

中華電信股份有限公司所屬機構 103 年從業人員(基層專員)遴選試題

遴選類別【代碼】：電力類專業職(三)專員【F3301】

專業科目：(1)冷凍空調工程 (2)電機工程

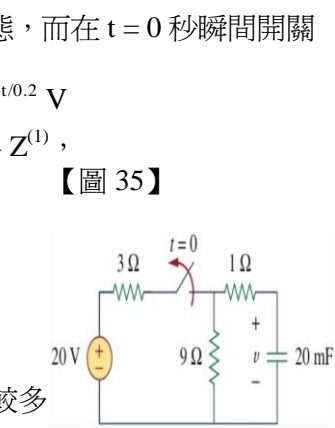
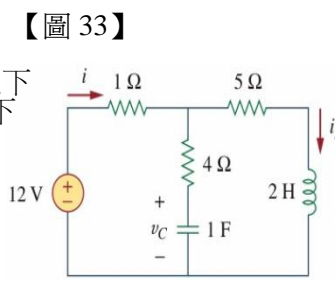
◎請填寫入場通知書編號：_____

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 1 分，合計 60 分】與【非選擇題 4 題，每題 10 分，合計 40 分】。
 ③選擇題限以 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非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科的予扣分，不必抄題但須標示題號。
 ⑤請勿於答案卡(卷)書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑥應考人僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若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。

壹、四選一單選擇題 60 題 (每題 1 分)

- 【1】1.下列何者不是容積式壓縮機？
 ①離心式壓縮機 ②往復式壓縮機 ③螺旋式壓縮機 ④渦卷式壓機
- 【2】2.一般而言，冷卻水的溫度上升，對冰水主機效率的影響是：
 ①負載高的時候，效率減少；負載低的時候，效率增加
 ②減少
 ③沒有影響
 ④增加
- 【4】3.一般而言，氣冷式冰水主機較水冷式冰水主機的效率為：
 ①負載高的時候，氣冷式冰水主機效率較高；負載低的時候，氣冷式冰水主機效率較低
 ②不一定
 ③高
 ④低
- 【4】4.下列何者不是儲冰空調系統設置的目的？
 ①降低電力契約容量 ②降低尖峰用電量 ③節省電費 ④減少設置成本
- 【1】5.儲冰空調系統相對於傳統空調系統，其用電量為：
 ①增加 ②減少
 ③沒有影響 ④視空調系統之噸數大小而有所不同
- 【2】6.倘若一非共沸冷媒系統需要補充冷媒時，應由下列何處充填較為適宜？
 ①高壓儲液器 ②低壓儲液器 ③高壓吐氣管 ④低壓吸氣管
- 【3】7.有一 10 HP 之送風機馬達轉速為 800 RPM，倘若轉速需要 1200 RPM 時，則其馬達力數應選用：
 ① 8 HP ② 12 HP ③ 15 HP ④ 18 HP
- 【4】8.高樓大廈頂樓常見冷卻水塔排氣呈現白霧狀，其代表系統狀況為何？
 ①表示冷卻水過冷，應即關小 ②表示冷卻水太熱，應即開大
 ③代表排氣露點溫度低於周圍空氣之乾球溫度 ④代表排氣露點溫度高於周圍空氣之乾球溫度
- 【1】9.一般正常運轉時，壓縮機之排氣溫度較冷媒之冷凝溫度：
 ①高 ②低 ③相同 ④不一定
- 【4】10.有關理想冷媒之特性，下列何者錯誤？
 ① GWP 值為零 ② ODP 值為零
 ③單位體積之焓差要大 ④單位質量潛熱值低
- 【1】11. R-134 之冷凍機冷凝溫度為 40 °C，蒸發溫度為 -10 °C，此冷凍機之 COP 不可超過下列哪一數值？
 ① 5.26 ② 4.95 ③ 4.70 ④ 4.15
- 【1】12.有一桶溫度為 15°C、100 公斤重的水，要冷凍成 5°C 的水，求其所需排熱量為多少 kJ？
 ① 4186 ② 6372 ③ 2000 ④ 1000
- 【2】13.在空調負載估算中，下列哪一類型負載有潛熱產生？
 ①照明 ②人體 ③電熱器 ④電動機
- 【2】14.吸收式空調系統最常用之製冷工作流體組合為何？
 ①氨及溴化銀 ②水及溴化鋰 ③水及溴化銀 ④氨及溴化鋰
- 【3】15. 1 標準大氣壓力約相當於多少 SI 國際標準單位？
 ① 1.01 kpa ② 10.1 kpa ③ 101.3 kpa ④ 1010 kpa
- 【1】16.空氣經由化學除濕後，其溫度：
 ①上升 ②下降
 ③不變 ④除濕量大的時候溫度上升，除濕量小的時候溫度下降
- 【3】17.窗型冷氣機之除濕方式為將蒸發盤管溫度達至何項空氣溫度以下？
 ①沸點 ②凝固點 ③露點 ④三相點
- 【2】18.下列何者為能量效率比 EER 之單位？
 ① kcal/kJ ② kcal/(hW) ③ kcal/W ④ kcal/h

