



臺北自來水事業處及所屬工程總隊

113 年新進職員(工)甄試試題

甄試職別：職員（B01 機電工程／助理工程師）

專長類科：機電工程

測驗科目：專業科目一

— 基本電學

— 作答注意事項 —

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行檢查答案卡(卷)、測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡(卷)作答者，該節不予計分。
- ② 答案卡(卷)須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場通知書編號及條碼，亦不得書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面印刷，答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡(卷)或書寫不清、污損、超出欄位外等，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ④ 選擇題限用 2B 鉛筆劃記。請按試題之題號，依序在答案卡(卷)上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。如答案要更改時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡(卷)污損，也切勿使用立可白或其他修正液。
- ⑤ 非選擇題：限用藍、黑色鋼筆或原子筆、修正帶(液)等文具。
- ⑥ 測驗期間嚴禁使用（含隨身攜帶、配戴）行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，相關裝置請關機並取消鬧鈴及整點報時設定後妥為收納，違者扣該節成績 20 分。續犯者該節不予計分。行動電話鈴響或震動，均比照前開情節扣分。
- ⑦ 請務必將鐘錶之鬧鈴及整點報時功能關閉，若測驗中聲響經監試人員制止而再犯者，扣該節成績 10 分；該鐘錶並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
- ⑧ 本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。
- ⑨ 測驗結束鈴(鐘)響前不得離場，測驗期間擅自離場者，該節以零分計。測驗結束鈴(鐘)響前不得繳卷。測驗結束鈴(鐘)響後，若未繳交答案卡(卷)者，該節以零分計。繳卷時，應經監試人員驗收後始得離場。

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 113 年新進職員(工)甄試試題

甄試類科／職別（代碼）：機電工程／助理工程師（B01）

專業科目一：基本電學

*入場通知書編號：_____

- 注意：
- ① 本試題為雙面印刷，不含封面共計 8 頁，測驗題型為四選一單選選擇題，共計 50 題，每題 2 分，總計 100 分。
 - ② 四選一單選選擇題限以 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數，以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 - ③ 請勿於答案卡(卷)上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 - ④ 答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

※ 請勿於答案卡(卷)上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。

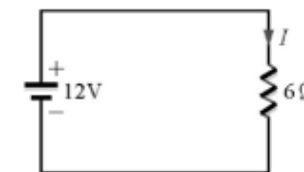
四選一單選選擇題，共計 50 題，每題 2 分，總計 100 分。

- 【A】1. 下列何者帶正電？
(A) 質子 (B) 中子 (C) 電子 (D) 粒子
- 【A】2. 波爾原子模型中，離原子核最遠的最外層軌道之電子，稱為：
(A) 價電子 (B) 自由電子 (C) 負離子 (D) 束縛電子
- 【D】3. 判斷半導體材料能否產生自由電子的能隙 (energy gap) 大小，常用的單位是什麼？
(A) 伏特 V (B) 庫倫 C (C) 瓦特 W (D) 電子伏特 eV
- 【B】4. 已知導線上之電流為 1 A，此導線每秒通過之電量有多少個自由電子？
(A) 1.6×10^{19} (B) 6.25×10^{18} (C) 10 (D) 746
- 【D】5. 某工廠為節約能源，裝設太陽能板，假設日照穩定，平均以每秒 0.1 A 電流向蓄電池充 10 小時，求太陽能板對蓄電池充電為多少庫侖？
(A) 36 庫侖 (B) 360 庫侖 (C) 4,000 庫侖 (D) 3,600 庫侖
- 【D】6. LED 發光的顏色主要與下列何者有關？
(A) 外加電壓大小 (B) 通過的電流大小
(C) 外加電壓頻率 (D) 所使用的材料之能帶間隙
- 【A】7. 有 60 W 的燈泡接於 110 V 的交流電源，則流過燈泡的電流為多少？
(A) 545 mA (B) 1.2 mA (C) 60 mA (D) 6,600 mA
- 【C】8. 電力公司收據依據的 1 度電之定義，下列選項何者為非：
(A) 1 kWh (B) 3,600,000 Joules
(C) 10 N-m (D) 500 W 設備累計使用 2 小時

