

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

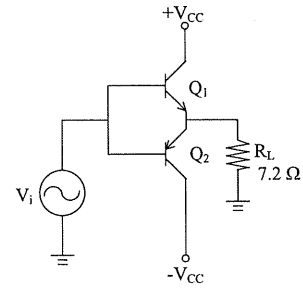
科目：1. 電子電路學 2. 通訊系統概論

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 β 值由 50 變至 100，則 α 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) α 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

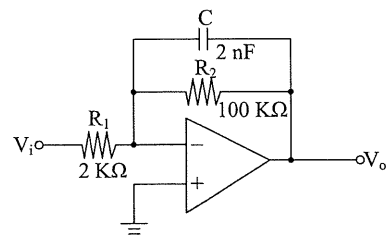
4. 串聯饋送式 A 類放大器在理論上最高效率 η_{max} 為何？
 (A) 30% (B) 25% (C) 35% (D) 60%



【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？

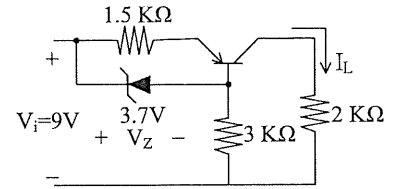


【圖 2】

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



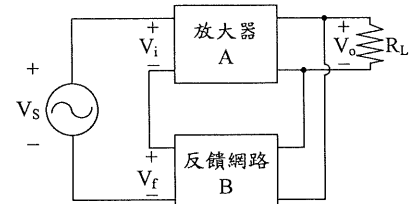
【圖 3】

10.某矽質二極體在溫度 20°C 時逆向飽和電流為 5 nA ，當溫度為 30°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)？

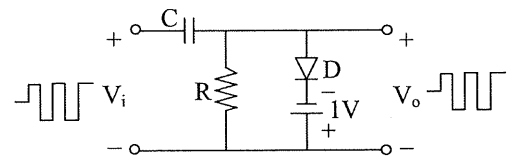
- (A) 電壓串聯反饋 (B) 電壓並聯反饋
(C) 電流串聯反饋 (D) 電流並聯反饋



【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？

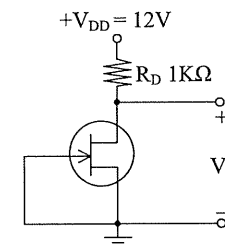
- (A) $-7\text{ V} \leq V_o \leq -1\text{ V}$ (B) $-4\text{ V} \leq V_o \leq -1\text{ V}$
(C) $-1\text{ V} \leq V_o \leq 3\text{ V}$ (D) $-3\text{ V} \leq V_o \leq 1\text{ V}$



【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？

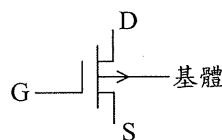
- (A) 10 V (B) 6 V (C) 12 V (D) 8 V



【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 W ，若推動此放大器的輸入信號頻率為 200 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 β 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？

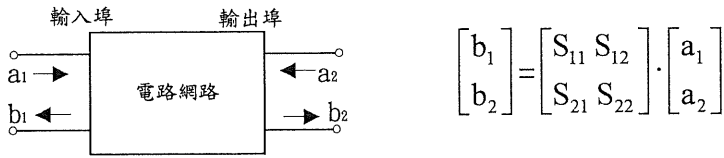
- (A) 21 KHz (B) 10 KHz (C) 16 KHz (D) 32 KHz

20. 某一個矽納二極體在 25°C 時崩潰電壓為 10 V ，其溫度係數為 $0.05\%/^{\circ}\text{C}$ ，當溫度為 61°C 時此矽納二極體之崩潰電壓為何？
 (A) 9.5 V (B) 10.18 V (C) 11.24 V (D) 12.2 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 dBm 等於 1 mW ，那麼 1 W 等於多少？
 (A) 10 dBm (B) 100 dBm (C) 30 dBm (D) 300 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 度 (B) 60 度 (C) 30 度 (D) 0 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 歐姆 (B) 50 歐姆 (C) 500 歐姆 (D) 5000 歐姆
25. 下列那一個頻率屬於 UHF(Ultra High Frequency) 頻率範圍？
 (A) 20 KHz (B) 200 KHz (C) 200 MHz (D) 2000 MHz
26. 下列那一項頻率屬於微波頻譜的 X-Band 頻率範圍？
 (A) 9 GHz (B) 15 GHz (C) 3 GHz (D) 19 GHz
27. 假設一個高頻放大器將 -40 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 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 Hz 到 3000 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 次 (B) 4000 次 (C) 5000 次 (D) 6000 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 KHz ，試計算其波長為多少？
 (A) 1000 公尺 (B) 500 公尺 (C) 300 公尺 (D) 100 公尺
34. 通訊系統中，假設輸入功率為 1 W ，輸出功率為 100 W ，則其輸出與輸入功率比值為多少？
 (A) 1000 dB (B) 10 dB (C) 200 dB (D) 20 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) S11 (B) S12 (C) S21 (D) S22

