

# 中華電信股份有限公司 101 年從業人員(基層專員)遴選甄試試題

## 遴選類別【代碼】：工務類專業職(四)第一類專員【C1601-C1603】

### 專業科目：(1)通信系統、(2)電子學

\* 請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡(卷)、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選擇題 60 題，每題配分 1 分】與【非選擇題 4 題，每題配分 10 分】。  
③選擇題限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
④非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，不必抄題但須標示題號，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。  
⑤請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、編號或其他不應有的文字、標記、符號等，違反者該科以零分計算。  
⑥應考人得自備簡易型電子計算器，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

## 第 1 部份：四選一單選擇題 60 題（每題 1 分）

- 【3】1. 雙絞線是使用何種接頭？  
① BNC                      ② RJ-11                      ③ RJ-45                      ④ T 型
- 【1】2. 紅外線傳輸有許多特性，但下列何者不是紅外線特性？  
① 傳輸距離長              ② 不受電磁干擾              ③ 保密性佳                      ④ 低成本
- 【4】3. 在 IEEE802 標準中，資料連結層(data link layer)再切割成哪兩層？  
① HDLC、MAC              ② MAC、DSL                      ③ PDU、MAC                      ④ MAC、LLC
- 【1】4. 從電信網路服務提供者到用戶家中之間的線路稱為下列何者？  
① 區域迴路(Local Loops)                      ② 主幹線路(Trunk Circuits)  
③ 區域網路(LAN)                      ④ 交換線路(switching circuits)
- 【3】5. 在 IPv4 中，其封包之 Header 不包含哪些欄位？  
① Time to Live              ② Destination Address              ③ Class of service                      ④ Source Address
- 【3】6. 寬頻傳輸是屬於類比傳輸方式，基頻傳輸是屬於數位傳送方式，其中寬頻傳輸優點為何？ (a)成本低廉 (b) 傳輸距離較長 (c)資料容量較大 (d)傳輸多種型態資料  
① (a)(b)(d)                      ② (a)(b)(c)                      ③ (b)(c)(d)                      ④ (a)(c)(d)
- 【2】7. 乙太網路是使用下列何種方式做為媒介存取控制？  
① ARCnet                      ② CSMA/CD                      ③ Token-Ring                      ④ FDDI
- 【3】8. 假設訊號的最高頻率和最低頻率分別為 150KHz、2MHz，其頻寬為多少？  
① 147KHz                      ② 1075KHz                      ③ 1850KHz                      ④ 2.15MHz
- 【1】9. 專供工業、科學與醫療使用的頻段稱之為何？  
① ISM                      ② GPRS                      ③ SMR                      ④ AMPS
- 【2】10. 在乙太網路 100BaseT 中，依照 TIA / TIE 568A 標準，RJ-45 接頭會使用到哪些接腳？  
① 1、2、5、6                      ② 1、2、3、6                      ③ 2、3、4、6                      ④ 1、2、3、8
- 【2】11. 一脈衝訊號(impulse signal),  $\delta(t)$ ，其傅利葉轉換(Fourier transform)之數值為何？  
① 0                      ② 1                      ③ 無限大                      ④ 無法計算
- 【4】12. 若發射機的發射功率為 20W，假設在其他條件都相同下，且僅考慮自由空間的路徑損失(Free space path loss)，在下列四個不同距離所量測到的功率何者最低？  
① 100 公尺                      ② 1 公里                      ③ 10 公里                      ④ 20 公里
- 【1】13. 單純考慮熱雜訊時，若工作溫度相同，下列哪一個頻寬的訊號所產生的熱雜訊最大？  
① 10MHz                      ② 1MHz                      ③ 100KHz                      ④ 10KHz
- 【3】14. 使用 16QAM 傳送兩進位序列之訊號，若其鮑率(baud rate)為 1200sps，請問每秒能傳送多少位元？  
① 1200                      ② 2400                      ③ 4800                      ④ 9600
- 【3】15. 如果一頻寬為 4KHz 的訊號要被完整還原，其最小的取樣速率為何？  
① 2Ksps                      ② 4Ksps                      ③ 8Ksps                      ④ 16Ksps
- 【2】16. 下列何者不屬於無線通訊的應用？  
① 行動電話                      ② ADSL                      ③ GPS                      ④ Bluetooth
- 【2】17. 若一 7 位元的二進位序列以 even parity 的方式傳送，則在接收端收到下列何種型式，我們即可判定傳送之資料錯誤？  
① 00000000                      ② 01011101                      ③ 10101010                      ④ 11111111

【3】18. 下列哪一個頻率的電磁波，波長最短？

- ① 900MHz                      ② 88MHz                      ③ 2.4GHz                      ④ 1KHz

【1】19. 下列哪一個系統未使用通道編碼技術來降低資料傳輸之錯誤率？

- ① AMPS                      ② GSM                      ③ WCDMA                      ④ IEEE 802.11b

【4】20. 若僅以涵蓋率為主要考量，使用下列哪一個頻段的蜂巢式系統所需之基地台數最少？

- ① 2.6GHz                      ② 1800MHz                      ③ 900MHz                      ④ 700MHz

【1】21. 802.11 於 1997 年發表，下列何者非其所規範之實體層的使用傳輸技術？

- ① OFDM                      ② DSSS                      ③ FHSS                      ④ Infrared

【3】22. ATM 傳送方式是利用細胞(cell)，下列何者非 ATM 的傳輸優點？

- ① 寡占式頻寬                      ② 支援多種傳輸速率                      ③ 非固定式長度細胞                      ④ 支援多種傳輸媒介

【4】23. 資料以分封交換方式來傳送時，系統可以採用 Datagram (資料元) 及下列何種方式來傳送？

- ① 細胞繼送(Cell Relay)                      ② 訊框繼送(Frame Relay)  
③ 電路交換(Circuit-Switching)                      ④ 虛擬電路(Virtual Circuit)

【2】24. 當以市內電話撥打至手機時，這通電話的訊息會先透過公眾交換電話網路，傳送到某一裝置，然後此裝置再將這通電話轉到基地台，基地台再透過一個無線頻道將訊號傳到手機。請問此裝置為何？

- ① BSC                      ② MSC                      ③ MTP                      ④ NOC

【4】25. 下列何項網路設備可以用來分割子網路？

- ① Repeater                      ② L2 Switch                      ③ L3 Switch                      ④ Router

【4】26. 下列哪一個頻段不是 GSM 系統使用的頻率？

- ① 900MHz                      ② 1800MHz                      ③ 1900MHz                      ④ 2400MHz

【3】27. 下列何種調變與編碼率的組合能傳送的實質資料量最大？

- ① QPSK 1/2 碼率                      ② 16QAM 2/3 碼率                      ③ 16QAM 3/4 碼率                      ④ 64QAM 1/3 碼率

【3】28. 下列何種通訊系統使用 OFDM 的技術？

- ① Bluetooth                      ② GSM                      ③ IEEE 802.11a                      ④ IEEE 802.11b

【3】29. GSM 系統是使用何種調變技術？

- ① ASK                      ② BPSK                      ③ GMSK                      ④ 64QAM

【2】30. 請問 60~108 KHz 的頻帶若使用 FDM 系統的架構，可分出幾個 4KHz 頻寬的通道？

- ① 6                      ② 12                      ③ 18                      ④ 24

【4】31. 下列何者非三族(group III)元素？

- ① 硼(B)                      ② 鋁(Al)                      ③ 鎵(Ga)                      ④ 鍺(Ge)

【2】32. 對於以矽(Si)為主的 pn 接面(junction)，下列何者為可能的逆偏飽和電流(reverse-bias saturation current)值？

- ①  $10^{-20}$  A                      ②  $10^{-15}$  A                      ③  $10^{-10}$  A                      ④  $10^{-5}$  A

【1】33. 一共射極組態的 BJT 電路操作於飽和區域(saturation region)，若共射極電流增益 $\beta$ 為 100，基極電流  $I_B$  為 10  $\mu$ A，則集極電流  $I_C$  可能為下列何者？

- ① 0.7 mA                      ② 1 mA                      ③ 1.5 mA                      ④ 2 mA

【3】34. 在共射極組態的 BJT 放大器中，於射極電阻旁並接一電容的主要目的為：

- ① 增加穩態操作點的穩定性                      ② 增加直流增益                      ③ 增加交流增益                      ④ 增加輸入阻抗

【3】35. 某 BJT 基極工作點電流為 0.025 mA，熱電壓  $V_T = 26$  mV，且  $\beta = 100$ ，則其共射極交流電阻為何？

- ① 2.5  $\Omega$                       ② 5.8  $\Omega$                       ③ 10.3  $\Omega$                       ④ 15.2  $\Omega$

【1】36. 有關 FET 共汲極放大器的敘述，下列何者正確？

- ① 輸入與輸出同相位                      ② 輸入阻抗很小                      ③ 電壓增益甚高                      ④ 又稱為汲極隨耦器

【4】37. 某運算放大器之變動率  $SR = 62.8$  V/ $\mu$ s，若輸出正弦波峰值電壓為 10V，則其線性放大之最高頻率為何？

- ① 15 MHz                      ② 8 MHz                      ③ 3 MHz                      ④ 1 MHz

【1】38. 下列何種串級放大電路之低頻響應最佳？

- ① 直接耦合串級放大電路                      ② 變壓器耦合串級放大電路  
③ RC 耦合串級放大電路                      ④ 電感耦合串級放大電路

【1】39. 下列何者同時具有空乏型與增強型特性？

- ① D-MOSFET                      ② E-MOSFET                      ③ BJT                      ④ JFET

【3】40. 有關 JFET 之敘述，下列何者正確？

- ① N 通道 JFET 所傳導的載子為電洞                      ② P 通道 JFET 所傳導的載子為電子  
③ N 通道 JFET 之閘極為 P 型半導體                      ④ P 通道 JFET 為雙極性載子元件

【3】41. 在一般 BJT 電流增益的頻率響應圖中，若直流增益為 100，且已知截止頻率(cut-off frequency)為  $10^7$  rad/sec，單位增益頻率(unity-gain frequency)為何？

- ①  $10^5$  rad/sec                      ②  $10^7$  rad/sec                      ③  $10^9$  rad/sec                      ④  $10^{11}$  rad/sec

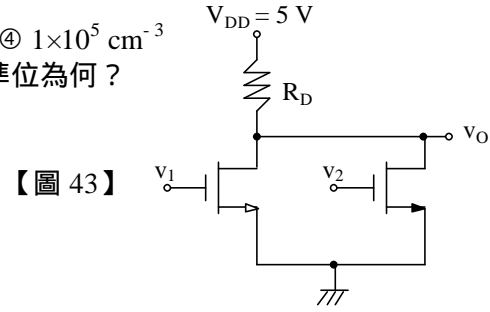
【請接續背面】

【3】42.矽(Si)的本質載子濃度(intrinsic carrier concentration)為  $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ，在同樣的溫度下，若受體(acceptor)濃度為  $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ，熱平衡下的電子濃度約為何？

- ①  $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$       ②  $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$       ③  $1.5 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$       ④  $1 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$

【1】43.如【圖 43】所示之 NMOS 電路，若  $v_1$  接地且  $v_2$  接  $V_{DD} = 5 \text{ V}$ ，則  $v_O$  的準位為何？

