



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：專業科目二

-- 電工原理

— 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)

專業科目二：電工原理

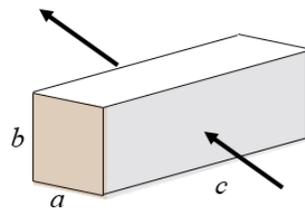
*入場通知書編號：_____

- 注意：
- ① 本試題為雙面印刷，不含封面共計 10 頁，測驗題型為四選一單選擇題，共計 50 題，每題 2 分，總計 100 分。
 - ② 四選一單選擇題限以 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。

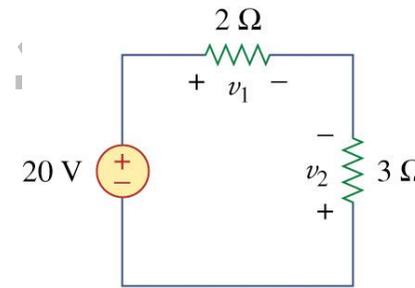
四選一單選擇題，共計 50 題，每題 2 分，總計 100 分。

- 【D】1. 有一顆用絕緣體支撐的金屬圓球，經充電 10 庫倫的正電荷之後，移走充電設備，則此金屬圓球上的電荷分佈會如何？
 (A) 密集分佈在充電接點的位置附近
 (B) 全部集中在金屬圓球的內部中央位置
 (C) 全部集中在金屬圓球靠近地面的表面上
 (D) 均勻分佈在金屬圓球的表面上
- 【C】2. 有一塊導電材料，其 3 個周邊的尺寸分別為 $a=10\text{ cm}$ ， $b=10\text{ cm}$ ， $c=30\text{ cm}$ 如下圖所示，電阻係數為 $\rho = 0.005\text{ m}\cdot\Omega$ ，則電流流經該導電材料的方向如圖示箭頭方向時，其電阻為多少？
 (A) $0.15\ \Omega$ (B) $1.5\text{ m}\Omega$ (C) $16.6\text{ m}\Omega$ (D) $0.166\text{ m}\Omega$

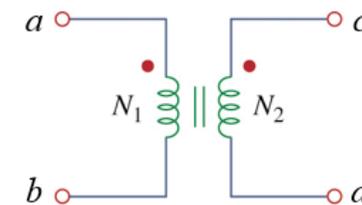


- 【B】3. 兩電阻 $R_1=10\ \Omega$ 與 $R_2=30\ \Omega$ 並聯，其並聯後的等效電阻為多少歐姆？
 (A) $0.133\ \Omega$ (B) $7.5\ \Omega$ (C) $20\ \Omega$ (D) $40\ \Omega$

- 【B】4. 有一個 10 H 的電感器通以 5 A 的直流電，時間 5 秒，其此電感器儲存的能量為多少？
 (A) 0 J (B) 125 J (C) 250 J (D) 1250 J
- 【C】5. 有 3 個彼此間都沒有互感關係的電感器，電感值分別為 $L_1=5\text{ H}$ 、 $L_2=20\text{ H}$ 與 $L_3=30\text{ H}$ ， L_2 與 L_3 先並聯後，再與 L_1 串聯的總等效電感值為：
 (A) 4.54 H (B) 5.1 H (C) 17 H (D) 55 H
- 【B】6. 某一 $50\ \Omega$ 的電阻器，其兩端的電壓為 $v(t)=155\cos(100\pi t)\text{ V}$ ，則該電阻器消耗的電功率為多少瓦？
 (A) 3.1 W (B) 240 W (C) 480 W (D) 1.2 MW
- 【C】7. 兩個電阻分別為 $20\ \Omega$ 與 $40\ \Omega$ 經並聯後，再連接到 24 V 直流蓄電池兩端，則蓄電池輸出的電流為
 (A) 0.4 (B) 3.0 (C) 1.8 (D) 1.2 安培
- 【B】8. 下圖中，以圖上所標示的電壓極性，則 v_2 為多少伏特？
 (A) 12 V (B) -12 V (C) 8 V (D) -8 V