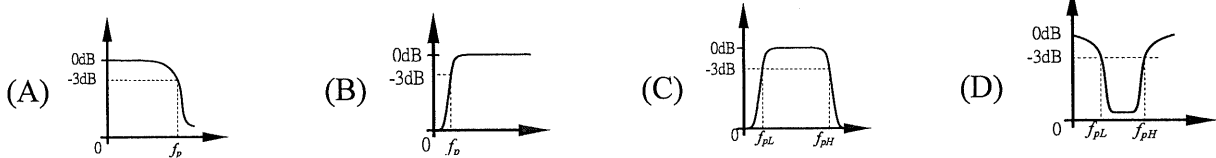
38.承第 37 題所述，下列那一項 S 參數定義為順向傳輸係數？

- (A) S11 (B) S12 (C) S21 (D) S22

39.下列數位調變中，那一項頻譜效率最差？

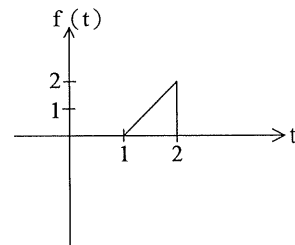
- (A) BPSK (B) GMSK (C) QPSK (D) 16QAM

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？

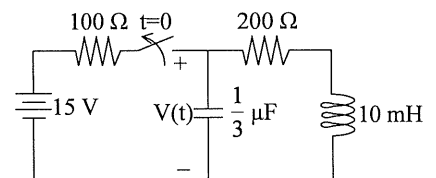
- (A) $f(t) = 2(t-1)[u(t-1) - u(t-2)]$
 (B) $f(t) = 2t[u(t-1) - u(t-2)]$
 (C) $f(t) = 2(1-t)[u(t-1) - u(t-2)]$
 (D) $f(t) = (2-t)[u(t-1) - u(t-2)]$



【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



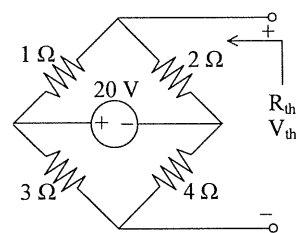
【圖 10】

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 Ω (B) 1.9 V, 2.38 Ω
 (C) 1.9 V, 3.55 Ω (D) 3.4 V, 2.38 Ω

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

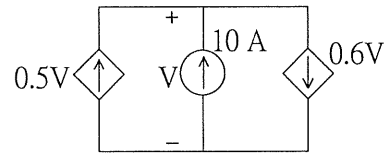
- (A) $\frac{s+1}{s^2+w^2}$ (B) $\frac{1}{s^2+w^2}$
 (C) $\frac{w}{s^2+w^2}$ (D) $\frac{s}{s^2+w^2}$



【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) $\frac{1}{(j\omega - a)^2}$



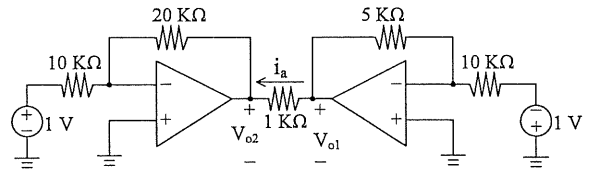
【圖 12】

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？

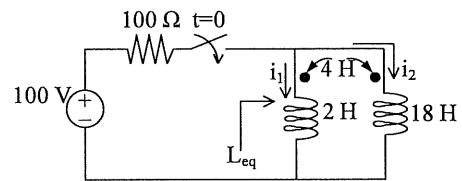
- (A) 3 mA (B) 1.2 mA
 (C) 5 mA (D) 2.5 mA



【圖 13】

48. 如【圖 14】電路所示，試求等效電感 L_{eq} 為何？

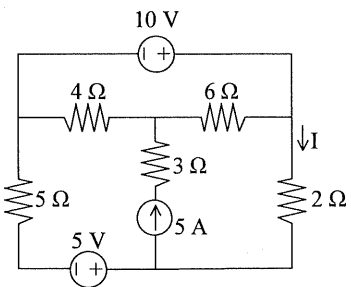
- (A) $\frac{5}{3}$ H (B) $\frac{8}{3}$ H
 (C) $\frac{3}{4}$ H (D) $\frac{7}{4}$ H



【圖 14】

49. 如【圖 15】電路所示，試求流經 2Ω 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° (B) 線間電壓組領先相間電壓組角度 60°
 (C) 線間電壓組落後相間電壓組角度 30° (D) 線間電壓組落後相間電壓組角度 60°

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) Γ 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 Ω 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)的信號功率 20 dBm，輸出端(S_o)的信號功率 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