- ① 低準位  
② 高準位  
③ 無法判別  
④ 高、低準位兩者交換變化



【圖 43】

【1】44.在 741 運算放大器中有一補償電容跨接於第二級的電壓放大器，下列何者不會受該補償電容之影響？

- ① 效率      ② 單位增益頻率      ③ 穩定度      ④ 電壓轉換率(slew rate)

【1】45.有一 BJT 偏壓於順向主動區(forward-active region)，若集極(collector)電流  $i_C = 2 \text{ mA}$  基極(base)電流  $i_B = 20 \mu\text{A}$ ，其共基極電流增益(common-base current gain)為何？

- ①  $\frac{100}{101}$       ②  $\frac{99}{100}$       ③ 100      ④ 101

【3】46.矽二極體在溫度 20 時之逆向飽和電流為 2mA，假設溫度上升至 60 時，則逆向飽和電流變為多少？

- ① 8 mA      ② 16 mA      ③ 32 mA      ④ 64 mA

【3】47.有一基本放大器，其正回授百分數  $\beta=0.05$ ，若欲使其振盪，則  $A_v$  值至少應為何？

- ① 100      ② 50      ③ 20      ④ 1

【3】48.有一個 P 通道空乏型 MOSFET，其臨限電壓  $V_t=2\text{V}$ ，假使其源極(source)接地而閘極(gate)接至 +5V，欲使此元件操作在飽和區(saturation)，則汲極(drain)之最低電壓為何？

- ① 7 V      ② 5 V      ③ 3 V      ④ 2 V

【4】49.下列 BJT 放大器中，何者輸出阻抗最低？

- ① 串級共基極放大器      ② 共基極放大器      ③ 共射極放大器      ④ 共集極放大器

【3】50.下列 BJT 放大器中，何者具高電流增益，且具甚低電壓增益？

- ① 共閘極放大器      ② 共射極放大器      ③ 共集極放大器      ④ 共基極放大器

【2】51.一 n 型通道 JFET 的夾止電壓(pinch-off voltage)為  $V_p$ ，其操作於歐姆區(ohmic region)的條件為何？

- ①  $v_{GS} \leq V_p < 0$       ②  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \leq -V_p$   
③  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \geq -V_p$       ④  $v_{GS} > 0$

【4】52.有關共汲極 MOSFET 放大器的敘述，下列何者錯誤？

- ① 等效輸入電阻很高      ② 電流增益很高      ③ 電壓增益小於 1      ④ 等效輸出電阻很高

【1】53.某一電子系統的頻率響應圖中，在斜率為 -40 dB/dec 的線段上，若頻率為 10 kHz 的增益為 5，則 100 kHz 時的增益為何？

- ① 0.05      ② 0.5      ③ 5      ④ 50

【4】54.有關放大器加上負回授之後的效果，下列敘述何者錯誤？

- ① 頻寬增加      ② 非線性失真減少      ③ 增益減少      ④ 穩定度增加

【2】55. P 型半導體中，傳導電流的載子主要是：

- ① 電子      ② 電洞      ③ 質子      ④ 離子

【3】56.當 P 型及 N 型材料相接觸時，即會產生一空乏層，而 P 型半導體之空乏層內應有：

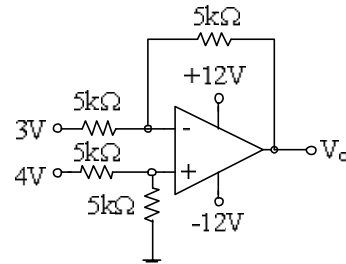
- ① 電洞      ② 電子      ③ 負離子      ④ 正離子

【2】57.若流入電晶體各極的電流取正值，且已知基極電流是 0.2 mA，集極電流是 2 mA，則射極電流值為若干？

- ① +2.2 mA      ② -2.2 mA      ③ +1.8 mA      ④ -1.8 mA

【3】58.如【圖 58】所示之電路， $V_O$  約為何？

- ① 3V  
② 2V  
③ 1V  
④ -2V



【2】59. JFET 之工作原理為何？

- ① 控制通道之導電係數      ② 控制通道空乏區之厚度(寬度)  
③ 控制通道介面之電流      ④ 控制通道中的載子濃度

【2】60.相較於 BJT 之特性，下列何者非 FET 之優點？

- ① 負溫度特性      ② 操作速度較快      ③ 高輸入阻抗      ④ 製造密度高

## 第 2 部份：非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

一操作在 950MHz 頻段的發射機，其發射功率為 20 瓦特，若發射端的天線增益為 12dB，纜線接頭等相關的損耗為 5dB：

- (一) 發射端之等效發射功率 EIRP(Equivalent Isotropically Radiated Power)為多少 dBm？【3 分】  
(二) 若接收端使用增益為 0dB(unity gain)之天線，而其接收靈敏度為 -102dBm 且須保留 10dB 的餘裕(fading margin)，則此系統可容許之最大路徑損失為多少 dB？【3 分】  
(三) 假設在近距離時，電波傳播以自由空間(free space)損耗的模式遞減，在距離發射機 100 公尺時路徑損失正好衰落了 72dB，超過 100 公尺後電波訊號則以距離的 3.5 次方衰落，則此發射機的涵蓋範圍約為多少公里？【4 分】  
(註： $\log 2 = 0.301$ ,  $\log 3 = 0.477$ ,  $\log 7 = 0.845$ )

題目二：

下圖【圖二】為量測某無線通道所得到之訊號到達時間與強度之分佈圖，亦可稱之為多重路徑功率延遲輪廓(Power Delay Profile)：

- (一) 此無線通道之平均延遲 (mean delay, 亦即延遲平均到達的時間) 以及均方根延遲 (rms delay spread, 亦即延遲分布之標準差) 為何？【5 分】  
(二) 如果我們定義  $> 0.2T_b$  即表示此系統會產生 inter-symbol interference (ISI, 符際干擾),  $T_b$  為訊號週期(symbol period)，請問在此無線通道中若傳送 200kbps 的訊號是否會造成 ISI 的現象？【3 分】  
(三) 假設某信號在此無線通道中會產生 ISI 的現象，則增加信號的傳送功率能不能改善接收品質？為什麼？【2 分】

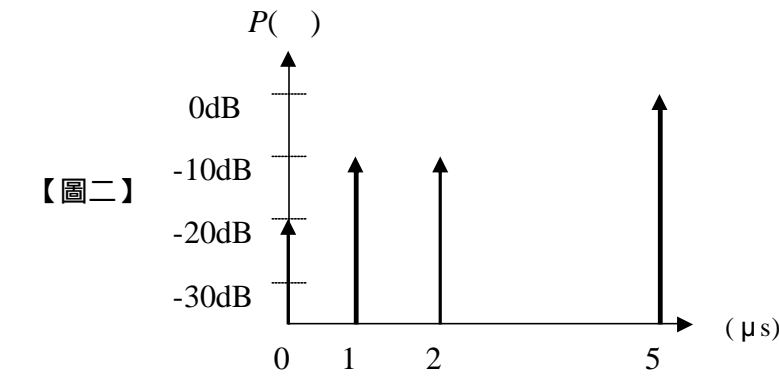
題目三：

【圖三】為一採用主動負載(active load)的 MOSFET 放大器，各 MOSFET 的跨導與輸出電阻分別為  $g_{mi}$  與  $r_{oi}$ ，i 為 MOSFET 之編號：

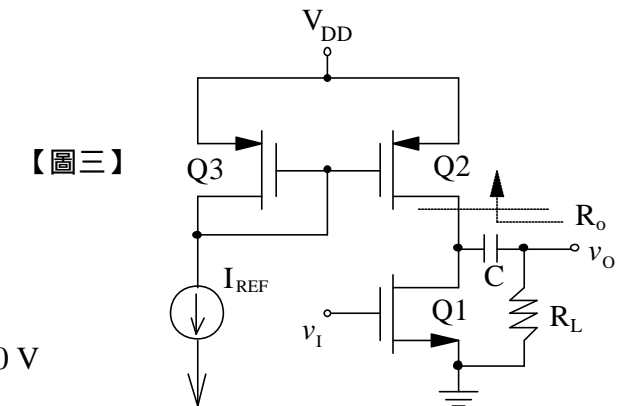
- (一) 以 MOSFET 參數表示整個主動負載的小信號模型等效電阻  $R_o$ 。【4 分】  
(二) 以 MOSFET 參數表示該放大器之小信號電壓增益。【6 分】

題目四：

如【圖四】所示之 MOSFET 分壓器，若  $V_{t1} = 2 \text{ V}$ 、 $V_{t2} = 1 \text{ V}$ ，且通道寬度比  $W_1/W_2 = 5/8$ ，請求出通道長度比。【10 分】

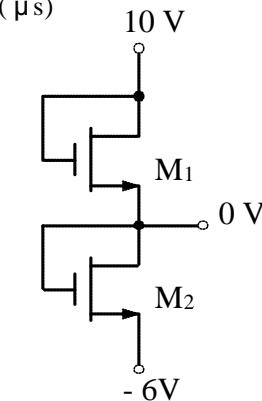


【圖二】



【圖三】

【圖四】



# 中華電信股份有限公司 101 年從業人員(基層專員)遴選甄試試題

遴選類別【代碼】：工務類專業職(四)第一類專員【C2001-C2005】

專業科目：(1)計算機概論、(2)電子學

\* 請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡(卷)、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選擇題 60 題，每題配分 1 分】與【非選擇題 4 題，每題配分 10 分】。  
③選擇題限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
④非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，不必抄題但須標示題號，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。  
⑤請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、編號或其他不應有的文字、標記、符號等，違反者該科以零分計算。  
⑥應考人得自備簡易型電子計算器，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