- 【D】9. 有一個 12 W LED 燈泡連續使用 12 小時，消耗幾度電能？
(A) 144 度 (B) 1.728 度 (C) 100 度 (D) 0.144 度
- 【C】10. 有一用戶其用電設備及用電時間如下：1,200 W 電熱器 1 只，平均每天用 3 小時；100 W 電燈 10 只，平均每天用 5 小時；300 W 電冰箱 1 台，平均每天用 8 小時，則一個月以 30 天計算，共使用多少電能？
(A) 220 度 (B) 342 度 (C) 330 度 (D) 432 度
- 【B】11. 一 RC 串聯電路， $R = 2 \text{ k}\Omega$ ， $C = 0.2 \mu\text{F}$ ，外加 20 V 電源，則經歷多少時間之後，電容器兩端的電壓接近 20 V？
(A) 1ms (B) 2 ms (C) 0.4 ms (D) 0.5 ms
- 【D】12. 下列有關導線中通過的電流之特性的選項，何者為正確？
(A) 電流與導線材料之自由電子密度成反比
(B) 電流與導線截面積成反比
(C) 電流與電子移動速率成反比
(D) 電流單位是安培
- 【B】13. 某電氣負載之額定為 110 V / 1,500 W，則其等效電阻約為多少歐姆？
(A) 6.45 (B) 8.06 (C) 10.08 (D) 13.6 Ω
- 【C】14. 某色碼電阻之顏色依序為綠、紫、紅、銀，最高數值為
(A) $0.57 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ (B) $57 \Omega \pm 10\%$ (C) $5.7 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ (D) $5.7 \Omega \pm 10\%$
- 【C】15. 下圖的陶瓷盤式電容器上標示了 473J，其代表電容值為多少？
(A) $47,000 \text{ nF} \pm 5\%$ (B) $47,000 \text{ nF} \pm 10\%$
(C) $47,000 \text{ pF} \pm 5\%$ (D) $47,000 \text{ pF} \pm 10\%$



- 【C】16. 若將某銅線拉長 5 倍時，其電阻變為原來的幾倍？
(A) 5 (B) 15 (C) 25 (D) 35 倍
- 【C】17. 如圖所示，I 為多少？
(A) 72 (B) 12 (C) 2 (D) 6 A



【B】18. 兩並聯電阻 R_1 與 R_2 分別流電流為 $I_{R1}=4\text{ A}$ ， $I_{R2}=12\text{ A}$ ，若 $R_1=15\ \Omega$ ，則 R_2 的電阻為多少？

(A) $2\ \Omega$ (B) $5\ \Omega$ (C) $20\ \Omega$ (D) $45\ \Omega$

【D】19. 下列何種電阻器適用高功率低電阻？

(A) 金屬膜 (B) 碳膜 (C) 碳素 (D) 線繞

【A】20. 在串聯電路中，多個電阻串連後的等效電阻之計算方式應為

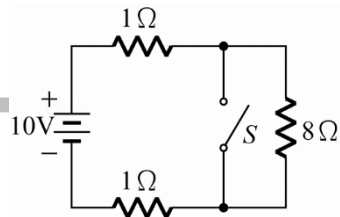
(A) 相加 (B) 相減 (C) 相乘 (D) 相除

【D】21. 有一並聯電路，是由 6 個電阻並聯而成。其中 $40\ \Omega$ 電阻 2 個、 $20\ \Omega$ 電阻 1 個、 $10\ \Omega$ 電阻 3 個，其等效電阻為