- 【2】19.壓縮機的等熵壓縮過程是指壓縮過程為：
 ①等溫可逆 ②絕熱可逆 ③等壓可逆 ④不可逆
- 【4】20.空氣線圖之水平線為：
 ①等溫線 ②等焓線 ③相對濕度線 ④絕對濕度線
- 【3】21.下列何種流體性質與伯努利定律無直接關聯？
 ①壓力 ②高度 ③溫度 ④密度
- 【4】22.摩擦損失與管路直徑的關係是成：
 ①正比 ②平方正比 ③反比 ④平方反比
- 【1】23.熱泵在夏天運轉的能源使用效率較冬天為：
 ①高 ②低
 ③相同 ④負載高時冬天效率較高，負載低時夏天效率較高
- 【2】24.熵值的單位為：
 ① kJ/kg ② kJ/kg · K ③ kJ/kW · H ④ kJ/kg · H
- 【2】25.二台泵串聯運轉時，下列敘述何者正確？
 ①二台泵出口揚程相同 ②二台泵流量相同
 ③二台泵出口揚程及流量皆相同 ④二台泵出口揚程及流量皆不同
- 【4】26.中央空調系統關閉時，應先關下列何種設備？
 ①冷卻水泵 ②冰水泵 ③冷卻水風扇 ④冰水主機
- 【1】27.在冰水主機中壓縮機主要是從蒸發器中吸取冷媒，被吸取的冷媒狀態應為：
 ①汽態 ②液態 ③固態 ④汽態、液態、固態皆可
- 【1】28.窗戶可採用外遮陽與內遮陽，請問何種方式較可有效減少陽光造成的空調負荷？
 ①外遮陽 ②內遮陽 ③效果相同 ④都無法減少空調負荷
- 【4】29.在夏天時我們會儘量減少外氣的引入，但為維持室內空氣品質，仍需引進適當外氣量。此時我們是依據下列何種室內空氣指標進行外氣引入？
 ①溫度 ②相對溼度 ③絕對溼度 ④二氧化碳濃度
- 【2】30.儲冰系統可分為全量儲冰（空調負荷全部由儲冰提供）及分量儲冰（空調負荷部份由儲冰提供，部份由冰水主機提供），依經濟效益的觀點，在一般辦公大樓使用時，何者儲冰空調設置之回收年限較短？
 ①全量儲冰 ②分量儲冰 ③相同 ④無法比較
- 【4】31.解釋電流與磁場間的大小及方向關係式，稱為：
 ①佛萊明右手定則 ②法拉第感應定律 ③冷次(Lenz's Law) ④安培定律
- 【1】32.有關高壓電容器在切離電力系統後的後續作業，法規有何規定與要求？
 ①必須在 5 分鐘內電壓降低到 50 V 以下 ②必須在 1 分鐘內電壓降低到 50 V 以下
 ③必須在 5 分鐘內電壓降低到 5 V 以下 ④必須在 1 分鐘內電壓降低到 5 V 以下
- 【3】33.【圖 33】所示的電路中，假如加上 12 V 的直流電壓，並且電路達到穩定狀態，則：
 ① $i_L = 2.00 \text{ A}$, $v_C = 12 \text{ V}$ ② $i_L = 3.72 \text{ A}$, $v_C = 12 \text{ V}$
 ③ $i_L = 2.00 \text{ A}$, $v_C = 10 \text{ V}$ ④ $i_L = 3.72 \text{ A}$, $v_C = 10 \text{ V}$
- 【2】34.上題中，電容器與電感器上的儲存能量分別為：
 ① $W_C = 4 \text{ J}$, $W_L = 72 \text{ J}$ ② $W_C = 50 \text{ J}$, $W_L = 4 \text{ J}$
 ③ $W_C = 72 \text{ J}$, $W_L = 4 \text{ J}$ ④ $W_C = 50 \text{ J}$, $W_L = 13.8 \text{ J}$
- 【4】35.【圖 35】所示的電路中，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 秒瞬間開關啓斷，則電容器兩端的電壓方程式為：
 ① $v(t) = 5e^{-t/1.8} \text{ V}$ ② $v(t) = 5e^{-t/0.2} \text{ V}$ ③ $v(t) = 15e^{-t/1.8} \text{ V}$ ④ $v(t) = 15e^{-t/0.2} \text{ V}$
- 【4】36.電力系統發生三相短路故障，發生短路處之故障前的電壓為 E，等效正相序的阻抗為 $Z^{(1)}$ ，等效負相序的阻抗為 $Z^{(2)}$ ，等效零相序的阻抗為 $Z^{(0)}$ ，則下列短路電流的計算式何者正確？
 ① $I = \frac{E}{Z^{(1)} + Z^{(2)} + Z^{(0)}}$ ② $I = \frac{3E}{Z^{(1)} + Z^{(2)} + Z^{(0)}}$
 ③ $I = \frac{E}{Z^{(1)} + Z^{(2)}}$ ④ $I = \frac{E}{Z^{(1)}}$
- 【2】37.有關單相分相啓動感應電動機的啓動繞組及運轉繞組的相對關係，下列何者正確？
 ①啓動繞組導線較粗、運轉繞組匝數較多 ②啓動繞組導線較細、運轉繞組匝數較多
 ③啓動繞組的相位落後運轉繞組 ④運轉繞組通常會接離心開關
- 【2】38.三相四線式 Y 接電路中，通常在中性點到接地極中間加串電阻器或電感器，其目的在於：
 ①防止負載電流太大 ②降低接地故障電流 ③防止雷擊破壞線路 ④偵測漏電發生
- 【4】39.在一個交流負載兩端測量到 $v(t) = 150 \cos(\omega t - 60^\circ)$ ，流過該負載的電流為 $i(t) = 10 \sin(\omega t - 10^\circ)$ ，則有關該負載的特性，下列敘述何者正確？
 ①電流超前電壓 50° ，電容性 ②電流超前電壓 50° ，電感性
 ③電流超前電壓 40° ，電容性 ④電流落後電壓 40° ，電感性
- 【1】40.如果將台灣製造的三相 220 V、4 極、60 Hz 的感應電動機搬運到中國大陸，接上三相 220 V、50 Hz 的電源啓動後，則空轉時之轉速會較在台灣使用時如何？
 ①轉速較在台灣使用時會慢一些 ②轉速較在台灣使用時會快一些
 ③轉速相同，沒有改變 ④立刻燒燬，所以看不出來快慢差異