## 第 1 部份：四選一單選擇題 60 題（每題 1 分）

- 【2】1.瞬間發送大量封包，以癱瘓被攻擊者的網路或伺服器，稱為何類攻擊手法？  
①邏輯炸彈 (Logic Bomb) ②阻斷服務 (Denial of Service)  
③巨集病毒 (Macro Virus) ④網路入侵 (Network Intrusion)
- 【4】2.若 A 欲傳送資料給 B，如何使用公開金鑰技術讓 B 相信資料確實為 A 所傳送？  
①使用 A 的公鑰加密，再以 B 的私鑰解密 ②使用 A 的私鑰加密，再以 B 的公鑰解密  
③使用 A 的公鑰加密，再以 A 的私鑰解密 ④使用 A 的私鑰加密，再以 A 的公鑰解密
- 【1】3.一個主記憶體的容量若有  $2^m$  個記憶位置，每個記憶內容有  $n$  個位元長，則記憶位址暫存器的大小為何？  
①  $m$  個位元 ②  $n$  個位元 ③  $m + n$  個位元 ④  $m \times n$  個位元
- 【4】4.下列何者為 CPU 執行指令的正確順序？  
①取指令、分析指令、執行、取資料 ②取指令、取資料、分析指令、執行  
③取資料、取指令、分析指令、執行 ④取指令、分析指令、取資料、執行
- 【2】5.我國立法院於九十年十月三十一日三讀通過「電子簽章法」，於九十一年四月一日開始施行，下列何者不是「電子簽章法」的主要目的？  
①鑑別對方身分 ②避免人格權受侵害 ③防止事後否認 ④防止資料內容被竄改或偽造
- 【1】6.有關 OSI 階層之敘述，下列何者錯誤？  
①實體層、應用層、作業層、表達層都屬於 OSI 階層  
②一般大眾上網習慣使用的 IE，屬於 ISO 應用層  
③架設區域網路所必須使用的網路卡，屬於 OSI 資料鏈結層  
④ OSI 參考模型中，IP 協定所屬的層級為網路層
- 【1】7.副程式(subroutine)及巨集(macro)是二種撰寫程式的方式，程式設計師會將相同的程式片段以副程式或巨集的方式來撰寫，以減少相同的程式片段要撰寫多次。有關副程式及巨集之敘述，下列何者錯誤？  
①當主程式呼叫巨集時，會將控制權轉移到巨集，因此巨集程式片段中需要有 return 指令讓程式的控制權轉移回到主程式  
②當程式以副程式方式撰寫時，不論該副程式會被呼叫多少次，程式碼都只有一份，因此以副程式方式撰寫可以大量的減少程式佔用的空間  
③巨集是將程式片段在編譯時以巨集程式片段取代巨集指令，因此整個程式空間並沒有相對的減少  
④利用巨集的方式，其程式執行時間會比用副程式的方式快
- 【2】8.有一個 VB 語言的程式片段如下，則這個程式片段中，迴圈中的程式被執行多少次？  
FOR I = 1 TO 100 STEP 3  
  I=I+1  
  ...  
NEXT  
① 24 ② 25 ③ 33 ④ 34
- 【4】9.下列何種無線網路協定的資料傳輸速度最快？  
①藍芽 2.0 ② 802.11b  
③ 3.5G (亦即 High Speed Downlink Packet Access 採用 MIMO 技術)  
④ LTE(Long Term Evolution)
- 【4】10.下列何種語言不是用於網頁的劇本語言？  
① JavaScript ② Active Server Page (ASP)  
③ Practical Extraction and Reporting Language (Perl) ④ ActiveX
- 【1】11.下列哪一個是運算式  $a * (b + c) - d$  的前序 (Prefix) 式？  
①  $- * a + b c d$  ②  $* a - + b c d$  ③  $* a + b c - d$  ④  $- a * + b c d$
- 【2】12.下列何種伺服器能把網址翻譯成 IP 位址？  
① AP Server ② DNS Server ③ IIS Server ④ WWW Server

- 【3】13. Ethernet 採用下列何種技術來處理多部電腦之間資料傳輸衝突的問題？  
①細胞繼電器 (Cell Relay) ②電路交換 (Circuit Switching)  
③多重存取/碰撞偵測 (CSMA/CD) ④半雙工 (Half Duplex)
- 【4】14. IPv6 位址(128bit)可容許的位址個數是 IPv4(32bit)位址的幾倍？  
① 4 ② 96 ③  $2^4$  ④  $2^{96}$
- 【2】15.以列次為主次序(row major order)的二維陣列  $\begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$ ，其元素(elements)在記憶體中的排列順序為何？  
① 5678 ② 5768 ③ 7856 ④ 8765
- 【2】16.目前手持設備所使用的標記語言，仍未有共通的產業標準，下列何者非屬之？  
① WML(Wireless Markup Language) ② AHTML(Access HyperText Markup Language)  
③ CHTML(Compact HyperText Markup Language) ④ XHTML(The eXtensible HyperText Markup Language)
- 【2】17.下列哪一個網路連結設備只用來連結二個 LAN 或是同一個 LAN 的二個部份的裝置，它會觀看每件封包的標頭，並轉送由一個 LAN 旅行到另一個 LAN 的資料？  
①網路介面卡 ②橋接器 ③路由器 ④閘道器
- 【4】18.有關組合語言(Assembly Language)之敘述，下列何者錯誤？  
①組合語言跟 CPU 有絕對相關，不同 CPU 的組合語言是不能被執行的  
②組合語言的程式需要經過組譯器才可以轉換成機器碼  
③組合語言是一種以簡單的助憶符號所構成的語言，比機器語言容易懂  
④不同的高階語言有不同的組合語言，亦即不同的高階語言經過編譯器會產生不同的組合語言碼
- 【2】19.二元搜尋樹是一種常用的樹狀結構，如果有 1,000 筆資料要加入到一個二元樹中，則此二元樹最多及最少的層數各為多少？  
① 1000, 9 ② 1000, 10 ③ 512, 9 ④ 512, 10
- 【3】20.在網際網路的應用中，Web Service 是一種呼叫遠端服務的方法，下列何種相關的語言、技術或協定不是用在 Web Service 中？  
① SOAP (Simple Object Access Protocol) ② WSDL(Web Service Description Language)  
③ CORBA (Common Object Request Broker Architecture) ④ UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)
- 【1】21.有關 NOR 閘之敘述，下列何者錯誤？  
①先執行 NOT 運算，結果再做 OR 運算 ②所有輸入皆為 0 時，輸出才為 1  
③是一種通用邏輯閘 (Universal Gate) ④能夠模擬出 NOT 邏輯閘
- 【4】22.下列何者不是資料庫管理系統？  
① MySQL ② SQL Server ③ Oracle ④ Impress
- 【3】23.下列何者不是作業系統的主要功能？  
①提供使用者介面 ②提供程式執行的環境及系統呼叫服務  
③資料庫管理 ④系統資源管理
- 【1】24.一個 5 層的完滿二元樹(Full Binary Tree)共有幾個節點？  
① 31 ② 32 ③ 63 ④ 64
- 【4】25.資料庫中若需要鎖定某筆資料使其不允許其它交易讀取與修改，應使用下列何種鎖定模式？  
①更新鎖定 (Update Lock) ②意圖鎖定 (Intent Lock)  
③共享鎖定 (Shared Lock) ④獨占鎖定 (Exclusive Lock)
- 【4】26.  $(23)_9 + (88)_9 = ?$   
①  $(132)_9$  ②  $(133)_9$  ③  $(123)_9$  ④  $(122)_9$
- 【4】27.假設某候選員需要親訪 12 個鄉鎮，任兩個鄉鎮間都有專屬道路，在一次走完且任一鄉鎮不重複拜訪的條件下，從某個鄉鎮出發，共有幾種走法？  
①  $11^{11}$  ②  $\log 11$  ③  $11^2$  ④  $11!$
- 【2】28.下列何者無法使用在滑鼠的通訊連接？  
① PS/2 ② RS-422 ③ USB ④藍芽
- 【4】29.標準的 DVD-ROM 的每一面可以儲存高達多少位元組的資料？  
① 140 GBytes ② 17 GBytes ③ 9.4 GBytes ④ 4.7 GBytes
- 【1】30.當電腦的電源關閉時，下列何種記憶體會保留它的資料？  
①非揮發性記憶體 ②動態記憶體 ③快取記憶體(Cache) ④暫存器
- 【4】31.下列何者非三族(group III)元素？  
①硼(B) ②鋁(Al) ③鎵(Ga) ④鍺(Ge)
- 【2】32.對於以矽(Si)為主的 pn 接面(junction)，下列何者為可能的逆偏飽和電流(reverse-bias saturation current)值？  
①  $10^{-20}$  A ②  $10^{-15}$  A ③  $10^{-10}$  A ④  $10^{-5}$  A
- 【1】33.共射極組態的 BJT 電路操作於飽和區域(saturation region)，若共射極電流增益  $\beta$  為 100，基極電流  $I_B$  為  $10 \mu A$ ，則集極電流  $I_C$  可能為下列何者？  
① 0.7 mA ② 1 mA ③ 1.5 mA ④ 2 mA
- 【3】34.在共射極組態的 BJT 放大器中，於射極電阻旁並接一電容的主要目的為：  
①增加穩態操作點的穩定性 ②增加直流增益 ③增加交流增益 ④增加輸入阻抗

【請接續背面】

【3】35.某 BJT 基極工作點電流為 0.025 mA，熱電壓  $V_T=26$  mV，且  $\beta=100$ ，則其共射極交流電阻為何？

- ① 2.5  $\Omega$                       ② 5.8  $\Omega$                       ③ 10.3  $\Omega$                       ④ 15.2  $\Omega$

【1】36.有關 FET 共汲極放大器的敘述，下列何者正確？

- ①輸入與輸出同相位                      ②輸入阻抗很小                      ③電壓增益甚高                      ④又稱為汲極隨耦器

【4】37.某運算放大器之變動率  $SR=62.8V/\mu s$ ，若輸出正弦波峰值電壓為 10V，則其線性放大之最高頻率為何？

- ① 15 MHz                      ② 8 MHz                      ③ 3 MHz                      ④ 1 MHz

【1】38.下列何種串級放大電路之低頻響應最佳？

- ①直接耦合串級放大電路                      ②變壓器耦合串級放大電路  
③ RC 耦合串級放大電路                      ④電感耦合串級放大電路

【1】39.下列何者同時具有空乏型與增強型特性？

- ① D-MOSFET                      ② E-MOSFET                      ③ BJT                      ④ JFET

【3】40.有關 JFET 之敘述，下列何者正確？

- ① N 通道 JFET 所傳導的載子為電洞                      ② P 通道 JFET 所傳導的載子為電子  
③ N 通道 JFET 之閘極為 P 型半導體                      ④ P 通道 JFET 為雙極性載子元件

【3】41.在一般 BJT 電流增益的頻率響應圖中，若直流增益為 100，且已知截止頻率(cut-off frequency)為  $10^7$  rad/sec，單位增益頻率(unity-gain frequency)為何？

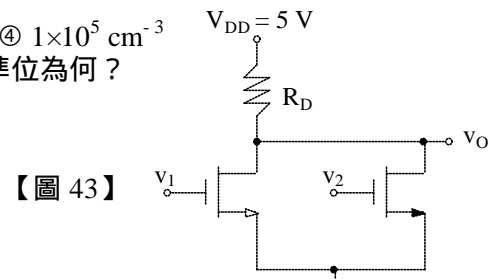
- ①  $10^5$  rad/sec                      ②  $10^7$  rad/sec                      ③  $10^9$  rad/sec                      ④  $10^{11}$  rad/sec

【3】42.矽(Si)的本質載子濃度(intrinsic carrier concentration)為  $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ，在同樣的溫度下，若受體(acceptor)濃度為  $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ，熱平衡下的電子濃度約為何？

- ①  $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$                       ②  $1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$                       ③  $1.5 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$                       ④  $1 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$

【1】43.如【圖 43】所示之 NMOS 電路，若  $v_1$  接地且  $v_2$  接  $V_{DD} = 5$  V，則  $v_o$  的準位為何？

- ①低準位                      ②高準位  
③無法判別                      ④高、低準位兩者交換變化



【圖 43】

【1】44.在 741 運算放大器中有一補償電容跨接於第二級的電壓放大器，下列何者不會受該補償電容之影響？

- ①效率                      ②單位增益頻率                      ③穩定度                      ④電壓轉換率(slew rate)

【1】45.有一 BJT 偏壓於順向主動區(forward-active region)，若集極(collector)電流  $i_c = 2$  mA 基極(base)電流  $i_b = 20$   $\mu$ A，其共基極電流增益(common-base current gain)為何？

- ①  $\frac{100}{101}$                       ②  $\frac{99}{100}$                       ③ 100                      ④ 101

【3】46.矽二極體在溫度 20 時之逆向飽和電流為 2mA，假設溫度上升至 60 時，則逆向飽和電流變為多少？

- ① 8 mA                      ② 16 mA                      ③ 32 mA                      ④ 64 mA

【3】47.有一基本放大器，其正回授百分數  $\beta=0.05$ ，若欲使其振盪，則  $A_v$  值至少應為何？

- ① 100                      ② 50                      ③ 20                      ④ 1

