

經濟部所屬事業機構 102 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	<p>1. 本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。</p> <p>2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</p> <p>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。</p> <p>7. 考試時間：90分鐘。</p>
----------	---

1. 在直流電路分析中較不會使用下列何者？

- (A)重疊定理 (B)米勒定理 (C)戴維寧定理 (D)諾頓定理

2. 將波形轉換為傅立葉級數的條件敘述中，下列何者正確？

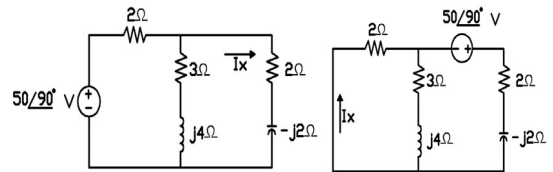
- (A)有條件下的任何週期波形皆可以 (B)波形可不連續且不連續點不限
(C)不是週期波形亦可轉換 (D)波形的平均值並無限制

3. 如【圖 1】所示中兩電路為等效

係使用下列何者電路定理？

- (A)互易定理 (B)補償定理
(C)米勒定理 (D)重疊定理

【圖 1】



4. 複數相量常以極座標、直角座標及指數等形式表現，下列何者為極座標表現形式？

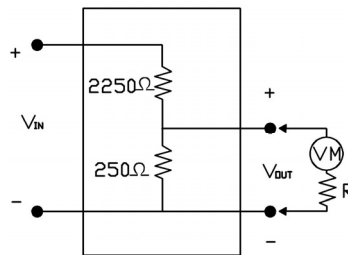
- (A) $V \angle \theta$ (B) $V \cos \theta + jV \sin \theta$ (C) $V e^{j\theta}$ (D) $V + \theta$

5. 以電表來量測分壓電阻電路如【圖 2】所示

，如 R 為 10 KΩ，則 V_{OUT}/V_{IN} 為下列何者？

- (A) 0.100 (B) 0.098
(C) 0.095 (D) 0.082

【圖 2】



6. 一 30 mH 電感在 $0 \leq t \leq \frac{\pi}{50}$ 秒時的電流值為 $i = 10 \sin(50t)$ 安培，其餘時間皆為零，則此電感電壓為下列何者？

- (A) 15 sin(50 t) 伏特 (B) 15 cos(50 t) 伏特 (C) 75 sin(50 t) 伏特 (D) 75 cos(50 t) 伏特

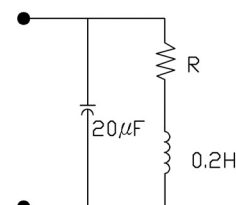
7. 下列電路分析中常用定理之敘述何者有誤？

- (A)補償定理常用於橋式電路分析 (B)重疊定理常用於功率計算
(C)補償定理常用於電位計電路分析 (D)戴維寧等效電路可轉換為諾頓等效電路

8. 如【圖 3】所示，當 R=0 時之共振頻率為下列何者？

- (A) 400 rad/s (B) 450 rad/s
(C) 500 rad/s (D) 1000 rad/s

【圖 3】



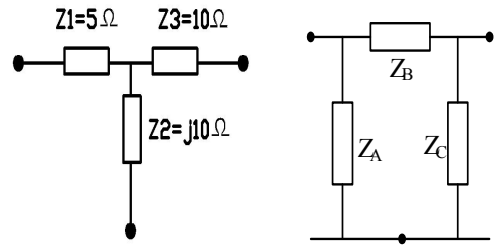
9. $\cos(\omega t)$ 的拉式轉換函數(Laplace Transform)為下列何者?

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

10. 如【圖 4】所示為 Y Δ 電路轉換，則 Z_A 為下列何者?

- (A) $5+j5 \ \Omega$ (B) $5+j15 \ \Omega$
(C) $15-j5 \ \Omega$ (D) $15-j15 \ \Omega$

【圖 4】



11. 霍爾效應(Hall effect)使用在半導體測試中時，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

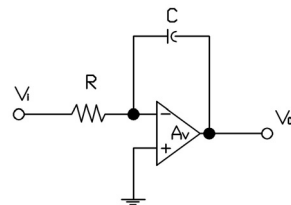
12. BJT 電晶體之作用區域分為工作區、飽和區及截止區，在飽和區之集極與射集接面偏壓敘述，下列何者正確?

- (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

13. 右【圖 5】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 5】



14. 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

15. 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?

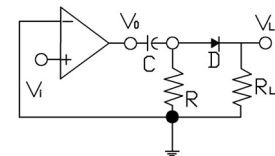
- (A) 7.958 Hz (B) 25 Hz (C) 79.58 Hz (D) 250 Hz

16. 如【圖 6】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 6】



17. 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

18. 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%

19. 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便利?