- 【C】9. 下圖中的兩個線圈， ab 端點間的自感為 6 H ， cd 端點間的自感為 10 H ，兩線圈間的互感為 4 H ，將 ad 兩端點連接，則 bc 兩端點間的等效電感為多少？
 (A) 12 H (B) 20 H (C) 24 H (D) 8 H



- 【B】10. 安培定律敘述，如果右手握住線圈，大拇指的方向為線圈電流流出的方向，則右手四隻手指頭所指示的是
 (A) 磁場反方向 (B) 磁場方向 (C) 電場方向 (D) 電場反方向

【B】11. 某 220 V/110 V 變壓器，一次側線圈接上 220 V 交流電，二次側接上 110 V, 40 W 的電燈，則一次側的電流為多少？

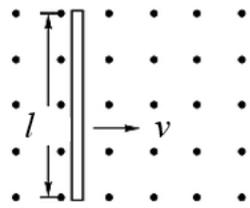
- (A) 0.3636 A (B) 0.1818 A (C) 0.0909 A (D) 1.454 A

【B】12. 3 個相同的負載電阻，分別接成 Y 接線與 Δ 接線，連接到同一組 3 相 220 V 的交流電，則下面的選項中，何者正確？

- (A) Y 接線所消耗的電功率比較大
 (B) Δ 接線所消耗的電功率比較大
 (C) 兩種接法所消耗的電功率一樣大
 (D) Δ 接線所消耗的電功率是 Y 接線時的 $\sqrt{3}$ 倍

【C】13. 一導體長 $l = 2$ m，以 $v = 15$ m/sec 的速度在磁通密度 $B = 2$ mWb/m² 的磁場中向右運動如下圖所示，其感應電勢及電流方向為

- (A) 60 V，下方高電位
 (B) 0.06 V，上方高電位
 (C) 0.06 V，下方高電位
 (D) 60 V，上方高電位



【B】14. 將直流發電機的磁通密度減小為原來的 0.8 倍，而轉速提高至原本轉速的 1.5 倍，則發電機的感應電動勢為原來電動式的幾倍？

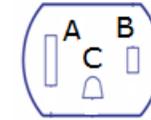
- (A) 0.533 (B) 1.20 (C) 1.80 (D) 1.875

【C】15. 有一個匝數比為 100 : 20 的變壓器，其二次側低壓線圈接上 4 Ω 的喇叭負載，該從一次側測量時，相當於多大的等效電阻？

- (A) 0.8 Ω (B) 20 Ω (C) 100 Ω (D) 0.16 Ω

【C】16. 下圖所示為 110 V 線路的插座與插孔標示，其中插孔 C 的功能及目的為何？

- (A) 幫助插頭與插座的固定
 (B) 電源的火線，通常是帶電的
 (C) 用電設備外殼的金屬部位接地之用
 (D) 僅是上下相對位置標示之用

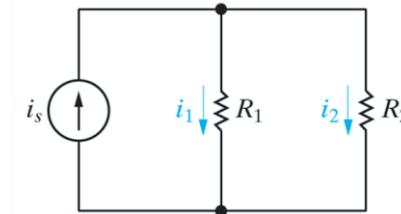


【B】17. 有一直流電動機，當其輸出功率為 8 kW 時，輸出轉矩為 10 kg-m，則其轉速應為多少 rpm？

- (A) 127 (B) 779 (C) 4,809 (D) 7,640

【D】18. 圖示的並聯電路中，電流源為 30 A， $R_1 = 10 \Omega$ ， $R_2 = 20 \Omega$ ，則 i_1 為多少安培？

- (A) 6 A (B) 10 A (C) 15 A (D) 20 A



【C】19. 有一個額定規格為 90~260 V, 25 W 的 LED 燈泡，將該燈泡插接在 110 V 的燈座中，當電力公司的電壓由 110 V 變動至 120 V 時，該燈泡會有什麼變化？