【3】48.有一個 P 通道空乏型 MOSFET，其臨限電壓  $V_{i1}=2$ V，假使其源極(source)接地而閘極(gate)接至 +5V，欲使此元件操作在飽和區(saturation)，則汲極(drain)之最低電壓為何？

- ① 7 V                      ② 5 V                      ③ 3 V                      ④ 2 V

【4】49.下列 BJT 放大器中，何者輸出阻抗最低？

- ①串級共基極放大器                      ②共基極放大器                      ③共射極放大器                      ④共集極放大器

【3】50.下列 BJT 放大器中，何者具有高電流增益，且具甚低電壓增益？

- ①共閘極放大器                      ②共射極放大器                      ③共集極放大器                      ④共基極放大器

【2】51.一 n 型通道 JFET 的夾止電壓(pinchoff voltage)為  $V_p$ ，其操作於歐姆區(ohmic region)的條件為何？

- ①  $v_{GS} \leq V_p < 0$                       ②  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \leq -V_p$   
③  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \geq -V_p$                       ④  $v_{GS} > 0$

【4】52.有關共汲極 MOSFET 放大器的敘述，下列何者錯誤？

- ①等效輸入電阻很高                      ②電流增益很高                      ③電壓增益小於 1                      ④等效輸出電阻很高

【1】53.某一電子系統的頻率響應圖中，在斜率為 -40 dB/dec 的線段上，若頻率為 10 kHz 的增益為 5，則 100 kHz 時的增益為何？

- ① 0.05                      ② 0.5                      ③ 5                      ④ 50

【4】54.有關放大器加上負回授之後的效果，下列敘述何者錯誤？

- ①頻寬增加                      ②非線性失真減少                      ③增益減少                      ④穩定度增加

【2】55. P 型半導體中，傳導電流的載子主要是：

- ①電子                      ②電洞                      ③質子                      ④離子

【3】56.當 P 型及 N 型材料相接觸時，即會產生一空乏層，而 P 型半導體之空乏層內應有：

- ①電洞                      ②電子                      ③負離子                      ④正離子

【2】57.若流入電晶體各極的電流取正值，且已知基極電流是 0.2 mA，集極電流是 2 mA，則射極電流值為若干？

- ① +2.2 mA                      ② -2.2 mA                      ③ +1.8 mA                      ④ -1.8 mA

【3】58.如【圖 58】所示之電路， $V_o$  約為何？

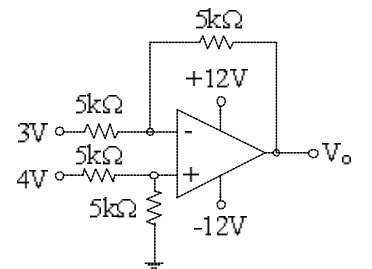
- ① 3V                      ② 2V                      ③ 1V                      ④ -2V

【2】59. JFET 之工作原理為何？

- ①控制通道之導電係數                      ②控制通道空乏區之厚度(寬度)  
③控制通道界面之電流                      ④控制通道中的載子濃度

【2】60.相較於 BJT 之特性，下列何者非 FET 之優點？

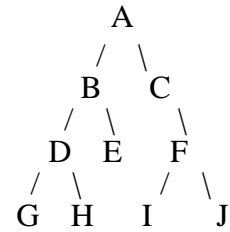
- ①負溫度特性                      ②操作速度較快                      ③高輸入阻抗                      ④製造密度高



## 第 2 部份：非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

一棵二元樹 (Binary Tree) 如下圖所示，包含 10 個節點 (Node)。



(一) 請問何謂前序走訪 (Preorder Traversal)？上圖之二元樹以前序走訪的順序為何？【3 分】

(二) 請問何謂中序走訪 (Inorder Traversal)？上圖之二元樹以中序走訪的順序為何？【3 分】

(三) 請問何謂後序走訪 (Postorder Traversal)？上圖之二元樹以後序走訪的順序為何？【4 分】

題目二：

NAND 是一種邏輯運算子(operator)：a NAND b 定義成 NOT(a AND b)。NOR 也是一種邏輯運算子(operator)：a NOR b 定義成 NOT(a OR b)。請化簡下列運算式：(以 AND、OR、NOT 邏輯運算子表示)

(一) a NAND a 【3 分】

(二) a NOR a 【3 分】

(三) (a NAND b) NAND (a NAND b) 【4 分】

題目三：

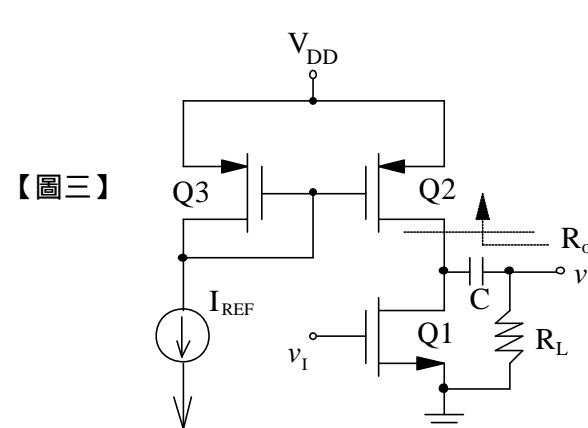
【圖三】為一採用主動負載(active load)的 MOSFET 放大器，各 MOSFET 的跨導與輸出電阻分別為  $g_{mi}$  與  $r_{oi}$ ，i 為 MOSFET 之編號：

(一) 以 MOSFET 參數表示整個主動負載的小信號模型等效電阻  $R_o$ 。【4 分】

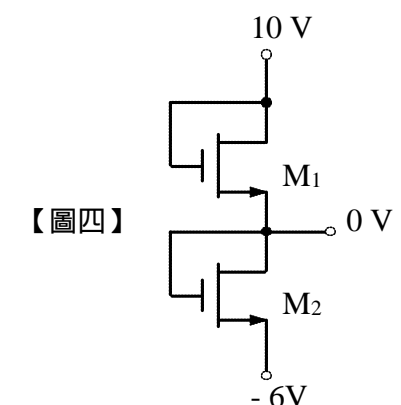
(二) 以 MOSFET 參數表示該放大器之小信號電壓增益。【6 分】

題目四：

如【圖四】所示之 MOSFET 分壓器，若  $V_{t1} = 2$  V、 $V_{t2} = 1$  V，且通道寬度比  $W_1/W_2 = 5/8$ ，請求出通道長度比。【10 分】



【圖三】



【圖四】

# 中華電信股份有限公司 101 年從業人員(基層專員)遴選甄試試題

## 遴選類別【代碼】：工務類專業職(四)第一類專員【C1701-C1704】

### 專業科目：(1)行動通信網路系統、(2)電腦通信網路

\* 請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡(卷)、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選選擇題 60 題，每題配分 1 分】與【非選擇題 4 題，每題配分 10 分】。  
③選擇題限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
④非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，不必抄題但須標示題號，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。  
⑤請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、編號或其他不應有的文字、標記、符號等，違反者該科以零分計算。  
⑥應考人得自備簡易型電子計算器，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

### 第 1 部份：四選一單選選擇題 60 題（每題 1 分）

- 【2】1.行動用戶在自己所註冊之電信業者網路外進行網路通訊稱為：  
①換手(Handoff)                      ②漫遊(Roaming)                      ③交換(Switching)                      ④離線(Offline)
- 【3】2.行動用戶打開手機利用業者提供的服務找出距離自己 100 公尺內的停車場，應屬於哪一種應用？  
①衛星導航                              ②無線接取                              ③行動定位                              ④無線行銷
- 【1】3.無線通訊訊號的強度，增強與衰減常採用的單位為何？  
①分貝                                      ②伏特                                      ③瓦特                                      ④安培
- 【2】4.有關手機產生電磁輻射的敘述，下列何者正確？  
①手機不會產生電磁輻射                      ②手機產生的電磁輻射屬於無熱效應的非游離輻射  
③手機產生的電磁輻射屬於有熱效應的非游離輻射                      ④手機產生的電磁輻射屬於游離輻射
- 【1】5.就傳輸技術而言，下列何者非行動多媒體會選用的技術？  
① GSM                                      ② DVB                                      ③ MediaFLO                                      ④ WiMAX
- 【4】6.有關無線網路傳輸運作的敘述，下列何者正確？  
①電磁波無法在真空中傳遞                      ②聲波可以直接透過行動電話的天線傳遞出去，不需額外處理程序  
③行動電話的天線可以直接收到 0 或 1 的數據資料，不需額外處理程序  
④用來傳送訊息的訊號稱為載波(carrier wave)
- 【2】7.下列何處較適合測量通訊系統的 SNR(Signal-to-Noise Ratio)？  
①發送端                                      ②接收端                                      ③交換中心                                      ④傳輸介質
- 【4】8.依 Friis 提出的電磁波 Free Space Equation，訊號強度與距離關係為何？  
①強度與距離成正比                      ②強度與距離成反比                      ③強度與距離平方成正比                      ④強度與距離平方成反比
- 【3】9.展頻技術(Spread Spectrum)的頻寬與實務上需要的最小訊號頻寬關係為何？  
①兩者相等                                      ②兩者成正比                                      ③展頻的頻寬大許多倍                      ④展頻的頻寬較小
- 【2】10.一般常見行動電話的無線電波屬於：  
① ELF    ② UHF    ③ EHF    ④ VLF
- 【3】11.下列哪一項標準與 ZigBee 技術最密切？  
① IEEE 802.11 系列                      ② IEEE 802.12 系列                      ③ IEEE 802.15 系列                      ④ IEEE 802.16 系列
- 【1】12.下列哪一項標準與 Wi-Fi 技術最密切？  
① IEEE 802.11 系列                      ② IEEE 802.12 系列                      ③ IEEE 802.15 系列                      ④ IEEE 802.16 系列
- 【4】13.下列 3GPP 的標準中，哪一項標準與長期演進( Long Term Evolution)技術最密切？  
① Release 98                                      ② Release 99                                      ③ Release 4                                      ④ Release 8
- 【2】14.下列何者不是 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)相關的技術？  
① AMC(Adaptive Modulation and Coding)                      ② OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)  
③ HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)                      ④ CDMA(Code Division Multiple Access)
- 【3】15. ITU(International Telecommunication Union)所公告與第三代行動通訊有關的標準，統稱為何？  
① 3GPP    ② 3GPP2    ③ IMT2000    ④ CDMA2000
- 【3】16.第三代行動通訊 RRM(Radio Resource Manager)的元件中，何者負責處理使用者移動問題？  
① Admission Controller                      ② Load Controller                      ③ Handover Controller                      ④ Packet Controller
- 【4】17.第三代行動通訊網路架構在下列哪一層進行可靠及有效的封包轉送？  
①應用層(Application Layer)                      ②擷取網路層(Access Network Layer)  
③移動層(Mobility Layer)                      ④骨幹層(Backbone Layer)
- 【1】18.下列何者不包括在第三代行動通訊網路架構的系統分層中？  
①應用層(Application Layer)                      ②擷取網路層(Access Network Layer)  
③移動層(Mobility Layer)                      ④骨幹層(Backbone Layer)
- 【3】19.下列何者最適合建構 WLAN？  
① LTE    ② WiMAX    ③ Wi-Fi    ④ GSM
- 【4】20.下列何者不是 ITU 對 RFID 所規範的頻率？  
① 135KHz 以下                                      ② 2.45GHz                                      ③ 5.8GHz                                      ④ 3.5GHz
- 【1】21.下列哪一項標準與 WiMAX 關係最密切？  
① IEEE 802.16                                      ② IEEE 802.11                                      ③ IEEE 802.1X                                      ④ IEEE 802.15
- 【4】22.下列何者為 Wi-Fi 所支援之最理想安全技術？  
① WEP    ② WPA    ③ TLS    ④ WPA2
- 【4】23.有關 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)之敘述，下列何者錯誤？  
①與 GSM 核心網路相容                      ②定點時可提供 2Mbps 傳輸速度  
③行動間可提供 384Kbps 的傳輸速度                      ④高傳輸率所需之頻率只需 200kHz
- 【2】24.下列何者能承受使用者最高的移動速度？  
① Wi-Fi    ② LTE    ③ WiMAX    ④ GSM
- 【2】25.下列何者支援的頻寬種類最多？  
① Wi-Fi    ② LTE    ③ WiMAX    ④ GSM
- 【4】26. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)不具下列哪一項優點？  
①有效解決通訊傳輸中的頻率干擾                      ②頻譜使用率高  
③高資料傳輸能力                                      ④調變系統複雜度較單載波系統低
- 【2】27. WiMAX 頻譜若採 2.5~2.69 GHz 將具有下列哪一項優勢？  
①穿透性佳    ②容易與 WLAN 設備整合  
③不容易受干擾    ④高傳輸距離
- 【1】28.下列何者不包括在 ITU 所公告的 3G 技術？  
① OFDMA    ② WCDMA    ③ CDMA2000    ④ TD-SCDMA
- 【4】29.下列哪一項不包括在 WiMAX 架構所定義的不同業者之間的邏輯區分中？  
① NAP(Network Access Provider)                      ② ASP(Application Service Provider)  
③ NSP(Network Service Provider)                      ④ WISP(Wireless Internet Service Provider)
- 【3】30.下列何者不是 WiMAX 的「網路參考模型(Network Reference Model)」中之 CSN(Connectivity Service Network)提供之功能？  
①配置 IP 給 MS 上對話連線的用戶                      ②對用戶、裝置和服務進行鑑別、授權和計費  
③支援 Mobile IP 的 Foreign Agent 功能                      ④用戶帳單和電信業間的拆帳
- 【3】31. IEEE 802.11g 標準規定的最高傳輸速率為多少？  
① 11Mbps    ② 200Mbps    ③ 54Mbps    ④ 100Mbps
- 【1】32. IEEE 802.11g 標準所使用的操作頻段為何？  
① 2.4GHz    ② 5GHz    ③ 13.56MHz    ④ 860-960MHz
- 【1】33.藍芽(Bluetooth)所使用的操作頻段為何？  
① 2.4GHz    ② 5GHz    ③ 13.56MHz    ④ 860-960MHz
- 【1】34.若某一設備之 IP 位址為 200.140.140.172，子網路遮罩為 255.255.255.192，則下列哪個 IP 位址與該設備不在同一子網路中？  
① 200.140.140.126                                      ② 200.140.140.129                                      ③ 200.140.140.150                                      ④ 200.140.140.190
- 【4】35.乙太網路(Ethernet)使用的媒介存取控制(Media Access Control)的方法為何？  
①符記(Token)    ② CSMA/CA    ③輪詢(Polling)    ④ CSMA/CD
- 【2】36.乙太網路(Ethernet)使用的實體位址(Physical Address)共有幾個位元？  
① 32    ② 48    ③ 64    ④ 128