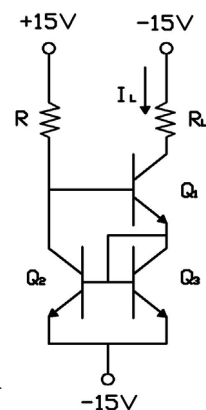
- (A) 正弦波 (B) 三角波 (C) 方波 (D) 脈衝波

20. 電流鏡電路如【圖 7】所示，

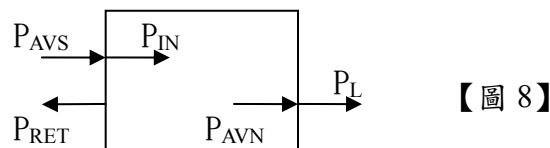
假設 Q_1 、 Q_2 及 Q_3 特性完全相同且 $\beta \gg 1$ 及 $V_{BE}=0.7 \text{ V}$ ，
如 $R=2 \text{ K}\Omega$ ，則 I_L 為下列何者?

- (A) 7.5 mA (B) 10 mA
(C) 14.3 mA (D) 28.6 mA

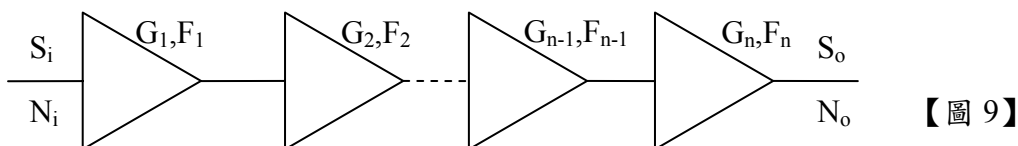
【圖 7】




21. 史密斯圖(Smith Chart)常用來分析負載阻抗，請問其等 Q 值曲線常用來設計下列何種電路？
 (A)諾頓等效電路 (B)寬頻匹配電路 (C)戴維寧等效電路 (D)窄頻匹配電路
22. 關於考量濾波器的設計規格中，下列何者有誤？
 (A)介入損耗 (B)通帶頻寬 (C)品質因素 (D)功率放大
23. 在無線收發系統中，下列哪一種屬於三端裝置？
 (A)天線 (B)混頻器 (C)放大器 (D)濾波器
24. 低雜訊放大器主要用來提供接收來自天線訊號所需之增益與靈敏度，下列哪一項不是設計主要考量？
 (A)穩定度 (B)雜訊指數 (C)三階截斷點 (D)增益
25. 關於史密斯圖(Smith Chart)的敘述，下列何者有誤？
 (A)圓心表示特性阻抗 Z_0 (B)下半圓所呈現之阻抗特性為電容性
 (C)等 Q 值曲線離圓心越遠表示 Q 值越小 (D)亦常稱為 Z 圖
26. 網路分析儀的量測介面阻抗通常為下列何者？
 (A) 50 Ω (B) 100 Ω (C) 30 Ω (D) 77 Ω
27. 下列哪一種高頻零組件屬於一進二出之零組件？
 (A)放大器 (B)方向耦合器 (C)行波管 (D)濾波器
28. 某一天線之發射頻率為 3 GHz，請問其波長為多少？
 (A) 1 cm (B) 1 m (C) 10 cm (D) 1 mm
29. 下列哪一項波長屬於 X-Band 波長範圍？
 (A) 20 cm (B) 3 cm (C) 2 cm (D) 1 cm
30. 考量【圖 8】之網路為主動(Active)電路時，下列哪一項表示轉移功率增益(Transfer Power Gain) G_T 之定義？



- (A) $\frac{P_L}{P_{AVS}}$ (B) $\frac{P_L}{P_{IN}}$ (C) $\frac{P_L}{P_{AVN}}$ (D) $\frac{P_{AVN}}{P_{AVS}}$
31. 某一 n 級放大電路串聯如【圖 9】，請問下列方程式何者可表示其雜訊指數？



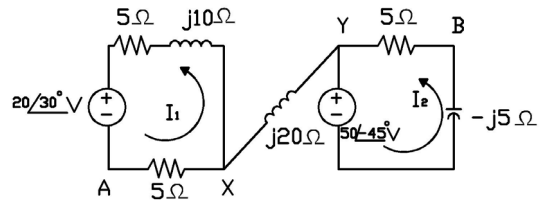
- (A) $F = F_1 + \frac{(F_2 - 1)}{G_1} + \frac{(F_3 - 1)}{G_1 \cdot G_2} + \dots + \frac{(F_n - 1)}{G_1 \cdot G_2 \cdot \dots \cdot G_{n-1}}$
 (B) $F = F_1 - \frac{(F_2 + 1)}{G_1} + \frac{(F_3 + 1)}{G_1 \cdot G_2} + \dots + \frac{(F_n + 1)}{G_1 \cdot G_2 \cdot \dots \cdot G_n}$
 (C) $F = F_1 + \frac{(F_2 - 1)}{G_1} + \frac{(F_3 - 1)}{G_1 \cdot G_2} + \dots + \frac{(F_n - 1)}{G_1 \cdot G_2 \cdot \dots \cdot G_n}$
 (D) $F = F_1 - \frac{(F_2 + 1)}{G_1} + \frac{(F_3 + 1)}{G_1 \cdot G_2} + \dots + \frac{(F_n + 1)}{G_1 \cdot G_2 \cdot \dots \cdot G_{n-1}}$

