

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

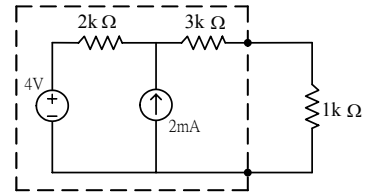
科目：1. 電路學 2. 電子學

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？

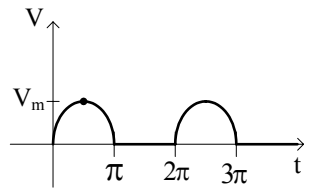
- (A) 1.6 mA (B) 2 mA  
(C) 2.4 mA (D) 4 mA

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？

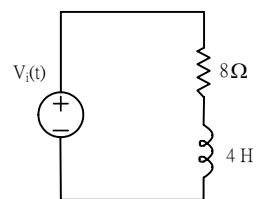
- (A) 0.5 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8

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)  $\sqrt{6}\text{ rad/s}$



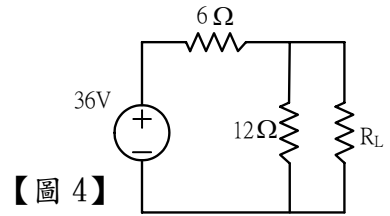
【圖 3】

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

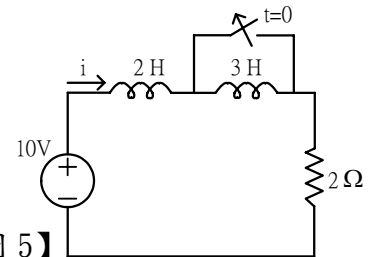
12. 有一電路如【圖 4】，假如  $R_L$  欲達到吸收最大功率之效果，則  $R_L$  值應該為何？  
 (A)  $4 \Omega$       (B)  $6 \Omega$   
 (C)  $12 \Omega$       (D)  $20 \Omega$



【圖 4】

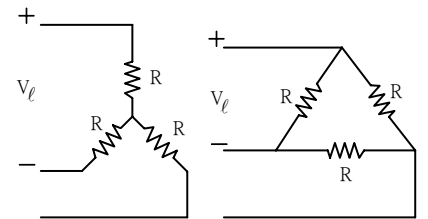
13. 承第 12 題， $R_L$  吸收之最大功率為何？  
 (A) 27 W      (B) 28 W  
 (C) 35 W      (D) 36 W

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)  $\frac{1}{s - a}$



【圖 5】

15. 有一電路圖如【圖 5】，求  $i(0^-) = ?$   
 (A) 0 A      (B) 1 A  
 (C) 2 A      (D) 5 A



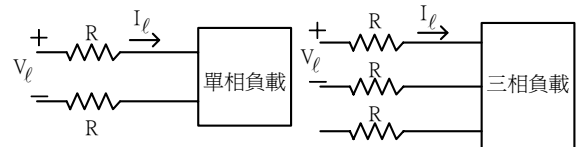
【圖 6】

16. 承第 15 題，求  $i(0^+) = ?$   
 (A) 0 A      (B) 1 A  
 (C) 2 A      (D) 5 A

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？

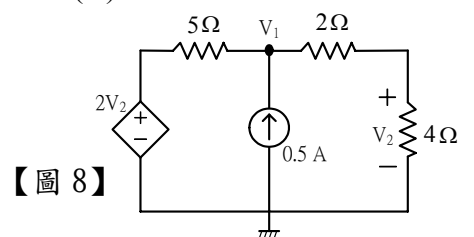
- (A)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$       (B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$   
 (C)  $\frac{1}{2}$       (D) 2



【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



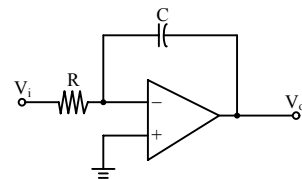
【圖 8】

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？

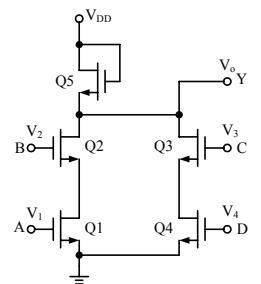
- (A) 皆為逆向偏壓 (B) 皆為順向偏壓  
 (C) 集極為順向偏壓，射極為逆向偏壓 (D) 集極為逆向偏壓，射極為順向偏壓

