

# 經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題

類別：航空高頻通訊

節次：第二節

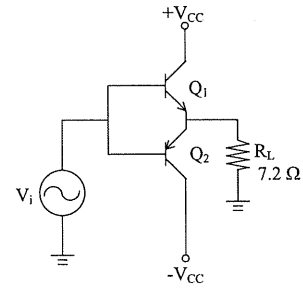
科目：1. 電子電路學 2. 通訊系統概論

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. 若共射極組電晶體之 $\beta$ 值由 50 變至 100，則 $\alpha$ 值變化如何？  
 (A) 由 0.98 變至 0.99    (B) 由 0.99 變至 0.98    (C) 由 0.92 變至 0.96    (D) 由 0.96 變至 0.92
2. 對歐利效應(Early effect)及其影響，下列敘述何者正確？  
 (A)  $\alpha$  值隨著 $|V_{CB}|$ 的增加而變大  
 (B) 若有效的基極寬度 $W_b'$ 降為零則導致電晶體中的電壓崩潰  
 (C) 少數載體的濃度梯度 $P_n$ 會在基極內增加  
 (D) 以上皆是
3. 若 npn 電晶體工作於截止區時，下列接面偏壓敘述何者正確？  
 (A) 基-射接面順向偏壓，基-集接面順向偏壓    (B) 基-射接面順向偏壓，基-集接面逆向偏壓  
 (C) 基-射接面逆向偏壓，基-集接面順向偏壓    (D) 基-射接面逆向偏壓，基-集接面逆向偏壓

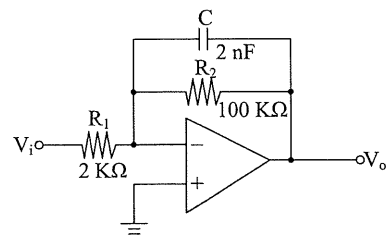
4. 串聯饋送式 A 類放大器在理論上最高效率 $\eta_{max}$ 為何？  
 (A) 30%    (B) 25%    (C) 35%    (D) 60%



【圖 1】

5. 如【圖 1】 電路所示，B 類推挽放大器若 $R_L = 7.2 \Omega$ ，且最大輸出功率 $P_{O(ac)max} = 10 W$ ，則 $V_{CC}$ 為何？  
 (A) 15 V    (B) 20 V    (C) 12 V    (D) 16 V
6. 差動放大器若其差模增益 $A_d = 1000$  共模增益 $A_C = 1$ ，則其共模拒斥比(CMRR)值為何？  
 (A) 20 dB    (B) 40 dB    (C) 60 dB    (D) 80 dB

7. 如【圖 2】 電路所示，若電容 $C = 2 nF$ ，電阻 $R_1 = 2 K\Omega$ ， $R_2 = 100 K\Omega$ ，若當輸入電壓為交流電源時，則高頻時的電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為多少？

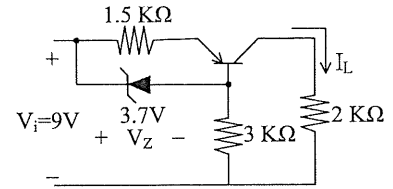


【圖 2】

8. 承第 7 題，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 低頻時電壓增益為 $-\frac{R_2}{R_1}$     (B) 截止頻率為 $\frac{1}{2\pi R_1 C}$   
 (C) 為低通濾波器    (D) 為積分器

9.如【圖 3】電路所示，定電流電路若  $V_Z = 3.7\text{ V}$ ， $V_{EB} = 0.7\text{ V}$ ，試求  $I_L$  為何？

- (A) 2 mA (B) 4 mA (C) 6 mA (D) 0.5 mA



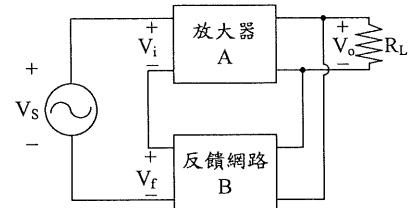
【圖 3】

10.某矽質二極體在溫度  $20^\circ\text{C}$  時逆向飽和電流為  $5\text{ nA}$ ，當溫度為  $30^\circ\text{C}$  時，此二極體逆向飽和電流為何？

- (A) 6 nA (B) 8 nA (C) 10 nA (D) 12 nA

11.如【圖 4】所示電路為何種反饋(Feedback)？

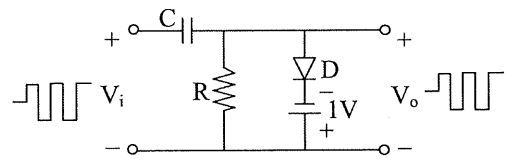
- (A) 電壓串聯反饋 (B) 電壓並聯反饋  
(C) 電流串聯反饋 (D) 電流並聯反饋