- (A) 會變得更亮
 (B) 會變得暗一些
 (C) 不受影響，亮度維持一樣
 (D) 燈泡會閃爍

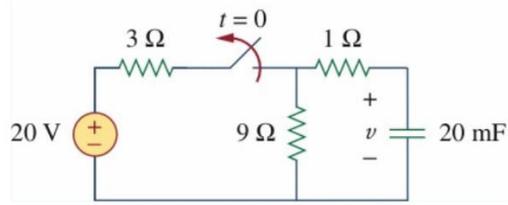
【B】20. 有關理想電壓源與理想電流源的特性描述，下面的選項中，何者是正確的？

- (A) 理想電壓源的內電阻為無窮大
 (B) 理想電流源的內電阻為無窮大
 (C) 理想電壓源可以提供無限大的負載電壓
 (D) 理想電流源可以提供無限大的負載電流

【C】21. 單相交流電路 $v(t) = 311 \cos(\omega t + 60^\circ)$ 供電給單相 220 V、5 hp 感應電動機，滿載效率 0.85，功率因數 0.80，則電動機的滿載輸入電流為：

- (A) $i(t) = 21.2 \cos(\omega t - 23.2^\circ)$ A
 (B) $i(t) = 24.9 \cos(\omega t + 23.2^\circ)$ A
 (C) $i(t) = 24.9 \cos(\omega t + 30.0^\circ)$ A
 (D) $i(t) = 49.86 \cos(\omega t - 30.0^\circ)$ A

- 【B】22. 下圖中，開關在 $t=0$ 秒前是閉合很長一段時間，且電路達到穩定狀態，而在 $t=0$ 秒瞬間，開關啟斷，則流經 9Ω 電阻器的電流為
 (A) 0 A (B) 1.5 A (C) 1.677 A (D) 3.167 A



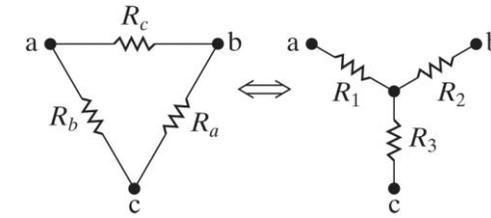
- 【B】23. 兩個電燈泡其額定分別為燈泡甲 120 V、100 W；燈泡乙 120 V、60 W，將兩個燈泡連後接到 220 V 的交流電源，則會發生什麼情況？
 (A) 燈泡甲電壓較高
 (B) 燈泡乙電壓較高
 (C) 兩個燈泡的電壓一樣高，都是 110 V
 (D) 燈泡甲消耗電功率會超過額定瓦數

- 【B】24. 有兩個電容器 $C_1=25\mu\text{F}$ ， $C_2=75\mu\text{F}$ ，兩個電容器並聯後，接到有效值為 100 V 的交流電，則哪一個電容器的電荷會比較多？
 (A) $Q_{C1} > Q_{C2}$ (B) $Q_{C1} < Q_{C2}$
 (C) $Q_{C1} = Q_{C2}$ (D) 難以判定，和運氣有關

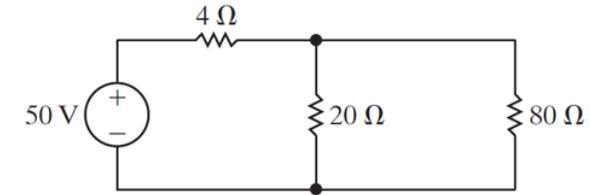
- 【D】25. 交流變壓器的鐵損與銅損的構成與特性，下面的敘述何者正確？
 (A) 鐵損與負載程度有關，負載率越高，鐵損會變大
 (B) 鐵損中不包含磁帶損失與渦流損
 (C) 銅損與負載程度有關，並與負載率成正比
 (D) 銅損與負載程度有關，並與負載率平方成正比

- 【C】26. 三相四線式 Y 接、中性點有直接接地的電路中，三相負載平衡，則下列選項中，何者是錯誤的？
 (A) 線電壓 $V_l = \sqrt{3}$ 相電壓 V_p
 (B) 線電流 $I_l =$ 相電流 I_p
 (C) 線電壓 $V_l =$ 相電壓 V_p
 (D) 中性點的電位為 0 V

