有關負回授放大器的穩定性敘述，下列何者有誤？

- (A) gain margin 為負值則不穩定  
(B) 如  $1+A\beta$  的零點皆在複數頻率平面的左邊則穩定  
(C) 暫態干擾影響會漸漸消失則穩定  
(D) phase margin 為負值則不穩定

40. 在以示波器測試及調整放大器的輸出波形時，通常輸入下列何者較適用？

- (A) 正弦波 (B) 三角波 (C) 方波 (D) 脈衝波

41. 某負載兩端之電壓為  $V(t) = 60\sin(t+30^\circ) + 80\sin(3t+60^\circ) \text{ V}$ ，流經之電流

$i(t) = 3\sin(t-30^\circ) + 4\sin(3t+30^\circ) \text{ A}$ 。則負載吸收之實功率為何？

- (A) 157.9 W (B) 183.6 W (C) 315.9 W (D) 367.1 W

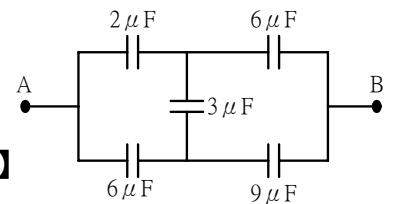
42. 承第 41 題，此負載之功率因數(PF)為何？

- (A) 0.73 (B) 0.83  
(C) 0.85 (D) 0.92

43. 有一電路如【圖 15】，求 A、B 兩點間之等效電容  $C_{AB}=?$

- (A)  $5.1 \mu\text{F}$  (B)  $6.2 \mu\text{F}$   
(C)  $7.4 \mu\text{F}$  (D)  $8.3 \mu\text{F}$

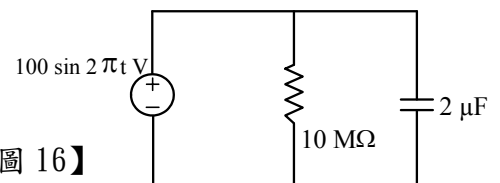
【圖 15】



44. 有一電路如【圖 16】，求電容所儲存之能量  $W_c(t)$  為何？

- (A)  $10^{-3} \sin^2 \pi t \text{ J}$  (B)  $10^{-2} \sin^2 2\pi t \text{ J}$   
(C)  $10^{-3} \cos^2 \pi t \text{ J}$  (D)  $10^{-2} \cos^2 2\pi t \text{ J}$

【圖 16】



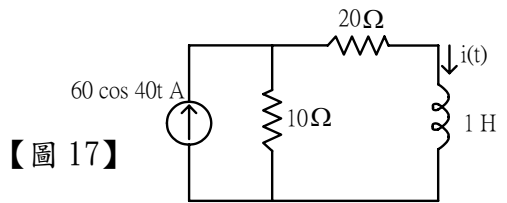
【請另頁繼續作答】

45. 承第 44 題，電容之儲存能量在幾秒時達到最大值？

- (A)  $\frac{1}{2}$  s                      (B)  $\frac{1}{4}$  s                      (C)  $\frac{1}{6}$  s                      (D)  $\frac{1}{8}$  s

46. 有一電路如【圖 17】， $i(t) = ?$

- (A)  $12\sin(40t - 53^\circ)$  A    (B)  $12\cos(40t - 53^\circ)$  A  
(C)  $20\sin(40t + 37^\circ)$  A    (D)  $20\cos(40t + 37^\circ)$  A



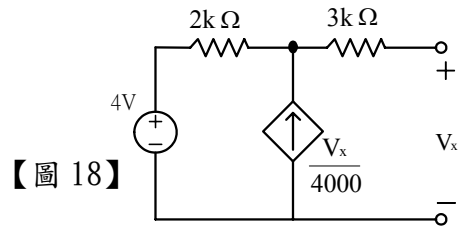
【圖 17】

47. 有一電路如【圖 18】，將兩端點內改為戴維寧等效電路，則等效電壓源為何？

- (A) 5 V                              (B) 6 V  
(C) 7 V                              (D) 8 V

48. 承第 47 題，戴維寧等效電路之串聯阻抗為何？

- (A) 6 k $\Omega$                               (B) 8 k $\Omega$   
(C) 10 k $\Omega$                               (D) 12 k $\Omega$



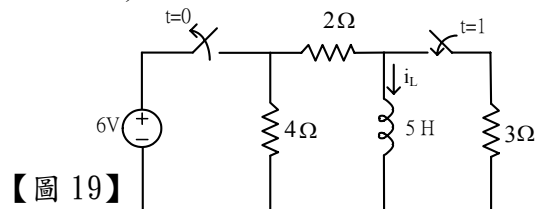
【圖 18】

49. 有一電路如【圖 19】，當  $0 < t < 1$  s 時， $i_L(t) = ?$  ( $t=0$  前電路為穩態)

- (A)  $3e^{-1.2t}$  A                      (B)  $3e^{-1.5t}$  A  
(C)  $5e^{-1.2t}$  A                      (D)  $5e^{-1.5t}$  A

50. 承第 49 題，當  $t > 1$  s 時， $i_L(t) = ?$

- (A)  $3e^{-0.8} \cdot e^{-0.4t}$  A    (B)  $3e^{-1.5} \cdot e^{-0.4t}$  A  
(C)  $6e^{-0.8} \cdot e^{-1.2t}$  A    (D)  $6e^{-1.5} \cdot e^{-1.2t}$  A