【圖 4】

12.如【圖 5】所示電路，若輸入電壓  $V_i = \pm 3\text{ V}$  方波，則輸出電壓  $V_o$  之最大及最小振幅為何？

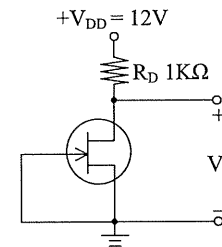
- (A)  $-7\text{ V} \leq V_o \leq -1\text{ V}$  (B)  $-4\text{ V} \leq V_o \leq -1\text{ V}$   
(C)  $-1\text{ V} \leq V_o \leq 3\text{ V}$  (D)  $-3\text{ V} \leq V_o \leq 1\text{ V}$



【圖 5】

13.如【圖 6】所示電路為恆流源電路，其中汲源飽和電流  $I_{DSS} = 4\text{ mA}$ ， $V_{DD} = 12\text{ V}$ ， $R_D = 1\text{ k}\Omega$ ，則輸出電壓  $V_o$  為何？

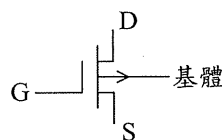
- (A) 10 V (B) 6 V (C) 12 V (D) 8 V



【圖 6】

14.如【圖 7】所示為何種電晶體？

- (A) n 通道增強式金氧半場效電晶體  
(B) p 通道增強式金氧半場效電晶體  
(C) n 通道空乏式金氧半場效電晶體  
(D) p 通道空乏式金氧半場效電晶體



【圖 7】

15.有一調諧 C 類放大器，電源  $V_{CC} = 20\text{ V}$  且最大輸出功率為  $2\text{ W}$ ，若推動此放大器的輸入信號頻率為  $200\text{ KHz}$ ，導通的時間為每週期  $1\text{ }\mu\text{s}$ ，且導通時  $I_{C(sat)} = 100\text{ mA}$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2\text{ V}$ ，則此放大器的最大效率為何？

- (A) 98.2% (B) 99.5% (C) 99.8% (D) 93.5%

16.若某一個電晶體之  $I_{CBO} = 40\text{ nA}$ ， $I_{CEO} = 10\text{ }\mu\text{A}$ ，則此電晶體之  $\beta$  值為何？

- (A) 149 (B) 249 (C) 49 (D) 349

17.在電晶體 h 參數中，代表輸入開路時之輸出導納為下列哪一項？

- (A)  $h_{12}$  (B)  $h_{21}$  (C)  $h_{11}$  (D)  $h_{22}$

18.有兩個正弦波電流方程式分別為  $i_1(t) = 10\sin(120\pi t)\text{ A}$ ， $i_2(t) = 5\sin(120\pi t + 30^\circ)\text{ A}$ ，則此兩波形時間差為何？

- (A) 2.51 ms (B) 1.02 ms (C) 1.39 ms (D) 1.53 ms

19.有一脈波若其脈波寬度為  $2.5\text{ }\mu\text{s}$ ，工作週期為 4%，則此脈波之頻率為何？

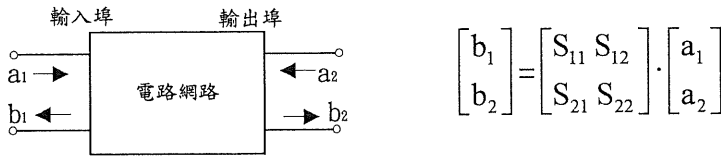
- (A) 21 KHz (B) 10 KHz (C) 16 KHz (D) 32 KHz