32. 關於熱雜訊的描述，下列何者有誤？
- (A) 熱雜訊由各種頻率組成，且大小相同，故又稱為 White 雜訊
 (B) 熱雜訊的功率大小與阻抗無關
 (C) 熱雜訊的功率大小只與溫度有關
 (D) 當溫度固定，雜訊源內阻越大時，熱雜訊訊號電壓越大；反之亦然
33. 空用雷達通常使用於下列哪一個頻率範圍？
- (A) 0.3 ~ 3 MHz (B) 30 ~ 300 MHz (C) 0.3 ~ 3 GHz (D) 3 ~ 30 GHz
34. 通訊系統中使用載波並進行調變的理由不包含下列何者？
- (A) 降低雜訊干擾 (B) 波道分配 (C) 多工 (D) 易於分析
35. 利用換流器將兩個或多個資料源的取樣值交織成一基帶訊號，此種方式屬於哪一種多工？
- (A) 分頻多工(FDM) (B) 正交多工(QM) (C) 分時多工(TDM) (D) 分相多工(PDM)
36. 利用調變將多個訊號頻譜不重疊地平移到一基帶頻譜，使其同時傳輸，此種方式屬於哪一種多工？
- (A) 分頻多工(FDM) (B) 正交多工(QM) (C) 分時多工(TDM) (D) 分相多工(PDM)
37. 類比脈波調變方式不包含下列哪一種？
- (A) 脈波振幅調變(PAM) (B) 脈波編碼調變(PCM)
 (C) 脈波寬度調變(PWM) (D) 脈波位置調變(PPM)
38. 下列哪一種調變方式不屬於同調調變(Coherent Modulation)技術？
- (A) BPSK (B) BFSK (C) QPSK (D) DPSK
39. 高頻電路設計領域中，Q 值扮演相當重要的角色，下列哪一項不是 Q 值的作用？
- (A) 評估元件耗損能量 (B) 評鑑電路頻寬 (C) 評估電路隔離度 (D) 評鑑電路穩定度
40. 天線是無線通訊不可或缺之基本配備，依據不同的應用需考量其特性，下列哪一項不是天線的特性考量要點？
- (A) 極化 (B) 方向增益 (C) 交互調變失真 (D) 波束寬度
41. 在 RLC 電路中， α 定義為阻尼常數(Damping Constant)， ω_0 定義為共振頻率(Resonant Frequency)，下列何者表示此電路為欠阻尼(underdamped)?
- (A) $\alpha = \omega_0$ (B) $\alpha < \omega_0$ (C) $\alpha > \omega_0$ (D) 與 α 、 ω_0 無關
42. 一單純 RLC 串聯電路中 $R=3 \text{ K}\Omega$ ， $L=10\text{H}$ ， $C=200 \mu\text{F}$ 並接上一 50 V 固定電壓且無初始電容電荷時，線路電流可計算出為 $i = A1 * e^{-1.7t} + A2 * e^{-298.3t}$ ，則下列何者正確？
- (A) $A1=10.9 \text{ mA}$ (B) $A1=16.9 \text{ mA}$ (C) $A2=20.9 \text{ mA}$ (D) $A2=25.9 \text{ mA}$
43. 電路元件符號  的意義為下列何者？
- (A) 獨立(independent)電壓源 (B) 依賴(dependent)電壓源
 (C) 獨立(independent)電流源 (D) 依賴(dependent)電流源
44. 柯希荷夫電壓/電流定律(KVL/KCL)的特性敘述中，下列何者正確？
- (A) 只能分析線性電路元件
 (B) 與電路元件特性無關
 (C) 不適用於總合電路(lumped circuit)
 (D) 可以以非線性(nonlinear)的表達方式來分析電路

45. 如【圖 10】所示，則下列何者有誤？

- (A) $I_1 = 1.414 \angle -15.0^\circ \text{ A}$
 (B) $I_2 = 7.07 \angle -15.0^\circ \text{ A}$
 (C) $V_{AB} = 7.07 \angle -15.0^\circ - 35.4 \angle 0^\circ \text{ V}$
 (D) $I_{XY} = 0 \text{ A}$

【圖 10】



46. 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/π (C) $I_m/\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{2}I_m/\pi$

47. 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) $\pi \left| \frac{A_d}{A_c} \right|$