【請接續背面】

【2】41. 兩個耐壓均為 100 V 的電容器，其容量分別為 10 μF 及 30 μF ，將兩電容器串聯後，接到 200 V 的電源，則下列何者正確？

- ① 30 μF 電容器兩端的電壓為 150 V，先燒毀
 ② 10 μF 電容器兩端的電壓為 150 V，先燒毀
 ③ 兩個電容器的電壓都是 100 V，所以很安全
 ④ 總電容為 40 μF

【1】42. 【圖 42】所示的電橋電路中， $R_1=20\ \Omega$ ， $R_2=15\ \Omega$ ， $R_3=90\ \Omega$ ， $R_4=25\ \Omega$ ， $R_5=5\ \Omega$ ， $R_6=30\ \Omega$ ，如果流經 R_1 的電流為 10 A，則 R_6 的消耗電功率為多少？

- ① 61.2 W
 ② 250.5 W
 ③ 1714 W
 ④ 2204 W

【4】43. 上題的電橋電路，由電源端輸出的總功率為多少？

- ① 1258 W
 ② 1500 W
 ③ 1714 W
 ④ 3714 W 【圖 42】

【2】44. 有一個三相、220 V、60 Hz、4 極的鼠籠式感應電動機，滿載時的轉差率(slip)為 5%，則該電動機的同步轉速與滿載轉速分別為多少？

- ① 1800 rpm，90 rpm
 ② 1800 rpm，1710 rpm
 ③ 1800 rpm，1200 rpm
 ④ 1800 rpm，1800 rpm