20. 某一個矽納二極體在  $25^{\circ}\text{C}$  時崩潰電壓為  $10\text{ V}$ ，其溫度係數為  $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ ，當溫度為  $61^{\circ}\text{C}$  時此矽納二極體之崩潰電壓為何？  
 (A)  $9.5\text{ V}$  (B)  $10.18\text{ V}$  (C)  $11.24\text{ V}$  (D)  $12.2\text{ V}$
21. 對於電波在空中而言，電波速度即為光速，其值為多少？  
 (A)  $3 \times 10^8\text{ mm/sec}$  (B)  $3 \times 10^8\text{ cm/sec}$  (C)  $3 \times 10^8\text{ m/sec}$  (D)  $3 \times 10^8\text{ Km/sec}$
22. 高頻通訊技術領域中，對於訊號量的大小，大多以對數(log scale)的 dBm、dBmV 來表示，其定義  $0\text{ dBm}$  等於  $1\text{ mW}$ ，那麼  $1\text{ W}$  等於多少？  
 (A)  $10\text{ dBm}$  (B)  $100\text{ dBm}$  (C)  $30\text{ dBm}$  (D)  $300\text{ dBm}$
23. 一個理想電阻的頻率響應是在所有頻率範圍內阻值都是固定的常數，而且相位(Phase)為幾度？  
 (A)  $90\text{ 度}$  (B)  $60\text{ 度}$  (C)  $30\text{ 度}$  (D)  $0\text{ 度}$
24. 高頻系統中常用的 N 型接頭，大都應用在高功率的發射系統中，其特性阻抗為多少？  
 (A)  $5\text{ 歐姆}$  (B)  $50\text{ 歐姆}$  (C)  $500\text{ 歐姆}$  (D)  $5000\text{ 歐姆}$
25. 下列那一個頻率屬於 UHF(Ultra High Frequency) 頻率範圍？  
 (A)  $20\text{ KHz}$  (B)  $200\text{ KHz}$  (C)  $200\text{ MHz}$  (D)  $2000\text{ MHz}$
26. 下列那一項頻率屬於微波頻譜的 X-Band 頻率範圍？  
 (A)  $9\text{ GHz}$  (B)  $15\text{ GHz}$  (C)  $3\text{ GHz}$  (D)  $19\text{ GHz}$
27. 假設一個高頻放大器將  $-40\text{ dBm}$  輸入訊號放大成  $+20\text{ dBm}$  的輸出訊號，則此放大器的增益為多少？  
 (A)  $-20\text{ dBm}$  (B)  $+20\text{ dBm}$  (C)  $+40\text{ dBm}$  (D)  $+60\text{ dBm}$
28. 下列高頻零組件那一項屬於主動性(Active)零組件？  
 (A) 導波管(Waveguide) (B) LRC 濾波器 (C) 放大器 (D) 負載電阻
29. 下列那一種調變方式是將欲傳送訊號之變化，表現於載波的頻率變化？  
 (A) 相位調變(PM) (B) 頻率調變(FM) (C) 振幅調變(AM) (D) 脈波振幅調變(PAM)
30. 下列那一種調變方式是將欲傳送訊號之變化，表現於載波的相位變化？  
 (A) 相位調變(PM) (B) 頻率調變(FM) (C) 振幅調變(AM) (D) 脈波振幅調變(PAM)
31. 某個訊號的頻寬介於  $0\text{ Hz}$  到  $3000\text{ Hz}$  之間，假若對此訊號做取樣並考慮將來可以將其回復，則應對此訊號每一秒取樣多少次(即取樣速率)？  
 (A)  $2000\text{ 次}$  (B)  $4000\text{ 次}$  (C)  $5000\text{ 次}$  (D)  $6000\text{ 次}$
32. 在功率放大器的設計規格需求項目，下列何項定義為：『在一定的頻寬內，所容許最大增益(Gain)的變化大小(亦即正負幾 dB)』？  
 (A) 頻率範圍 (B) 增益平坦度 (C) 操作溫度 (D) 電壓駐波比
33. 假設某電台的頻率為  $300\text{ KHz}$ ，試計算其波長為多少？  
 (A)  $1000\text{ 公尺}$  (B)  $500\text{ 公尺}$  (C)  $300\text{ 公尺}$  (D)  $100\text{ 公尺}$
34. 通訊系統中，假設輸入功率為  $1\text{ W}$ ，輸出功率為  $100\text{ W}$ ，則其輸出與輸入功率比值為多少？  
 (A)  $1000\text{ dB}$  (B)  $10\text{ dB}$  (C)  $200\text{ dB}$  (D)  $20\text{ dB}$
35. 有關無線電通訊方式中，可以雙方發送，但同一時間僅有一方發送另一方接收，應為下列何種方式？  
 (A) 全雙工 (B) 單工 (C) 半雙工 (D) 以上皆非

36. 電波發射後向四週傳播，其中經由電離層反射回地球的波，稱為什麼波？

- (A) 直接波                      (B) 地球表面波                      (C) 地球反射波                      (D) 天波

37. 如【圖 8】所示之電路網路，在輸入及輸出匹配的條件下，那一項 S 參數定義為輸入反射係數？



【圖 8】

- (A)  $S_{11}$                       (B)  $S_{12}$                       (C)  $S_{21}$                       (D)  $S_{22}$