(A) $10\ \Omega$ (B) $7.5\ \Omega$ (C) $5\ \Omega$ (D) $2.5\ \Omega$

【D】22. 如圖所示電路，開關 S 閉合時流過 $1\ \Omega$ 的電流，是開關 S 啟斷時流過 $1\ \Omega$ 電流的幾倍？

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5

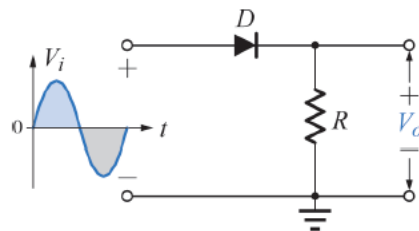


【C】23. 有關電阻的串並聯對於電壓及電流的影響，下面的選項中，何者為非？

(A) 電阻串聯，串電阻越多，等效電阻越大
(B) 電阻並聯，並聯電阻越多，等效電導越大
(C) 電阻並聯，並聯電阻越多，等效電阻越大
(D) 電阻並聯，可以分流；電阻串聯，可以分壓運用

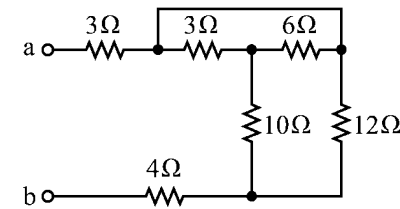
【C】24. 圖示的理想二極體電路，輸入電壓為正弦波，則輸出端為

(A) 完整輸出的正弦波
(B) 正半週為 0，只出現負半週波形
(C) 出現正半週波形，負半週為 0
(D) 正負半週波形都不會出現現在輸出端



【C】25. 如圖所示，等效電阻 R_{ab} 為：

(A) $38\ \Omega$ (B) $12\ \Omega$ (C) $13\ \Omega$ (D) $15\ \Omega$



【B】26. 將電壓 $v(t)=120\cos(10^3t+30^\circ)\text{ V}$ 加於一 RLC 串聯電路，若 $C=100\ \mu\text{F}$ ，則於諧振時， L 值應為多少？

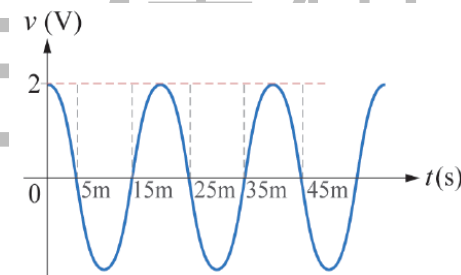
(A) 12 mH (B) 10 mH (C) 6 mH (D) 4 mH

【A】27. 有一交流電壓 $v(t)=157\sin 377t$ ，求此電壓正半週平均值為多少？

(A) 100 V (B) 110 V (C) 78.5 V (D) 141 V

【C】28. 有一正弦波電壓波形如下圖，下列選項何者正確

(A) 頻率為 20 Hz (B) 頻率為 20 rad/sec
(C) 頻率為 50 Hz (D) 週期為 20 rad/sec



【B】29. 有兩個訊號分別為 $i_1(t)=3\sin\omega t$ 、 $i_2(t)=-4\cos\omega t$ ，則 $i_1(t)+i_2(t)=$

(A) $5\sin(\omega t+53.1^\circ)$
(B) $5\sin(\omega t-53.1^\circ)$
(C) $-1\cos(\omega t+53.1^\circ)$
(D) $-12\cos(\omega t-53.1^\circ)$

【D】30. 有一個交直流混合電路，包含有 1 個直流電壓源、2 個不同頻率的正弦波電壓源，則在分析計算時，下面哪一個選項是正確的？

(A) 直接用穩態交流電一併處理即可
(B) 用節點電壓法直接一併計算
(C) 用戴維寧定律及諾頓定律直接一併計算
(D) 只能用重疊定律一個一個電源單獨存在時做計算

【A】31. 已知一交流電壓為 $v(t)=100\sin(314t-30^\circ)$ ，則其頻率為多少？

(A) 50 Hz (B) 60 Hz (C) 100 Hz (D) 120 Hz

【B】32. 有一部 4 極同步發電機，若感應電壓的頻率為 60 Hz，則同步轉速為多少 rpm?