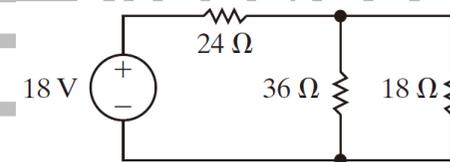
- 【C】27. 由 $R_1 = 10\Omega$ ， $R_2 = 15\Omega$ ， $R_3 = 6\Omega$ 所組成的 Y 接線如下圖，如果要轉換成等效的 Δ 接線如右圖，則 $R_b = ?$
 (A) 50 Ω (B) 30 Ω (C) 20 Ω (D) 1.94 Ω



- 【D】28. 下圖中由 50 V 電壓源所輸出的電流為多少安培？
 (A) 0.595 A (B) 2.08 A (C) 0.480 A (D) 2.5 A

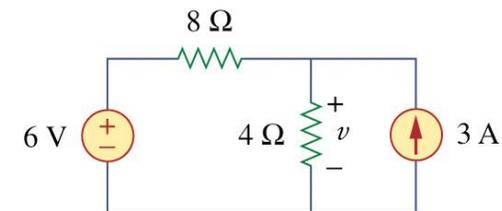


- 【A】29. 下圖中 18 Ω 電阻器所消耗的電功率為多少？
 (A) 2 W (B) 0.5 W (C) 8 W (D) 12 W



- 【D】30. 重疊定律計算電路的物理特性時，有什麼條件必須滿足才可以使用重疊定律來分析電路？
 (A) 沒有任何限制，重疊定律是萬能的
 (B) 電路中的電源必須為線性特性，RLC 元件沒有限制
 (C) 只有電阻必須是線性元件，其他都沒有限制
 (D) 必須電路中的元件均為線性特性的元件

- 【C】31. 下圖的線性電路中，4 Ω 電阻兩端的電壓 v 為多少伏特？
 (A) 2 V (B) 8 V (C) 10 V (D) 24 V



【B】32. 在 RLC 交流電路中，有關電壓與電流的相位關係，下列選項何者為非？

- (A) 電感的電流落後電壓 90° (B) 電容的電壓超前電流 90°
 (C) 電阻的電壓與電流同相 (D) 電感的電壓超前電流 90°

【A】33. 配電系統設計上，常常在改善功率因數的電容器串聯迴路上串接一個電感器，其主要目的在於：

- (A) 防止瞬間充放電大電流 (B) 防止電容器放電逆送回電力系統
 (C) 防止異常過電壓 (D) 促銷庫存品，減少工廠呆料

【B】34. RLC 串聯電路連接到 110 V、60 Hz 的交流電，用電壓表測量電壓，得到 $v_R = 110$ V， $v_L = 350$ V， $v_C = 350$ V，電感與電容的端電壓均超過電源電壓，這個結果可能是：

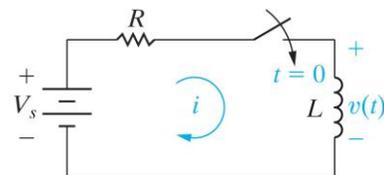
- (A) 絕不可能，一定是測量過程中出錯
 (B) 有可能，因為發生串聯諧振
 (C) 有可能，因為發生電流諧波干擾
 (D) 功率因數超前很多時，就會出現此狀況

【C】35. 走在外頭空曠地帶遇到大雷雨，附近恰巧有電力公司的鐵塔與 161 kV 的輸電線經過，下列的選項中，何者比較能保護人身安全？

- (A) 鐵塔附近 3 公尺內，因為鐵塔有接地
 (B) 跑給雷擊追，我應該不會那麼倒楣
 (C) 兩座鐵塔之間、輸電線的正下方，坐下來
 (D) 向上帝、神明祈禱求助

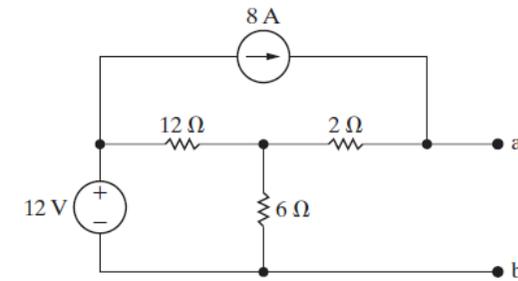
【A】36. 下圖所示的簡單一階 RL 電路， $V_s = 25$ V， $R = 10$ Ω ， $L = 2$ H，開關在 $t = 0$ 秒時閉合，則 $t \geq 0$ 秒後的電流方程式選項中，何者是正確的？