【請接續背面】





【3】35.某 BJT 基極工作點電流為 0.025 mA，熱電壓  $V_T=26\text{ mV}$ ，且  $\beta=100$ ，則其共射極交流電阻為何？

- ① 2.5  $\Omega$                       ② 5.8  $\Omega$                       ③ 10.3  $\Omega$                       ④ 15.2  $\Omega$

【1】36.有關 FET 共汲極放大器的敘述，下列何者正確？

- ①輸入與輸出同相位                      ②輸入阻抗很小                      ③電壓增益甚高                      ④又稱為汲極隨耦器

【4】37.某運算放大器之變動率  $SR=62.8\text{V}/\mu\text{s}$ ，若輸出正弦波峰值電壓為 10V，則其線性放大之最高頻率為何？

- ① 15 MHz                      ② 8 MHz                      ③ 3 MHz                      ④ 1 MHz

【1】38.下列何種串級放大電路之低頻響應最佳？

- ①直接耦合串級放大電路                      ②變壓器耦合串級放大電路  
③ RC 耦合串級放大電路                      ④電感耦合串級放大電路

【1】39.下列何者同時具有空乏型與增強型特性？

- ① D-MOSFET                      ② E-MOSFET                      ③ BJT                      ④ JFET

【3】40.有關 JFET 之敘述，下列何者正確？

- ① N 通道 JFET 所傳導的載子為電洞                      ② P 通道 JFET 所傳導的載子為電子  
③ N 通道 JFET 之閘極為 P 型半導體                      ④ P 通道 JFET 為雙極性載子元件

【3】41.在一般 BJT 電流增益的頻率響應圖中，若直流增益為 100，且已知截止頻率(cut-off frequency)為  $10^7\text{ rad/sec}$ ，單位增益頻率(unity-gain frequency)為何？

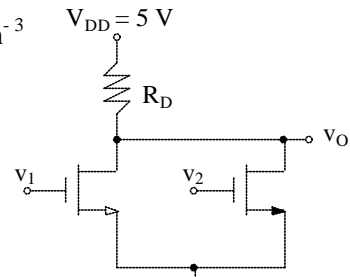
- ①  $10^5\text{ rad/sec}$                       ②  $10^7\text{ rad/sec}$                       ③  $10^9\text{ rad/sec}$                       ④  $10^{11}\text{ rad/sec}$

【3】42.矽(Si)的本質載子濃度(intrinsic carrier concentration)為  $1.5\times 10^{10}\text{ cm}^{-3}$ ，在同樣的溫度下，若受體(acceptor)濃度為  $1.5\times 10^{15}\text{ cm}^{-3}$ ，熱平衡下的電子濃度約為何？

- ①  $1.5\times 10^{15}\text{ cm}^{-3}$                       ②  $1.5\times 10^{10}\text{ cm}^{-3}$                       ③  $1.5\times 10^5\text{ cm}^{-3}$                       ④  $1\times 10^5\text{ cm}^{-3}$

【1】43.如【圖 43】所示之 NMOS 電路，若  $v_1$  接地且  $v_2$  接  $V_{DD}=5\text{ V}$ ，則  $v_o$  的準位為何？

- ①低準位                      ②高準位  
③無法判別                      ④高、低準位兩者交換變化



【圖 43】

【1】44.在 741 運算放大器中有一補償電容跨接於第二級的電壓放大器，下列何者不會受該補償電容之影響？

- ①效率                      ②單位增益頻率                      ③穩定度                      ④電壓轉換率(slew rate)

【1】45.有一 BJT 偏壓於順向主動區(forward-active region)，若集極(collector)電流  $i_C=2\text{ mA}$  基極(base)電流  $i_B=20\text{ }\mu\text{A}$ ，其共基極電流增益(common-base current gain)為何？

- ①  $\frac{100}{101}$                       ②  $\frac{99}{100}$                       ③ 100                      ④ 101

【3】46.矽二極體在溫度 20 時之逆向飽和電流為 2mA，假設溫度上升至 60 時，則逆向飽和電流變為多少？

- ① 8 mA                      ② 16 mA                      ③ 32 mA                      ④ 64 mA

【3】47.有一基本放大器，其正回授百分數  $\beta=0.05$ ，若欲使其振盪，則  $A_v$  值至少應為何？

- ① 100                      ② 50                      ③ 20                      ④ 1

【3】48.有一個 P 通道空乏型 MOSFET，其臨限電壓  $V_{i1}=2\text{V}$ ，假使其源極(source)接地而閘極(gate)接至 +5V，欲使此元件操作在飽和區(saturation)，則汲極(drain)之最低電壓為何？

- ① 7 V                      ② 5 V                      ③ 3 V                      ④ 2 V

【4】49.下列 BJT 放大器中，何者輸出阻抗最低？

- ①串級共基極放大器                      ②共基極放大器                      ③共射極放大器                      ④共集極放大器

【3】50.下列 BJT 放大器中，何者具有高電流增益，且具甚低電壓增益？

- ①共閘極放大器                      ②共射極放大器                      ③共集極放大器                      ④共基極放大器

【2】51.一 n 型通道 JFET 的夾止電壓(pinchoff voltage)為  $V_p$ ，其操作於歐姆區(ohmic region)的條件為何？

- ①  $v_{GS} \leq V_p < 0$                       ②  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \leq -V_p$   
③  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \geq -V_p$                       ④  $v_{GS} > 0$

【4】52.有關共汲極 MOSFET 放大器的敘述，下列何者錯誤？

- ①等效輸入電阻很高                      ②電流增益很高                      ③電壓增益小於 1                      ④等效輸出電阻很高

【1】53.某一電子系統的頻率響應圖中，在斜率為 -40 dB/dec 的線段上，若頻率為 10 kHz 的增益為 5，則 100 kHz 時的增益為何？

- ① 0.05                      ② 0.5                      ③ 5                      ④ 50

【4】54.有關放大器加上負回授之後的效果，下列敘述何者錯誤？

- ①頻寬增加                      ②非線性失真減少                      ③增益減少                      ④穩定度增加

【2】55. P 型半導體中，傳導電流的載子主要是：

- ①電子                      ②電洞                      ③質子                      ④離子

【3】56.當 P 型及 N 型材料相接觸時，即會產生一空乏層，而 P 型半導體之空乏層內應有：

- ①電洞                      ②電子                      ③負離子                      ④正離子

【2】57.若流入電晶體各極的電流取正值，且已知基極電流是 0.2 mA，集極電流是 2 mA，則射極電流值為若干？

- ① +2.2 mA                      ② -2.2 mA                      ③ +1.8 mA                      ④ -1.8 mA

【3】58.如【圖 58】所示之電路， $V_o$  約為何？

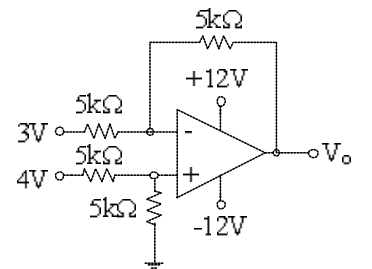
- ① 3V                      ② 2V                      ③ 1V                      ④ -2V

【2】59. JFET 之工作原理為何？

- ①控制通道之導電係數                      ②控制通道空乏區之厚度(寬度)  
③控制通道界面之電流                      ④控制通道中的載子濃度

【2】60.相較於 BJT 之特性，下列何者非 FET 之優點？

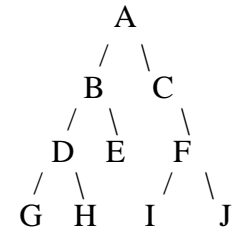
- ①負溫度特性                      ②操作速度較快                      ③高輸入阻抗                      ④製造密度高