- (A) 60 (B) 1,800 (C) 15 (D) 7,200

【A】33. 兩個有耦合關係的電感，分別為 10 H 與 18 H，將之串聯後，測量得到等效電感 $L_{\text{add}}=36\text{ H}$ ，將其中任一個反接成再串聯重測一次，得到等效電感 $L_{\text{sub}}=20\text{ H}$ ，則此兩電感間的互感為多少？

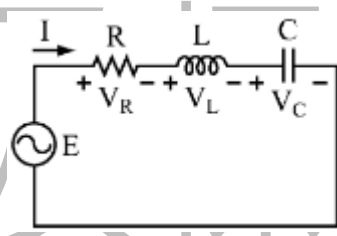
- (A) 4 H (B) 6 H (C) 8 Ω (D) 10 Ω

【C】34. 在 RLC 串聯電路中，當電源頻率高過共振頻率之後，則下列的選項何者錯誤？

- (A) 電容器的阻抗越來越小
(B) $V_L > V_C$
(C) $V_L < V_C$
(D) 電流由最大開始一路變小

【A】35. 如圖所示，若以一理想交流伏特表量測得知 $V_R=30\text{ V}$ 、 $V_L=40\text{ V}$ 、 $V_C=80\text{ V}$ ，則電源 E 的電壓大小為

- (A) 50 V (B) 120 V (C) 70 V (D) 150 V

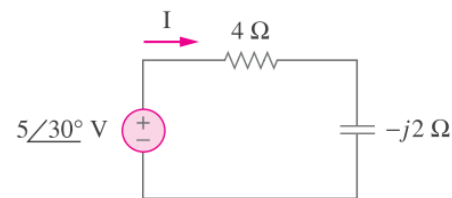


【B】36. 有一電壓 $V=120\angle 0^\circ$ 被加到 $Z=30-j70\ \Omega$ 的阻抗兩端時，則在阻抗上的平均吸收功率為多少？

- (A) 189.12 W (B) 37.24 W (C) 378.24 W (D) 74.5 W

【C】37. 如圖所示，電路中電源供應的平均功率為多少？

- (A) 20 W (B) 10 W (C) 2.5 W (D) 5.59 W



【D】38. 下列敘述何者正確？

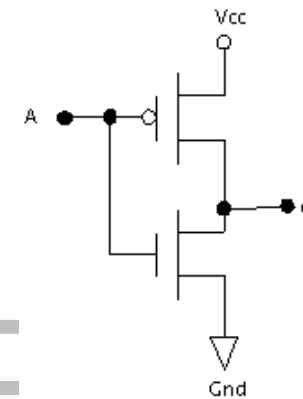
- (A) 負數功率為電壓和電流的直接乘積
(B) 視在功率的單位為 W
(C) 虛功率的單位為 VA
(D) 功率因數是沒有單位的，是平均功率與視在功率的比值

【C】39. 某三相 Δ 型接法之平衡負載，每相阻抗為 $5\angle 36.9^\circ\ \Omega$ ，接於線電壓 220 V 的三相平衡電源上，則下列敘述何者正確？

- (A) 負載相電壓為 127 V
(B) 負載線電流為 44 A
(C) 負載功率因數為 0.8
(D) 負載每相電抗大小為 4 Ω

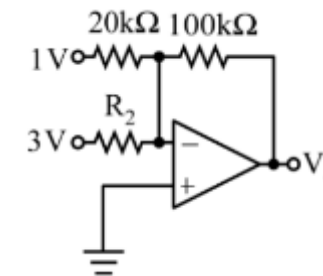
【A】40. 下圖的電路，A 是輸入端，C 是輸出端，則此電路屬於何種功能的邏輯閘？

- (A) NOT 閘 (B) 緩衝閘 (C) 記憶體 (D) 延時閘

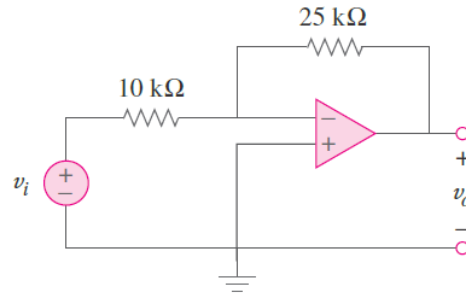


【C】41. 如圖所示的理想運算放大器中，在未飽和的情況下，如果 $V_0=-10\text{ V}$ ，則 R_2 是多少？

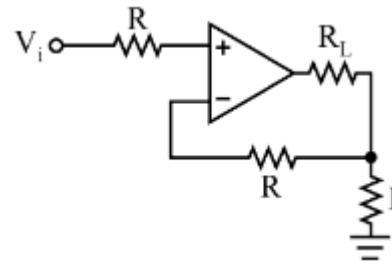
- (A) 80 k Ω (B) 70 k Ω (C) 60 k Ω (D) 50 k Ω