- (A) $i(t) = \frac{V_s}{R}(1 - e^{-(R/L)t})$ (B) $i(t) = \frac{V_s}{R}(1 - e^{-(L/R)t})$
 (C) $i(t) = \frac{V_s}{R}(1 - e^{+(R/L)t})$ (D) $i(t) = \frac{V_s}{R}e^{-(R/L)t}$



【C】37. 依戴維寧等效電路的定義，由 ab 端所看進左邊的等效電壓 V_{TH} 與等效電阻 R_{TH} 分別為多少？

- (A) $V_{TH} = 48$ V, $R_{TH} = 6$ Ω (B) $V_{TH} = 4$ V, $R_{TH} = 2$ Ω
 (C) $V_{TH} = 52$ V, $R_{TH} = 6$ Ω (D) $V_{TH} = 52$ V, $R_{TH} = 2$ Ω



【C】38. 電感與電容在暫態電路的分析中，有很重要的物理特性，下列選項中何者錯誤？

- (A) 流經電感的電流是不會瞬間改變的
 (B) 電感兩端的電壓是會瞬間改變
 (C) 流經電容的電流是連續的、不會瞬間改變
 (D) 電容兩端的電壓是連續的、不會瞬間改變

【C】39. 交流 3 相平衡負載連接成 Y 接線，則下列有關電壓與電流的關係選項，何者是正確的？

- (A) 線電壓=相電壓，相電壓超前線電壓 30°
 (B) 線電流=相電流，線電流超前相電流 30°
 (C) 線電壓= $\sqrt{3}$ 相電壓，線電壓超前相電壓 30°
 (D) 線電壓= $\sqrt{3}$ 相電壓，線電壓與相電壓同相

【A】40. 某三相平衡負載，負載端電壓為 3 相 480 V，吸收有效功率 480 kW，功率因數 0.8 落後，連接到電源端的導線阻抗為 $0.005 + j0.025 \Omega/\phi$ ，則電源端送出的線電流為多少？

- (A) $577.35 \angle -36.87^\circ$ A (B) $577.35 \angle +36.87^\circ$ A
 (C) $999.39 \angle 53.13^\circ$ A (D) $999.39 \angle 36.87^\circ$ A

【D】41. 前題的三相線路，電源端每相的電壓為多少？

- (A) $258.33 \angle 1.57^\circ$ V (B) $300.48 \angle 36.87^\circ$ V
 (C) $258.39 \angle 53.13^\circ$ V (D) $357.51 \angle -1.57^\circ$ A

【D】42. 交流 3 相、220 V 配電系統，供電給 3 相平衡負載，於負載側測量得到線電壓 $V_{L-F} = 220 \angle 46.87^\circ \text{ V}$ ， $I_L = 15 \angle 16.87^\circ \text{ A}$ ，則 3 相總複數功率(complex power)的計算公式，下列選項何者正確？

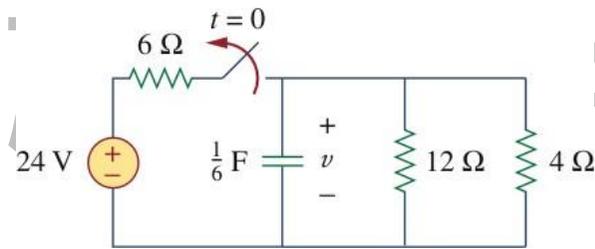
- (A) $S = (220 \angle 46.87^\circ)(15 \angle 16.87^\circ)$
 (B) $S = (220 \angle 46.87^\circ)(15 \angle 16.87^\circ)^*$
 (C) $S = \sqrt{3} (220 \angle 46.87^\circ)(15 \angle 16.87^\circ)$
 (D) $S = \sqrt{3} (220 \angle 46.87^\circ)(15 \angle 16.87^\circ)^*$