## 第 2 部份：非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

一棵二元樹 (Binary Tree) 如下圖所示，包含 10 個節點 (Node)。



(一) 請問何謂前序走訪 (Preorder Traversal)？上圖之二元樹以前序走訪的順序為何？【3 分】

(二) 請問何謂中序走訪 (Inorder Traversal)？上圖之二元樹以中序走訪的順序為何？【3 分】

(三) 請問何謂後序走訪 (Postorder Traversal)？上圖之二元樹以後序走訪的順序為何？【4 分】

題目二：

NAND 是一種邏輯運算子(operator)：a NAND b 定義成 NOT(a AND b)。NOR 也是一種邏輯運算子(operator)：a NOR b 定義成 NOT(a OR b)。請化簡下列運算式：(以 AND、OR、NOT 邏輯運算子表示)

(一) a NAND a 【3 分】

(二) a NOR a 【3 分】

(三) (a NAND b) NAND (a NAND b) 【4 分】

題目三：

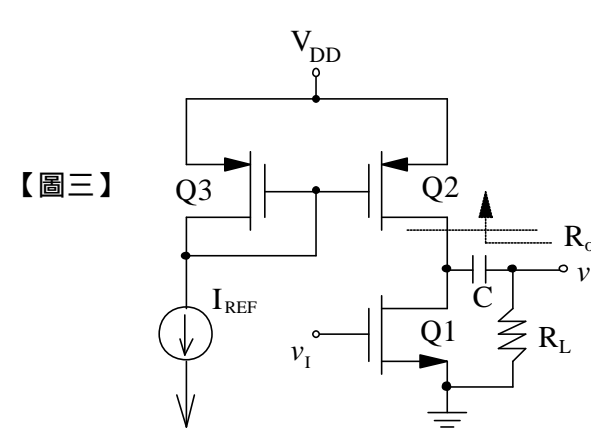
【圖三】為一採用主動負載(active load)的 MOSFET 放大器，各 MOSFET 的跨導與輸出電阻分別為  $g_{mi}$  與  $r_{oi}$ ，i 為 MOSFET 之編號：

(一) 以 MOSFET 參數表示整個主動負載的小信號模型等效電阻  $R_o$ 。【4 分】

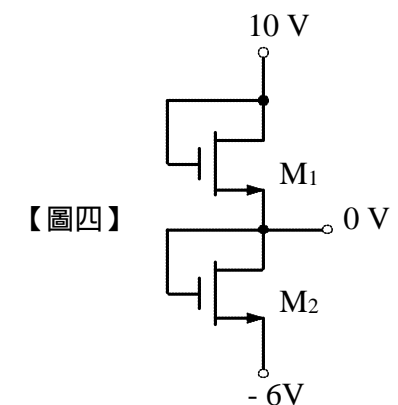
(二) 以 MOSFET 參數表示該放大器之小信號電壓增益。【6 分】

題目四：

如【圖四】所示之 MOSFET 分壓器，若  $V_{t1}=2\text{ V}$ 、 $V_{t2}=1\text{ V}$ ，且通道寬度比  $W_1/W_2=5/8$ ，請求出通道長度比。【10 分】



【圖三】



【圖四】

# 中華電信股份有限公司 101 年從業人員(基層專員)遴選甄試試題

## 遴選類別【代碼】：工務類專業職(四)第一類專員【C1801-C1802】

### 專業科目：(1)冷凍空調工程、(2)電機工程

\* 請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡(卷)、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選擇題 60 題，每題配分 1 分】與【非選擇題 4 題，每題配分 10 分】。  
③選擇題限用 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
④非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，不必抄題但須標示題號，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。  
⑤請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、編號或其他不應有的文字、標記、符號等，違反者該科以零分計算。  
⑥應考人得自備簡易型電子計算器，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

### 第 1 部份：四選一單選擇題 60 題（每題 1 分）

- 【3】1. 預期一冷凍循環系統將有液壓縮現象，因此應選用何種壓縮機，才能降低損壞的風險？  
①往復式壓縮機 ②迴轉式壓縮機 ③渦捲式壓縮機 ④鼓膜式壓縮機
- 【3】2. 氨冷凍系統是否要裝置油分離器？  
①依主機容量而定 ②依蒸發溫度而定 ③必須安裝 ④不必安裝
- 【2】3. 原有 R-22 冷媒的冷凍循環系統，無法直接汰換為 R-134a 冷媒，下列何者為可能之因素？  
①蒸發器結構不同 ②冷凍油種類不同 ③冷凝器不同 ④壓縮機結構不同
- 【3】4. 空氣線圖上所謂的露點溫度，在實際的空調系統中應測量何處最為準確？  
①冷卻盤管的出風口 ②冷卻盤管的進風口 ③冷卻盤管上 ④空調回風口
- 【3】5. 有一冷凍庫，其蒸發器呈現結冰現象，請問此系統會導致何種結果？  
①高壓上升，啟動電流上升 ②高壓過高，運轉電流上升  
③高壓降低，運轉電流降低 ④高壓過低，低壓過高
- 【1】6. 下列何者為理想熱泵系統之 COP（性能係數）？  
①冷凝熱能 / 壓縮功 ②蒸發熱能 / 壓縮功 ③壓縮功 / 冷凝熱能 ④壓縮功 / 蒸發熱能
- 【1】7. 若一風機前後端口設有一穩定之風管，該風機之全壓應測量風管系統何處？  
①出口與入口的靜壓差 ②出口與入口的動壓差 ③出口與環境的壓差 ④入口與環境的壓差
- 【4】8. 下列何種冷媒不屬於自然冷媒？  
① R-600a ② R-744 ③ R-717 ④ R-134a
- 【3】9. 空氣線圖在制定時，視空氣為乾空氣與水蒸汽二者的混合物，並且基於下列何項假設？  
①乾空氣為理想氣體，水蒸汽為真實氣體 ②乾空氣為真實氣體，水蒸汽為理想氣體  
③乾空氣、水蒸汽均為理想氣體 ④乾空氣、水蒸汽均為真實氣體
- 【4】10. 冷媒在飽和液汽區中，經歷等壓過程，若溫度滑落大於 5K 者，則屬於何種冷媒？  
①天然冷媒 ②純質冷媒 ③共沸混合冷媒 ④非共沸混合冷媒
- 【1】11. 滿液式與直膨式冰水機，二者在蒸發器的差異性比較，下列何者正確？  
①滿液式的熱傳效率較高 ②滿液式較不容易失油  
③直膨式之熱傳效率較高 ④直膨式的冷媒充填量較多
- 【2】12. 冷凍系統在冷媒過量充填時，高低壓與正常值比較會有下列何種現象？  
①高壓與低壓均下降 ②高壓與低壓均上升 ③高壓下降，低壓上升 ④高壓上升，低壓下降
- 【2】13. 螺旋式壓縮機的容量調節，通常採用何種方式？  
①入口導葉角度 ②滑閥位置 ③活塞進出口閥旁通 ④膨脹閥開度
- 【1】14. 感溫式膨脹閥的感溫包，通常裝設於何處？  
①蒸發器出口 ②冷凝器出口 ③壓縮機出口 ④膨脹閥出口
- 【3】15. 一般窗型冷氣機所採用的壓縮機，其在結構上屬於下列何種型式？  
①開放式 ②半開放式 ③全密式 ④半密式

- 【4】16. 下列何者不是構成理想蒸氣壓縮冷凍循環的過程之一？  
①壓縮機等熵過程 ②冷凝器等壓過程 ③膨脹閥等焓過程 ④蒸發器等溫過程

- 【1】17. 下列何種型式風機，當其風量增加時，馬達輸入功率會隨之增加，且容易有過度負載情況發生？  
①前傾式 ②後傾式 ③軸流式 ④橫流式

- 【4】18. 有一冰水機組，運轉一段時間後發現：冷凝溫度為 45°C，冷卻水入水溫度為 30°C，而冷卻水出水溫度為 32.5°C。造成上述現象的可能原因為何？  
①冷卻水流量不足 ②冰水流量過大 ③蒸發器水側結垢 ④冷凝器水側結垢

- 【2】19. 某建築物的空調負荷，經分析後得到顯熱負荷為 75kW，潛熱負荷為 25kW。請問此空調負荷的顯熱因子(sensible heat factor, SHF)為何？  
① 0.25 ② 0.75 ③ 1.25 ④ 1.75

- 【4】20. 有一蒸氣壓縮冷凍循環系統，若冷媒經過節流過程後的乾度為 0.15，請問在該狀態下單位質量的冷媒中，液態冷媒占有的比例為何？  
① 15% ② 45% ③ 75% ④ 85%

- 【1】21. 下列空調工程常見單位中，何者不屬於英制單位？  
① LPM ② CFM ③ GPM ④ FPM

- 【4】22. 請問 1HP（馬力）等於下列何者？  
① 860 kcal/h ② 800 kcal/h ③ 746 kcal/h ④ 642 kcal/h

- 【2】23. GWP（溫室效應指數）是以何種氣體做為衡量之基準？  
① CO ② CO<sub>2</sub> ③ SO<sub>2</sub> ④ NO

- 【3】24. 有一空氣條件，對應於空氣線圖之中，其剛好座落在飽和線上，下列何者正確？（DB：乾球溫度、WB：濕球溫度、DP：露點溫度）  
① DB > WB > DP ② DB < WB < DP ③ DB = WB = DP ④ DB = WB = DP

- 【4】25. 下列何者不屬於 1 大氣壓？  
① 14.7 psi ② 101.325 kPa ③ 760 mmHg ④ 1 kg

- 【2】26. 倘若依壓力錶上之讀值為 193.325 kPa，下列何者為其絕對壓力？  
① 101.325 kPa ② 294.65 kPa ③ 92 kPa ④ 0 kPa

- 【3】27. 皮氏管原理中乃測量哪二種物理性質，而計算得知系統之風速？  
①動壓、靜壓 ②全壓、動壓 ③全壓、靜壓 ④無法藉由兩種性質得知

- 【3】28. 下列定義中，何者為相對濕度？（ $P$ ：大氣壓力、 $P_a$ ：乾空氣分壓、 $P_v$ ：水蒸氣分壓、 $P_s$ ：水蒸汽飽和壓力）  
①  $0.6219 \frac{P_v}{P_a}$  ②  $0.6219 \frac{P_v}{P - P_v}$  ③  $\frac{P_v}{P_s}$  ④  $0.6219 \frac{P_v}{P_s}$

- 【3】29. 有一空調箱，外氣量與回風量分別為 30 m<sup>3</sup>/min、270 m<sup>3</sup>/min，且外氣條件為 36 °C，80%RH，室內條件為 26 °C，60%RH，則混合後之溫度為何？  
① 26 °C ② 26.5 °C ③ 27 °C ④ 27.5 °C

- 【4】30. 下列何者不是壓力的單位？  
① kPa ② psi ③ in. Hg ④ Nt/m<sup>3</sup>

- 【4】31. 用宅交流單相三線 110/220V 用電線路中，如果負載分配平衡，則中性線電流與相線電流的關係為：  
①中性線電流會超過相線電流 ②中性線電流等於相線電流的一半(1/2)  
③中性線電流等於相線電流的 1/ 2 ④中性線電流等於 0

- 【4】32. 乾燥的氣候環境容易因摩擦而產生靜電災害，這種情形應該如何處理？  
①無解決辦法 ②保持通風應該就好了  
③靠溫度保護開關自動跳脫 ④良好的接地設計

- 【4】33. 有一個交流供電的線路，電源端量測到的電壓為 110V，負載端量測到的電壓為 135V，這個結果的可能原因是：  
①絕不可能，一定是抄錯數據 ②功率因數落後所造成  
③有電磁輻射干擾造成 ④功率因數超前所造成