- 【C】42. 如圖所示，運算放大器中如果 $v_i = 0.5\text{ V}$ ，則 $10\text{ k}\Omega$ 電阻中的電流是多少？
 (A) $5\text{ }\mu\text{A}$ (B) 50 A (C) $50\text{ }\mu\text{A}$ (D) 0.05 A

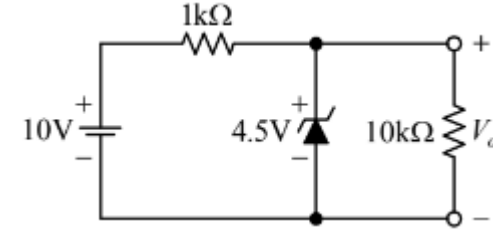


- 【B】43. 如圖所示，運算放大器中 R_L 之電流大小為多少？
 (A) $V_i/2R_L$ (B) V_i/R_L (C) $3V_i/2R_L\text{ A}$ (D) $2V_i/R_L\text{ A}$

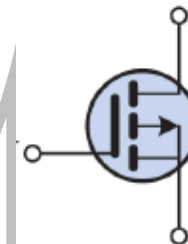


- 【A】44. 使用三用電表之電阻檔來測量二極體，假設順向電阻為 R_1 、逆向電阻為 R_2 ，則下列敘述何者正確？
 (A) R_1 的值非常小、 R_2 的值非常大
 (B) R_1 的值非常大、 R_2 的值非常小
 (C) R_1 及 R_2 的值都非常小
 (D) R_1 及 R_2 的值都非常大
- 【C】45. 下列有關實際二極體的敘述何者錯誤？
 (A) 順向偏壓時，有切入電壓存在
 (B) 矽二極體的工作溫度上限約為 150°C 至 200°C
 (C) 無論逆向偏壓多大，二極體仍然不能導通
 (D) 逆向偏壓不大時，會有小量的逆向飽和電流
- 【B】46. 在並聯 RLC 交流諧振電路中， $f_0 = 1\text{ kHz}$ ， $R = 10\text{ k}\Omega$ ， $L = 100\text{ mH}$ ，求品質因數 Q_p 或頻寬 BW 為何？
 (A) $Q_p = 31.8$ (B) $Q_p = 15.9$ (C) $BW = 38.3\text{ Hz}$ (D) $BW = 43.1\text{ Hz}$

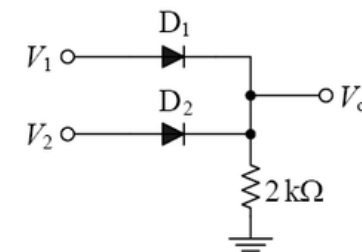
- 【D】47. 如圖所示，若將稽納二極體反接，則輸出電壓 V_o 為多少？
 (A) 8 V (B) 3.2 V (C) 4.5 V (D) 0.7 V



- 【D】48. 在 P 通道電晶體 MOSFET 如下圖所示，下列的敘述，何者是對的？
 (A) 必須在柵極(G)施加較源極(S)正電壓，才會進入飽和區
 (B) P 通道內負責主要導電的電荷載體為電子
 (C) P 通道內負責主要導電的電荷載體為正電的電子
 (D) P 通道內負責主要導電的電荷載體為電洞



- 【C】49. 只要輸入有一個為 0，輸出即為 1 的為何種邏輯閘？
 (A) AND (B) OR (C) NAND (D) NOR
- 【C】50. 下圖所示二極體電路為何種邏輯閘的功能？
 (A) AND 閘 (B) NOT 閘 (C) OR 閘 (D) NXOR 閘



試題完