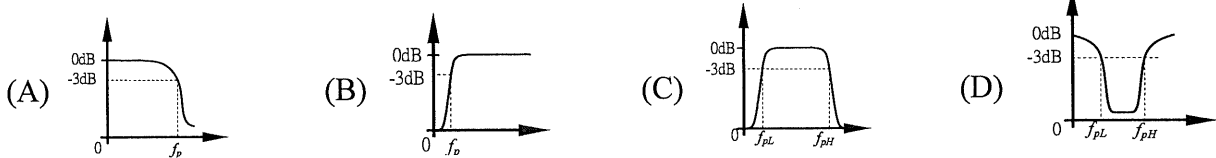
38. 承第 37 題所述，下列那一項 S 參數定義為順向傳輸係數？

- (A)  $S_{11}$                       (B)  $S_{12}$                       (C)  $S_{21}$                       (D)  $S_{22}$

39. 下列數位調變中，那一項頻譜效率最差？

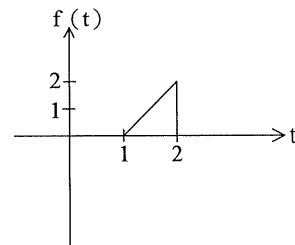
- (A) BPSK                      (B) GMSK                      (C) QPSK                      (D) 16QAM

40. 下列那一個圖為帶通(Band-pass)濾波器的特性？



41. 如【圖 9】波形所示，下列函數式何者正確？

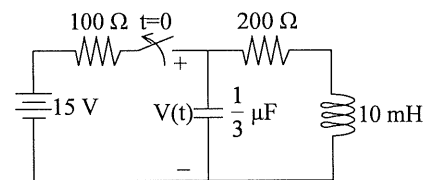
- (A)  $f(t) = 2(t-1)[u(t-1) - u(t-2)]$   
 (B)  $f(t) = 2t[u(t-1) - u(t-2)]$   
 (C)  $f(t) = 2(1-t)[u(t-1) - u(t-2)]$   
 (D)  $f(t) = (2-t)[u(t-1) - u(t-2)]$



【圖 9】

42. 如【圖 10】電路所示，當  $t=0$  時開關打開，試求  $v(0^+)$  為何？

- (A) 5 V                      (B) 10 V  
 (C) 8 V                      (D) 6 V



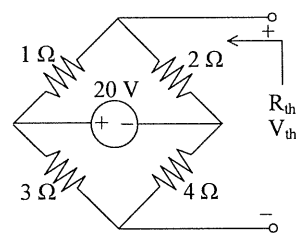
【圖 10】

43. 如【圖 11】電路所示，戴維寧等效電路  $V_{th}$  及  $R_{th}$  為何？

- (A) 2.5 V, 3.45  $\Omega$                       (B) 1.9 V, 2.38  $\Omega$   
 (C) 1.9 V, 3.55  $\Omega$                       (D) 3.4 V, 2.38  $\Omega$

44. 若  $f(t) = \cos wt$  則其拉氏轉換函數  $F(s)$  為何？

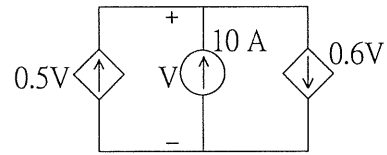
- (A)  $\frac{s+1}{s^2+w^2}$                       (B)  $\frac{1}{s^2+w^2}$   
 (C)  $\frac{w}{s^2+w^2}$                       (D)  $\frac{s}{s^2+w^2}$



【圖 11】

45. 若  $f(t) = te^{-at}u(t)$  則其傅氏轉換函數  $F(j\omega)$  為何？

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



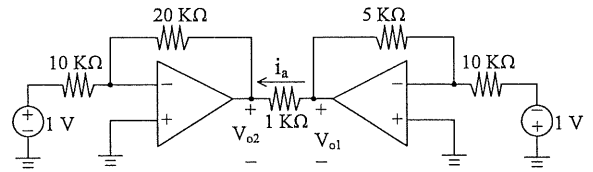
【圖 12】

46. 如【圖 12】電路所示，試求 10 A 電流源提供之功率為何？

- (A) 400 W                              (B) 600 W  
 (C) 1000 W                            (D) 800 W

47. 如【圖 13】電路所示，試求電流  $i_a$  為何？

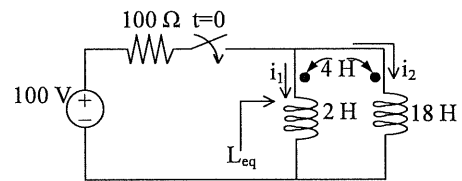
- (A) 3 mA                                (B) 1.2 mA  
 (C) 5 mA                                (D) 2.5 mA