【圖 19】

51. 兩個不相互作用且上 3 dB 頻率  $f_H$  皆相同的帶通濾波器作串級(Cascade)組態，則整個上 3 dB 頻率  $f_A$  與  $f_H$  的比值為下列何者？

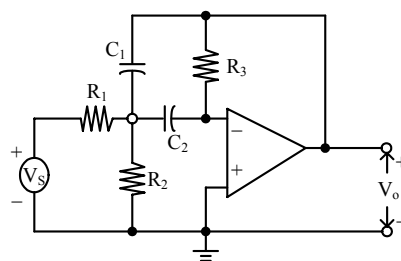
- (A)  $\sqrt{\sqrt{2}-1}$                       (B)  $\sqrt{2}-1$                       (C)  $\sqrt{2}$                               (D) 1

52. 如【圖 20】所示為一主動式共振帶通濾波器，假設其電壓增益  $-A_0 = 50$ ，中心頻率為 160 Hz，3 dB 頻寬為 16 Hz， $C_1 = C_2 = 0.1 \mu F$ ，則  $R_1$  為下列何者？

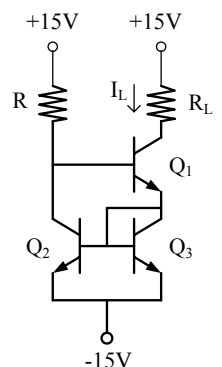
- (A) 2 K $\Omega$                               (B)  $2\pi$  K $\Omega$   
(C) 3 K $\Omega$                               (D)  $3\pi$  K $\Omega$

53. 電流鏡電路如【圖 21】所示，假設

- $Q_1$ 、 $Q_2$  及  $Q_3$  特性完全相同且  $\beta \gg 1$  及  
 $V_{BE} = 0.7$  V，如  $R = 2$  K $\Omega$ ，則  $I_L$  為下列何者？  
(A) 7.5 mA                              (B) 10 mA  
(C) 14.3 mA                              (D) 28.6 mA



【圖 20】



【圖 21】

54. 一轉換函數為  $A = \frac{K(s-s_1)}{(s-s_2)(s-s_3)}$ ，且  $s_3 = 10*s_1 = 100*s_2$ ，則主要極點(dominant pole)為下列何者？

- (A)  $s_1$                               (B)  $s_2$                               (C)  $s_3$                               (D)  $2*s_1$

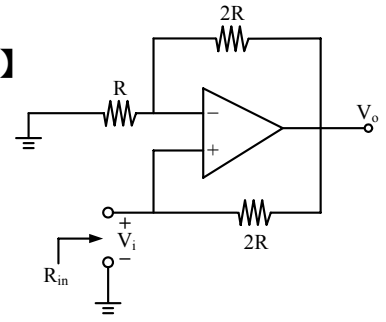
55. FET 場效電晶體相較於 BJT 電晶體的特性敘述，下列何者有誤？

- (A) FET 是單極性裝置                      (B) FET 具有高電流驅動能力  
(C) FET 可作為對稱性的雙向開關                      (D) FET 較無雜訊產生

56. 運算放大器電路如【圖 22】所示，輸入電阻  $R_{in}$  為下列何者？

- (A)  $-0.5 R$                       (B)  $-R$   
 (C)  $0.5R$                         (D)  $R$

【圖 22】



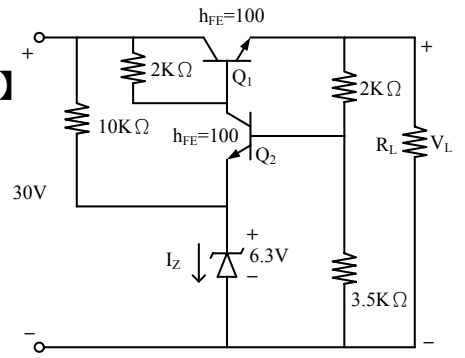
57. 有一  $0.5 W$ 、 $2.5 V$  的齊納二極體 (Zener Diode)，其最大電流為下列何者？

- (A)  $75 mA$                       (B)  $100 mA$   
 (C)  $150 mA$                     (D)  $200 mA$

58. 有一穩壓電路如【圖 23】所示，假設  $Q_1$ 、 $Q_2$  電晶體的  $I_C = I_E$  ( $I_B$  忽略)， $V_{BE} = 0.7 V$ ，則  $V_L$  為下列何者？

- (A)  $6.3 V$                         (B)  $7 V$   
 (C)  $11 V$                         (D)  $20 V$

【圖 23】



59. 全波整流器的峰值負載電流值為  $I_m$  時，則  $I_{rms}$  值為下列何者？

- (A)  $2I_m/\pi$                       (B)  $I_m/\pi$   
 (C)  $I_m/\sqrt{2}$                     (D)  $\sqrt{2} I_m/\pi$

60. 移相振盪器如【圖 24】所示，則其振盪頻率為下列何者？

- (A)  $1/\sqrt{2}RC$  rad/s            (B)  $1/\sqrt{3}RC$  rad/s  
 (C)  $RC/\sqrt{2}$  rad/s            (D)  $RC/\sqrt{3}$  rad/s

【圖 24】