【D】43. 前題的三相總功率的特性為何？

- (A) $S = (3300 \angle 63.74^\circ)$ ，電容性負載 (B) $S = (3300 \angle 30^\circ)$ ，電容性負載
 (C) $S = (5715 \angle 63.74^\circ)$ ，電感性負載 (D) $S = (5715 \angle 30^\circ)$ ，電感性負載

【A】44. 如圖所示的電路，時間 $t = 0$ 之前，開關閉合很長一段時間， $t = (0^+)$ 之瞬間，開關啟斷，則 $t = 0$ 之前的電容器電壓 $v_C(0^-)$ 與開關啟斷之後瞬間的電壓 $v_C(0^+)$ 分別為多少？

- (A) $v_C(0^-) = 8 \text{ V}$, $v_C(0^+) = 8 \text{ V}$ (B) $v_C(0^-) = 24 \text{ V}$, $v_C(0^+) = 24 \text{ V}$
 (C) $v_C(0^-) = 8 \text{ V}$, $v_C(0^+) = 0 \text{ V}$ (D) $v_C(0^-) = 0 \text{ V}$, $v_C(0^+) = 0 \text{ V}$

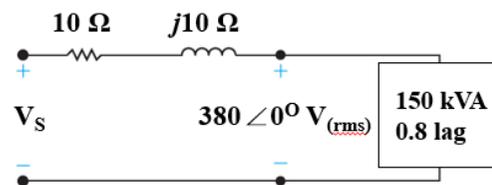


【C】45. 前題的電路中， $t = (0)$ 之瞬間，電容器上儲存的能量為多少焦耳？

- (A) 48 (B) 10.66 (C) 5.33 (D) 0

【C】46. 某 3 相平衡電氣負載 380 V、60 Hz、150 kVA、功率因數 0.8 落後，以負載端電壓 $380 \angle 0^\circ \text{ V}_{(rms)}$ 做基準，要將該設備功率因數提高到 0.95 落後，則最少要加裝電容器組的容量為多少？

- (A) 37.91 kVAR (B) 45.25 kVAR (C) 50.55 kVAR (D) 65.66 kVAR

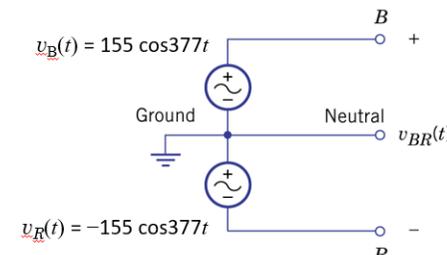


【D】47. 前題中，如果是在負載端並聯一套 Δ 接線 $25 \text{ kVAR} \times 3$ 共 75 kVAR 的電容器組，則改善後負載的功率因數將會提升為多少？每組電容器的電容為多少法拉？

- (A) 95.22%，350 μF (B) 97.10%，395 μF
 (C) 99.22%，850 μF (D) 99.22%，460 μF

【D】48. 圖所示為一般住宅配電單相 3 線式 110 V/220 V 的配電線路電源，供電給右邊的負載，如果 BN 連接 330 W 的純電阻、RN 連接 440 W 的純電阻，則中性線上所流通的電流為：

- (A) 3 A (B) 4 A (C) 7 A (D) 1 A



【B】49. 導線電流容量 20 A，負載用電量 20 A，裝設 20 AT 的無熔線斷路器(NFB)；為了防止電氣火災、電線走火意外，下列何者不是正確的電氣安全設計施工法？

- (A) 線路上加裝電力熔絲
 (B) NFB 換為大容量的 40 AT 規格
 (C) 拆為 2 個迴路，新設一個迴路
 (D) 線路上連接的負載不要太多

【B】50. 3 相 220 V、3 hp、效率 0.85、功率因數 0.90 的感應電動機帶動抽水泵，負載率 75%，此時的電動機電源側的輸入電流為多少安培？

- (A) 4.75 A (B) 5.76 A (C) 7.68 A (D) 10.23 A

試題完