【圖 13】

48. 如【圖 14】電路所示，試求等效電感  $L_{eq}$  為何？

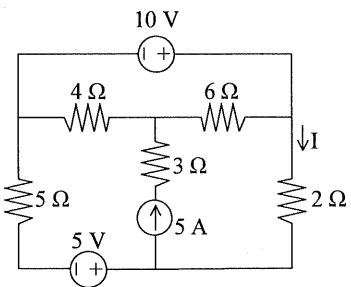
- (A)  $\frac{5}{3}$  H                                (B)  $\frac{8}{3}$  H  
 (C)  $\frac{3}{4}$  H                                (D)  $\frac{7}{4}$  H



【圖 14】

49. 如【圖 15】電路所示，試求流經  $2\Omega$  電阻之電流為何？

- (A)  $\frac{40}{7}$  A                                (B)  $\frac{15}{7}$  A  
 (C)  $\frac{30}{7}$  A                                (D)  $\frac{20}{7}$  A



【圖 15】

50. 平衡三相電路連接為 Y 接線，相序 a c b，則線間電壓組與相間電壓組相角差之敘述，下列何者為正確？

- (A) 線間電壓組領先相間電壓組角度  $30^\circ$                       (B) 線間電壓組領先相間電壓組角度  $60^\circ$   
 (C) 線間電壓組落後相間電壓組角度  $30^\circ$                       (D) 線間電壓組落後相間電壓組角度  $60^\circ$

51. 假設有一個通訊系統，其輸入功率為 1 mW(毫瓦)，輸出功率為 0.5 mW，試算其增益(gain)為多少？

- (A) 3 dB                                (B) -3 dB                                (C) 0.5 dB                                (D) -0.5 dB

52. 高頻的雙埠網路(Two Port Network)中，假設當輸入阻抗為  $Z_s$  訊號源，輸出訊號到阻抗為  $Z_L$  負載，則有關反射係數(Reflection Coefficient)  $\Gamma$  的定義，下列何者正確？

- (A)  $\Gamma = \frac{(Z_L - Z_s)}{(Z_L + Z_s)}$                       (B)  $\Gamma = \frac{(Z_s - Z_L)}{(Z_s + Z_L)}$                       (C)  $\Gamma = \frac{(Z_L + Z_s)}{(Z_L - Z_s)}$                       (D)  $\Gamma = \frac{(Z_s + Z_L)}{(Z_s - Z_L)}$

53. 通訊系統中的雜訊大致區分為「內在雜訊」與「外在雜訊」，下列那一項屬於內在雜訊？
- (A) 大氣層雜訊      (B) 熱雜訊      (C) 外太空雜訊      (D) 環境雜訊
54. 有一濾波系統其頻寬為 2000 Hz ~ 5500 Hz，假設輸入之白色雜訊之功率密度為 0.2 W/Hz，試算輸出之雜訊強度為多少？
- (A) 300 W      (B) 400 W      (C) 700 W      (D) 1100 W
55. 假設載波功率為 600 W，在 100% 調幅時，試算調幅波中之總功率為多少？
- (A) 300 W      (B) 600 W      (C) 900 W      (D) 1000 W
56. 想要將一組二進位資料做 64-QAM 調變，則每種載波符號承載多少位元的資料量？
- (A) 6      (B) 5      (C) 4      (D) 3
57. 假設兩個訊號  $f_1$  及  $f_2$  的大小均為 -5 dBm，輸入增益為 20 dB 的功率放大器，量得三階交互調變失真訊號的大小為 -15 dBm，試求出此功率放大器的 IP3(3 order Intercept Point) 為多少？
- (A) 0 dBm      (B) 10 dBm      (C) 5 dBm      (D) 15 dBm
58. 假設一個特性阻抗為 50  $\Omega$  的無耗損傳輸線，於終端接一負載後，取得其反射係數  $\Gamma_L = 0.5$ ，試問該傳輸線的電壓駐波比(VSWR)為多少？
- (A) 4      (B) 3      (C) 2      (D) 1
59. 判斷下列訊號何者為能量訊號？
- (A)  $\chi(t) = Ae^{-\alpha t}u(t)$       (B)  $\chi(t) = Au(t)$       (C)  $\chi(t) = \sin t + 2\cos t$       (D)  $\chi(t) = A\cos(\omega_0 t)$
60. 假設某一放大器輸入端( $S_i$ )的訊號功率 20 dBm，輸出端( $S_o$ )的訊號功率 40 dBm，輸入端( $N_i$ )的雜訊功率 2 dBm，輸出端( $N_o$ )的雜訊功率 4 dBm，則其雜訊指數(F)為多少？
- (A) 20      (B) 2      (C) 10      (D) 1

經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題答案  
專業科目 A 電子電路學、通訊系統概論

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