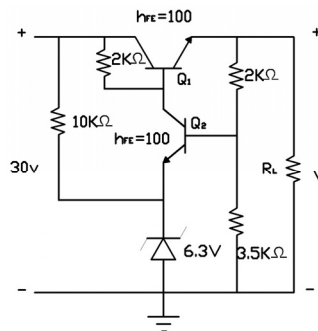
48. 有一穩壓電路如【圖 11】所示，

假設 Q_1 、 Q_2 電晶體的 $I_C = I_E$ ， $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ，

則 V_L 為下列何者？

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

【圖 11】



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

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

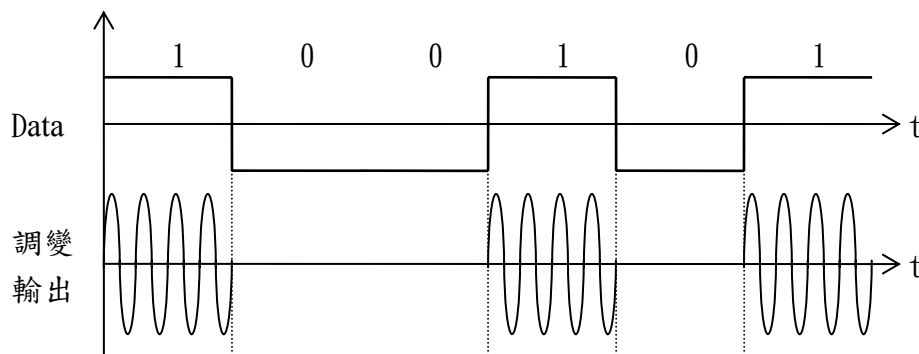
50. BJT 電晶體放大器組態中，下列何者最適合做為阻抗匹配器？

- (A) 共集極 (B) 共基極 (C) 共射集 (D) 共閘極

51. 某一放大器之輸入訊雜比為 15 dB，輸出訊雜比為 10 dB 時，請問其雜訊指數為多少？

- (A) 25 dB (B) 5 dB (C) 25 (D) 5

52. 考量【圖 12】顯示之資料序列，其調變方式屬於哪一種數位調變？



【圖 12】

- (A) PSK (B) ASK (C) FSK (D) QPSK

53. 以兩個振幅相同但頻率不同之正弦波，用來代表二進位符號 1 和 0，此種方式屬於哪一種數位調變？

- (A) PSK (B) ASK (C) FSK (D) QPSK

54. 某一電路當其特性阻抗為 50Ω 時，負載阻抗為 $150 - j100 \Omega$ ，請問其反射係數為多少？

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

55. 有一無耗損之傳輸線，其特徵阻抗為 Z_0 ，且終端接有 Z_L 的負載，請問此傳輸線之駐波比 (VSWR) 為下列哪一項？

- (A) $\frac{Z_0}{Z_L}$ (B) $\frac{Z_L}{Z_0}$ (C) $\frac{Z_0 - Z_L}{Z_0 + Z_L}$ (D) $\frac{Z_0 + Z_L}{Z_0 - Z_L}$

56. 承「第 55」題所述，當此傳輸線之長度為 d ，相位常數 β ，當 Z_L 負載為短路時，請問其輸入阻抗 Z_{in} 為多少？

- (A) $Z_{in} = \frac{Z_0^2}{Z_L}$ (B) $Z_{in} = -jZ_0 \tan(\beta d)$ (C) $Z_{in} = jZ_0 \cot(\beta d)$ (D) $Z_{in} = jZ_0 \tan(\beta d)$

57. 承「第 56」題所述，當 Z_L 負載為開路時，請問其輸入阻抗 Z_{in} 為多少？

- (A) $Z_{in} = jZ_0 \tan(\beta d)$ (B) $Z_{in} = \frac{Z_0^2}{Z_L}$ (C) $Z_{in} = -jZ_0 \cot(\beta d)$ (D) $Z_{in} = jZ_0 \cot(\beta d)$

58. 某一訊號頻段位於 300 Hz 到 3100 Hz 範圍，考量將來可完全復原此訊號，下列哪一種取樣速率最佳？

- (A) 1 KHz (B) 2 KHz (C) 4 KHz (D) 8 KHz

59. 承「第 58」題，若使用該取樣速率，並以數位 TDM 方式處理，且每個傳送時框共包含 24 個 8 位元資料，傳送前須再加上一個訊號位元，請問資料傳輸速率為多少？

- (A) 0.193 Mbps (B) 0.386 Mbps (C) 0.772 Mbps (D) 1.544 Mbps

60. 考量一經過理想低通濾波器之白色雜訊 (White Noise)，假設其平均值為 0，且變異數為 1，下列哪一個圖可用來表示其功率頻譜密度？

- (A) (B) (C) (D)