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？

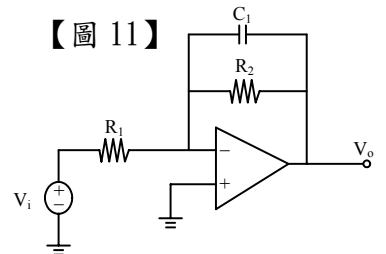
- (A) 75 % (B) 78.5 %  
 (C) 82.5 % (D) 100 %

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】



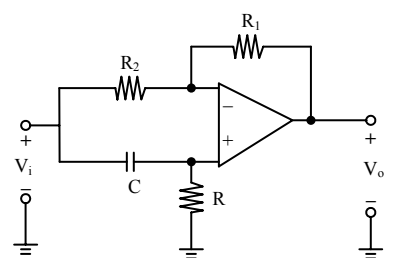
32. BJT 電晶體放大器組態中，下列何者最適合做為阻抗匹配器？

- (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】



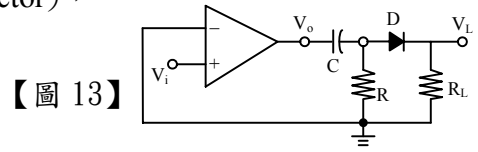
34. 串級(Cascade)電晶體組態中，為求得最大電壓增益，通常使用下列何者放大器組態作為第二級放大器？

- (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



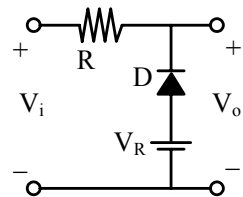
【圖 13】

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？

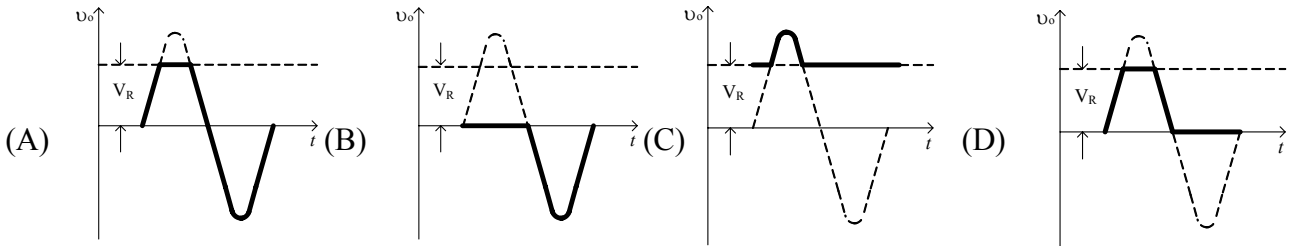
- (A) 7.958 Hz (B) 25 Hz  
(C) 79.58 Hz (D) 250 Hz



【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？

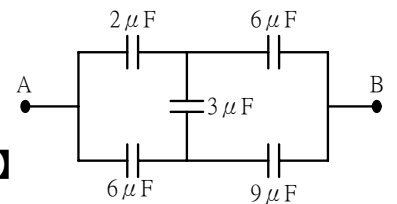
- (A) 157.9 W (B) 183.6 W (C) 315.9 W (D) 367.1 W

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  $C_{AB}=?$

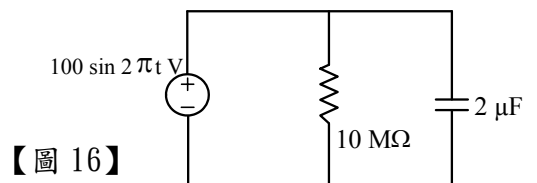
- (A)  $5.1 \mu\text{F}$  (B)  $6.2 \mu\text{F}$   
(C)  $7.4 \mu\text{F}$  (D)  $8.3 \mu\text{F}$



【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)  $10^{-2} \cos^2 2\pi t \text{ J}$