- 【2】34. 根據經濟部能源局提供的省電方法中，兼顧節能減碳及舒適的冷氣溫度設定範圍為何？  
① 25~26 °C ② 26~28 °C ③ 28~30 °C ④ 24~26 °C

- 【2】35. 在單相永久電容啟動的感應電動機迴路中，感應電動機的電源端之電壓與電流關係為：  
①電流超前電壓 ②電流落後電壓 ③電流與電壓同相 ④不一定，依電壓高低而定

【請接續背面】

【3】36.將 24V 汽車蓄電池的直流電源經過開關接到 20Ω 的車燈兩端，則通過的電流與消耗電功率分別為：

- ① 0.50A, 28.8W      ② 0.83A, 1.20W      ③ 1.20A, 28.8W      ④ 1.20A, 20.0W

【2】37.三相三線式？接電路中，三相負載平衡，則線電流  $I_l$  與相電流  $I_p$  的大小關係為何？

- ①  $I_l = I_p$       ②  $I_l = \sqrt{3}I_p$       ③  $I_l = 3I_p$       ④  $I_l = I_p/\sqrt{3}$

【3】38.三相四線式 Y 接電路中，如果三相之負載不平衡，也就是各相所接的阻抗都不一樣大小，則電源中性點的電壓為：

- ① 0      ②      ③ 不等於 0      ④ 超過線電壓

【1】39.一般電源供應給功因落後的負載中包含有效功率(kW)及無效功率(kVAR)，如果要減少線路的損失，增加系統可以供電的容量，應採取下列何種對策最經濟且有效？

- ① 加裝電容器來改善功率因數      ② 線路上加裝負載保護開關  
③ 增加發電機容量      ④ 增加並聯電感器

【4】40.佛萊明左手定則用來決定帶電流導體在磁場中受力的運動方向時，假設食指為磁場方向，則下列敘述何者正確？

- ① 中指是導線受力運動方向、大姆指是電流方向      ② 中指是導線受力運動方向、大姆指沒有作用  
③ 大姆指是導線受力運動方向、中指是電流反方向      ④ 大姆指是導線受力運動方向、中指是電流方向

【2】41.有一個單相 110 V, 60Hz, 1/2 hp 的交流感應電動機，滿載運轉時的效率為 0.8，功率因數為 0.75，穩定運轉 30 分鐘，則共用電多少度(kWh)？

- ① 0.186      ② 0.233      ③ 0.250      ④ 0.373

【3】42.某串聯電路由電阻、電感與電容所組成，當輸入電源電壓為  $V_s$ 、頻率為諧振頻率  $f_0$  時，電阻電壓為  $V_R$ 、電感電壓為  $V_L$ 、電容電壓為  $V_C$ 、則下列敘述何者錯誤？

- ①  $2pf_0L = \frac{1}{2pf_0C}$       ②  $V_R = V_s$       ③  $V_R = V_L$       ④  $V_L + V_C = 0$

【3】43.某三相變壓器的二次側為  $\Delta$  接，當一次側開路時測量二次側的任意兩端所得到電阻值均為 20Ω，則二次側的每相繞組電阻為何？

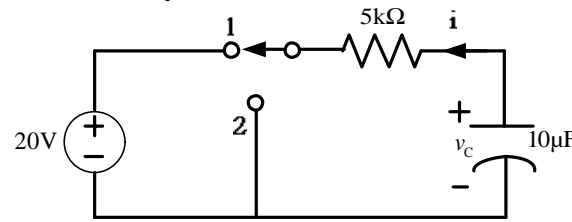
- ①  $\frac{2}{3} \Omega$       ②  $\frac{3}{2} \Omega$       ③ 30      ④ 60

【3】44.某串聯電路由電阻 20Ω、電感 2mH 與電容 0.2nF 組成，則該電路之特性，下列敘述何者正確？

- ① 諧振頻率  $f_0 = 5.19\text{kHz}$       ② 品質因素  $Q = 10$       ③ 頻帶寬度  $BW = 1592\text{Hz}$       ④ 下半功率點頻率  $f_l = 6403\text{Hz}$

【1】45.【圖 45】電路在  $t < 0$  時電路達穩態，當  $t = 0$  時開關由位置 1 切換至 2，請問  $v_c$  在  $t > 0$  的電壓為何？

- ①  $20e^{-20t} \text{V}$   
②  $20e^{-0.05t} \text{V}$   
③  $\frac{20}{t+1} \text{V}$   
④  $20\cos(0.05t) \text{V}$

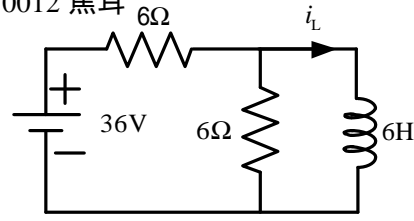


【4】46.將兩電容  $C_1=1\text{mF}$ 、 $C_2=2\text{mF}$  串聯連接於 60 伏特電源，求此兩電容儲存總能量為何？【圖 45】

- ① 180 焦耳      ② 90 焦耳      ③ 0.004 焦耳      ④ 0.0012 焦耳

【3】47.【圖 47】電路在  $t=0$  時流經電感電流  $i_L$  為 8A，則當  $t > 0$  時  $i_L$  為何？

- ①  $8e^{-2t}$  安培      ②  $2e^{-t}+6$  安培  
③  $2e^{-0.5t}+6$  安培      ④  $2e^{-2t}+6$  安培



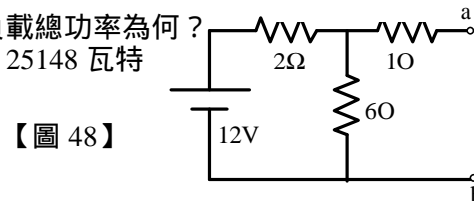
【圖 47】

【4】48.【圖 48】所示電路的 a、b 端之戴維寧等效電壓  $V_{th}$  與等效電阻  $R_{th}$  為何？

- ①  $V_{th} = 8\text{V}$ ,  $R_{th} = 9\Omega$       ②  $V_{th} = 9\text{V}$ ,  $R_{th} = 7.5\Omega$   
③  $V_{th} = 8\text{V}$ ,  $R_{th} = 2.5\Omega$       ④  $V_{th} = 9\text{V}$ ,  $R_{th} = 2.5\Omega$

【3】49.每相阻抗為 20  $\angle 30^\circ$  歐姆的三相  $\Delta$  接負載由三相 220V 平衡電源供電，則負載總功率為何？

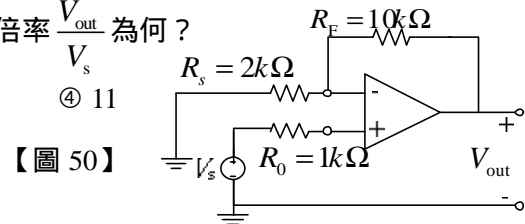
- ① 1572 瓦特      ② 3630 瓦特      ③ 6287 瓦特      ④ 25148 瓦特



【圖 48】

【2】50.【圖 50】電路為理想功率放大器所組成之非反向放大器，請問放大倍率  $\frac{V_{out}}{V_s}$  為何？

- ① 5      ② 6      ③ 10      ④ 11



【圖 50】

【3】51.有一個變壓器，其一、二次側匝數比為 2:1，一次側線圈接上 220 V，則二次側的電壓為：

- ① 440      ② 220      ③ 110      ④ 55

【1】52.上題中的變壓器在二次側接上 100Ω，則一次側的電流為多少安培？

- ① 5.5      ② 11      ③ 22      ④ 88

【3】53.下列何者是造成電氣設備漏電的原因？

- ① 用電量太大      ② 導線規格太細  
③ 電氣設備受潮或絕緣破損      ④ 未接地

【2】54.某電阻與電感元件並聯後的功率因數為  $k$ ，試問將此兩元件串聯則其功率因數為何？

- ①  $k$       ②  $\sqrt{1-k^2}$       ③  $\frac{1-k^2}{1+k^2}$       ④  $\frac{1}{1+k}$

【3】55.某電路電流為  $I=20+j40$  安培、電壓為  $V=100+j50$  伏特，則下列數值何者正確？

- ① 功率  $P = 2000 \text{ W}$       ② 虛功率  $Q = -5000\text{VAR}$       ③ 視在功率  $S = 5000 \text{ VA}$       ④ 功率因數  $PF = 0.9$

【1】56.某可調變阻抗之元件與阻抗  $4+j3(\Omega)$  串聯後由電源  $16\angle 0^\circ \text{V}$  供電，當該元件阻抗設定為  $Z_L$  時可使元件獲得最大功率為  $P_{max}$ ，則  $Z_L$  與  $P_{max}$  為何？

- ①  $Z_L=4-j3\Omega$ ,  $P_{max}=16 \text{ W}$       ②  $Z_L=4+j3\Omega$ ,  $P_{max}=16 \text{ W}$       ③  $Z_L=4-j3\Omega$ ,  $P_{max}=8 \text{ W}$       ④  $Z_L=4+j3\Omega$ ,  $P_{max}=8 \text{ W}$

【4】57.一般導線的電阻與下列何者成反比？

- ① 導線長度      ② 導線的電阻係數      ③ 導線周圍溫度      ④ 導線截面積

【3】58.帶電量為  $Q_1$ 、 $Q_2$  的兩電荷放置於空氣中，當電荷間的距離為 4 公尺，則電荷間作用力為 4 牛頓。如帶電量為  $2Q_1$  與  $Q_2$  的兩電荷在空氣中距離為 8 公尺時，其電荷間作用力為何？

- ① 1 牛頓      ② 2 牛頓      ③ 4 牛頓      ④ 8 牛頓

【4】59.某鐵心繞 100 匝線圈時電感值為  $L_1$ ，繞 200 匝線圈時電感值為  $L_2$ ，則  $L_2$  為  $L_1$  的幾倍？

- ① 0.25 倍      ② 0.5 倍      ③ 2 倍      ④ 4 倍

【1】60.某電阻溫度係數為 0.003 的合金導線在溫度 20  $^\circ\text{C}$  時電阻值為 10Ω，則 40  $^\circ\text{C}$  時其電阻為何？

- ① 10.6 Ω      ② 10 Ω      ③ 9.8 Ω      ④ 9.4 Ω

## 第 2 部份：非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

中央空調系統當面臨用電需量控制(demand response control)時，通常有多項操作策略，請列舉其中三種操作策略，並說明其操作對於空調環境與用電需量所造成的影響。【10 分】

題目二：

有一應用於中央空調系統的水冷式冰水機組，若其蒸發器冰水入出水溫度設計值分別為 12  $^\circ\text{C}$  與 7  $^\circ\text{C}$ ，且冰水流量為 30.7  $\text{m}^3/\text{hr}$ ，壓縮機耗電為 40 kW，請回答下列問題：

- (一) 冰水機組的製冷能力為若干(kW)？【4 分】  
(二) 性能係數 COP 為若干？【2 分】  
(三) 若冷凝器入出水溫度設計值分別為 30  $^\circ\text{C}$  與 35  $^\circ\text{C}$ ，則冷卻水流量為若干( $\text{m}^3/\text{hr}$ )？【4 分】

題目三：

某可調變電阻的負載由內電阻為  $R_s$  的直流電壓源  $V_s$  供電，請回答下列問題：

- (一) 若欲使負載得到最大功率之輸出，您應將負載的電阻  $R_L$  設定為多少？【3 分】  
(二) 以微積分觀念證明您在第 (一) 小題中所設定的  $R_L$  值可使負載得到最大功率之輸出。【7 分】

題目四：

某週期函數  $f(t)$  的週期為 T、平均值為  $F_{av}$  與有效值為  $F_{rms}$ ，請回答下列問題：

- (一) 請以數學式表示該函數之平均值  $F_{av}$  的定義。【5 分】  
(二) 請以數學式表示該函數之有效值  $F_{rms}$  的定義。【5 分】



【3】35.某 BJT 基極工作點電流為 0.025 mA，熱電壓  $V_T=26\text{ mV}$ ，且  $\beta=100$ ，則其共射極交流電阻為何？

- ① 2.5  $\Omega$                       ② 5.8  $\Omega$                       ③ 10.3  $\Omega$                       ④ 15.2  $\Omega$

【1】36.有關 FET 共汲極放大器的敘述，下列何者正確？

- ①輸入與輸出同相位                      ②輸入阻抗很小                      ③電壓增益甚高                      ④又稱為汲極隨耦器

【4】37.某運算放大器之變動率  $SR=62.8\text{V}/\mu\text{s}$ ，若輸出正弦波峰值電壓為 10V，則其線性放大之最高頻率為何？

- ① 15 MHz                      ② 8 MHz                      ③ 3 MHz                      ④ 1 MHz

【1】38.下列何種串級放大電路之低頻響應最佳？

- ①直接耦合串級放大電路                      ②變壓器耦合串級放大電路  
③ RC 耦合串級放大電路                      ④電感耦合串級放大電路

【1】39.下列何者同時具有空乏型與增強型特性？

- ① D-MOSFET                      ② E-MOSFET                      ③ BJT                      ④ JFET

【3】40.有關 JFET 之敘述，下列何者正確？

- ① N 通道 JFET 所傳導的載子為電洞                      ② P 通道 JFET 所傳導的載子為電子  
③ N 通道 JFET 之閘極為 P 型半導體                      ④ P 通道 JFET 為雙極性載子元件

【3】41.在一般 BJT 電流增益的頻率響應圖中，若直流增益為 100，且已知截止頻率(cut-off frequency)為  $10^7\text{ rad/sec}$ ，單位增益頻率(unity-gain frequency)為何？

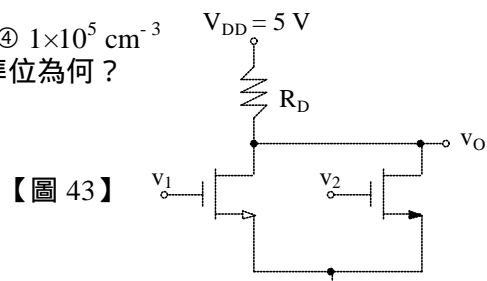
- ①  $10^5\text{ rad/sec}$                       ②  $10^7\text{ rad/sec}$                       ③  $10^9\text{ rad/sec}$                       ④  $10^{11}\text{ rad/sec}$

【3】42.矽(Si)的本質載子濃度(intrinsic carrier concentration)為  $1.5\times 10^{10}\text{ cm}^{-3}$ ，在同樣的溫度下，若受體(acceptor)濃度為  $1.5\times 10^{15}\text{ cm}^{-3}$ ，熱平衡下的電子濃度約為何？

- ①  $1.5\times 10^{15}\text{ cm}^{-3}$                       ②  $1.5\times 10^{10}\text{ cm}^{-3}$                       ③  $1.5\times 10^5\text{ cm}^{-3}$                       ④  $1\times 10^5\text{ cm}^{-3}$

【1】43.如【圖 43】所示之 NMOS 電路，若  $v_1$  接地且  $v_2$  接  $V_{DD}=5\text{ V}$ ，則  $v_o$  的準位為何？

- ①低準位                      ②高準位  
③無法判別                      ④高、低準位兩者交換變化



【圖 43】

【1】44.在 741 運算放大器中有一補償電容跨接於第二級的電壓放大器，下列何者不會受該補償電容之影響？

- ①效率                      ②單位增益頻率                      ③穩定度                      ④電壓轉換率(slew rate)

【1】45.有一 BJT 偏壓於順向主動區(forward-active region)，若集極(collector)電流  $i_C=2\text{ mA}$  基極(base)電流  $i_B=20\text{ }\mu\text{A}$ ，其共基極電流增益(common-base current gain)為何？

- ①  $\frac{100}{101}$                       ②  $\frac{99}{100}$                       ③ 100                      ④ 101

【3】46.矽二極體在溫度 20 時之逆向飽和電流為 2mA，假設溫度上升至 60 時，則逆向飽和電流變為多少？

- ① 8 mA                      ② 16 mA                      ③ 32 mA                      ④ 64 mA

【3】47.有一基本放大器，其正回授百分數  $\beta=0.05$ ，若欲使其振盪，則  $A_v$  值至少應為何？

- ① 100                      ② 50                      ③ 20                      ④ 1

【3】48.有一個 P 通道空乏型 MOSFET，其臨限電壓  $V_{i1}=2\text{V}$ ，假使其源極(source)接地而閘極(gate)接至 +5V，欲使此元件操作在飽和區(saturation)，則汲極(drain)之最低電壓為何？

- ① 7 V                      ② 5 V                      ③ 3 V                      ④ 2 V

【4】49.下列 BJT 放大器中，何者輸出阻抗最低？

- ①串級共基極放大器                      ②共基極放大器                      ③共射極放大器                      ④共集極放大器

【3】50.下列 BJT 放大器中，何者具高電流增益，且具甚低電壓增益？

- ①共閘極放大器                      ②共射極放大器                      ③共集極放大器                      ④共基極放大器

【2】51.一 n 型通道 JFET 的夾止電壓(pinchoff voltage)為  $V_p$ ，其操作於歐姆區(ohmic region)的條件為何？

- ①  $v_{GS} \leq V_p < 0$                       ②  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \leq -V_p$   
③  $V_p < v_{GS} < 0$  且  $v_{DG} \geq -V_p$                       ④  $v_{GS} > 0$

【4】52.有關共汲極 MOSFET 放大器的敘述，下列何者錯誤？

- ①等效輸入電阻很高                      ②電流增益很高                      ③電壓增益小於 1                      ④等效輸出電阻很高

【1】53.某一電子系統的頻率響應圖中，在斜率為 -40 dB/dec 的線段上，若頻率為 10 kHz 的增益為 5，則 100 kHz 時的增益為何？

- ① 0.05                      ② 0.5                      ③ 5                      ④ 50

【4】54.有關放大器加上負回授之後的效果，下列敘述何者錯誤？

- ①頻寬增加                      ②非線性失真減少                      ③增益減少                      ④穩定度增加

【2】55. P 型半導體中，傳導電流的載子主要是：

- ①電子                      ②電洞                      ③質子                      ④離子

【3】56.當 P 型及 N 型材料相接觸時，即會產生一空乏層，而 P 型半導體之空乏層內應有：

- ①電洞                      ②電子                      ③負離子                      ④正離子

【2】57.若流入電晶體各極的電流取正值，且已知基極電流是 0.2 mA，集極電流是 2 mA，則射極電流值為若干？

- ① +2.2 mA                      ② -2.2 mA                      ③ +1.8 mA                      ④ -1.8 mA

【3】58.如【圖 58】所示之電路， $V_o$  約為何？

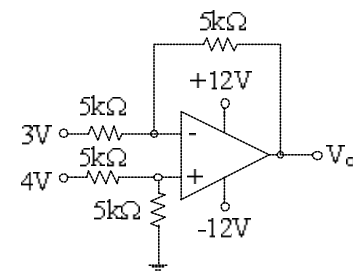
- ① 3V                      ② 2V                      ③ 1V                      ④ -2V

【2】59. JFET 之工作原理為何？

- ①控制通道之導電係數                      ②控制通道空乏區之厚度(寬度)  
③控制通道界面之電流                      ④控制通道中的載子濃度

【2】60.相較於 BJT 之特性，下列何者非 FET 之優點？

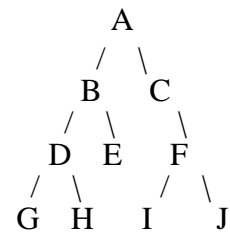
- ①負溫度特性                      ②操作速度較快                      ③高輸入阻抗                      ④製造密度高



## 第 2 部份：非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

一棵二元樹 (Binary Tree) 如下圖所示，包含 10 個節點 (Node)。



(一) 請問何謂前序走訪 (Preorder Traversal)？上圖之二元樹以前序走訪的順序為何？【3 分】

(二) 請問何謂中序走訪 (Inorder Traversal)？上圖之二元樹以中序走訪的順序為何？【3 分】

(三) 請問何謂後序走訪 (Postorder Traversal)？上圖之二元樹以後序走訪的順序為何？【4 分】

題目二：

NAND 是一種邏輯運算子(operator)：a NAND b 定義成 NOT(a AND b)。NOR 也是一種邏輯運算子(operator)：a NOR b 定義成 NOT(a OR b)。請化簡下列運算式：(以 AND、OR、NOT 邏輯運算子表示)

(一) a NAND a 【3 分】

(二) a NOR a 【3 分】

(三) (a NAND b) NAND (a NAND b) 【4 分】

題目三：

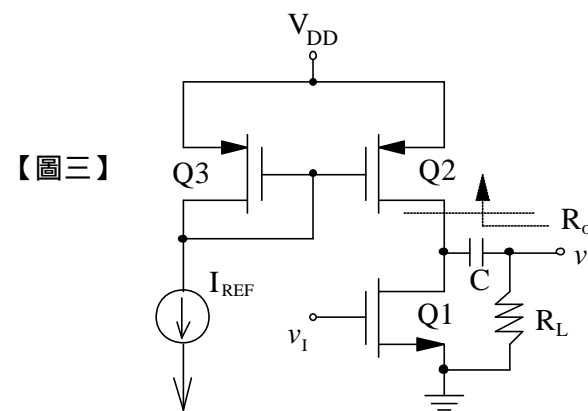
【圖三】為一採用主動負載(active load)的 MOSFET 放大器，各 MOSFET 的跨導與輸出電阻分別為  $g_{mi}$  與  $r_{oi}$ ，i 為 MOSFET 之編號：

(一) 以 MOSFET 參數表示整個主動負載的小信號模型等效電阻  $R_o$ 。【4 分】

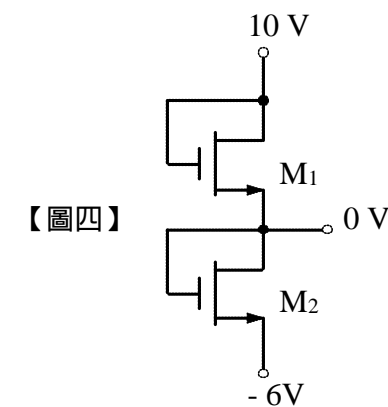
(二) 以 MOSFET 參數表示該放大器之小信號電壓增益。【6 分】

題目四：

如【圖四】所示之 MOSFET 分壓器，若  $V_{t1}=2\text{ V}$ 、 $V_{t2}=1\text{ V}$ ，且通道寬度比  $W_1/W_2=5/8$ ，請求出通道長度比。【10 分】



【圖三】



【圖四】