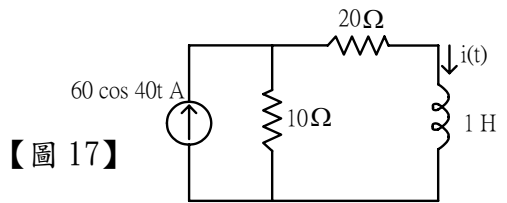
【圖 16】

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



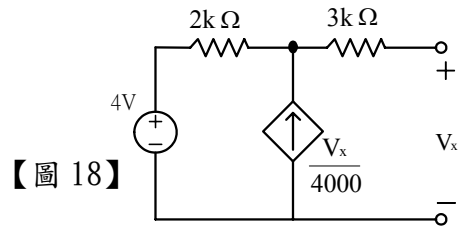
【圖 17】

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 $\Omega$



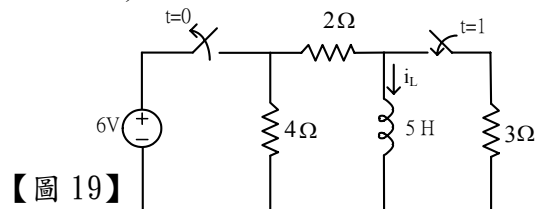
【圖 18】

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？

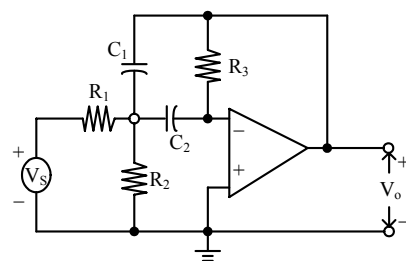
- (A) 2 K $\Omega$                               (B)  $2\pi$  K $\Omega$   
(C) 3 K $\Omega$                               (D)  $3\pi$  K $\Omega$

53. 電流鏡電路如【圖 21】所示，假設

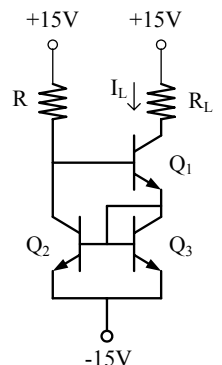
$Q_1$ 、 $Q_2$  及  $Q_3$  特性完全相同且  $\beta \gg 1$  及

$V_{BE}=0.7$  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)  $2*s_1$

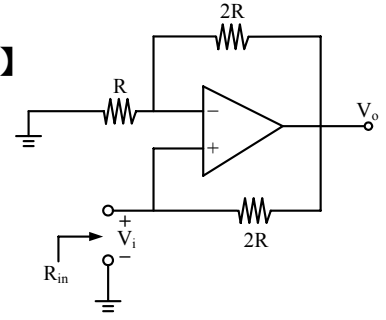
55. FET 場效電晶體相較於 BJT 電晶體的特性敘述，下列何者有誤？

- (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】



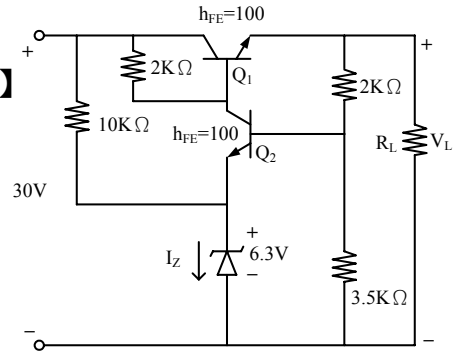
57. 有一  $0.5 W$ 、 $2.5 V$  的齊納二極體 (Zener Diode)，其最大電流為下列何者？

- (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】



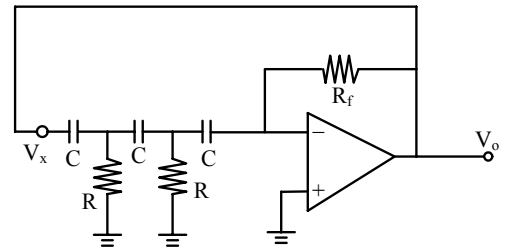
59. 全波整流器的峰值負載電流值為  $I_m$  時，則  $I_{rms}$  值為下列何者？

- (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】



經濟部所屬事業機構 102 年新進職員甄試試題答案

專業科目 A 電路學、電子學

1. (B) 2. (A) 3. (D) 4. (B) 5. (B)  
6. (C) 7. (C) 8. (D) 9. (C) 10. (A)  
11. (C) 12. (A) 13. (D) 14. (A) 15. (D)  
16. (C) 17. (D) 18. (C) 19. (B) 20. (D)  
21. (B) 22. (C) 23. (B) 24. (C) 25. (A)  
26. (A) 27. (C) 28. (B) 29. (C) 30. (B)  
31. (D) 32. (A) 33. (D) 34. (C) 35. (B)  
36. (C) 37. (D) 38. (C) 39. (A) 40. (C)  
41. (B) 42. (A) 43. (A) 44. (B) 45. (B)  
46. (B) 47. (D) 48. (C) 49. (A) 50. (A)  
51. (A) 52. (A) 53. (C) 54. (B) 55. (B)  
56. (B) 57. (D) 58. (C) 59. (C) 60. (B)