【2】45. 兩個不同容量的變壓器要作並聯運轉，則下列的條件何者是必須的？

- ① 廠牌要相同
 ② 端電壓要相同
 ③ 較大容量的變壓器端電壓要比較小容量的變壓器端電壓高 10%
 ④ 千萬不可並聯，較小容量的變壓器一定會燒毀

【1】46. 馬達採用變頻控制器啟動和速度控制，其目的為何？

- ① 節能與高效率運轉
 ② 政府法規要求，否則會處罰
 ③ 可以減少故障率，方便維護
 ④ 體積比較小，價格便宜

【2】47. 將 110 V 交流正弦波電源接到 RLC 串聯電路， $R=11\ \Omega$ ， $L=10\ \text{mH}$ ， $C=100\ \mu\text{F}$ ，結果測量到流過此 RLC 串聯電路的電流 10 安培，此時的頻率為：

- ① 100 Hz
 ② 159 Hz
 ③ 1000 Hz
 ④ 1591 Hz

【3】48. 將一個 5 Ω 電阻器、一個 5 H 電感器與一個 5 法拉電容器串聯後，連接到 100 V 的直流電壓源，待電路穩定後，電容器上的電壓與流過電感器的電流分別為多少？

- ① 0 V，20 A
 ② 50 V，20 A
 ③ 100 V，0 A
 ④ 100 V，20 A

【2】49. 有一個單相 110 V、60 Hz、1 Hp 的交流感應電動機，效率為 0.75，功率因數為 0.8，則電動機滿載運轉時的電流為多少安培？

- ① 15.15
 ② 11.30
 ③ 9.040
 ④ 8.477

【3】50. 變壓器的損失包括銅損與鐵損，下列敘述何者正確？

- ① 銅損是固定的，鐵損與負載電流成正比
 ② 鐵損是固定的，銅損與負載電流成正比
 ③ 鐵損是固定的，只要通電就全天 24 小時都存在
 ④ 銅損與鐵損均與負載電流平方成正比

【1】51. 單相二線電源供電給單相電熱設備，連接電源及電熱器間的兩條平行電源線，彼此間的物理現象，下列敘述何者正確？

- ① 兩條平行電源線中間的磁場互相增強，產生排斥現象
 ② 兩條平行電源線中間的磁場互相增強，產生相吸現象
 ③ 兩條平行電源線中間的磁場互相抵消，產生相吸現象
 ④ 兩條平行電源線中間的磁場互相抵消，產生排斥現象

【3】52. 有一個 220 V/110 V 變壓器，一次側線圈接上 220 V 交流電，二次側連接 110 V，1200 W 的電熱器，則一次側的電流為多少？

- ① 10.9 A
 ② 21.8 A
 ③ 5.45 A
 ④ 43.6 A

【4】53. 上題中的變壓器在一次側線圈看往二次側的等效電阻為多少歐姆？

- ① 5.04
 ② 10.08
 ③ 20.16
 ④ 40.32

【4】54. 三相四線式 Y 接電路中，如果三相負載不平衡，則下列何者正確？

- ① 三個相電流總和為 0 A
 ② 中性線的電流為 0 A
 ③ 中性線的電流不為 0 A，成份為負相序電流
 ④ 中性線的電流不為 0 A，成份為零相序電流

【4】55. 下列的電力保護設備，何者是用於低壓配電線路中作為過載保護兼短路保護的功能？

- ① 開關
 ② 真空斷路器(Vacuum Circuit Breaker, VCB)
 ③ 油斷路器(Oil Circuit Breaker, OCB)
 ④ 無熔線斷路器(No Fuse Circuit Breaker, NFB)

【2】56. 為配合節能減碳潮流，下列的實用光源中，何者的發光效率最高、最省電？

- ① 60W 鎢絲燈泡，15 lm/W
 ② 8W LED，110 lm/W
 ③ 20W T5 螢光燈，90 lm/W
 ④ 20W 省電燈泡，60 lm/W

【1】57. 下列何者不是電力系統中加裝電容器來改善功率因數時，所會產生的效益？

- ① 停電的次數減少
 ② 線電流減少
 ③ 負載電壓降減少
 ④ 電費減少

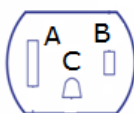
【2】58. 利用諾頓定理求解電路時，最後得到的等效電路為下列何者？

- ① 一個等效開路電壓源並聯一個等效電阻
 ② 一個等效短路電流源並聯一個等效電阻
 ③ 一個等效短路電流源串聯一個等效電阻
 ④ 一個等效開路電壓源串聯一個等效電阻

【4】59. 配電工程中，將【圖 59】中 C 接腳連接大地稱為接地，其目的是為了：

- ① 防止電線走火
 ② 防止打雷時破壞電氣設備，為台灣電力公司分攤風險
 ③ 提高故障偵測的準確度
 ④ 令插接到插座的用電設備的金屬外殼部位接地，避免漏電時有感電危險

【圖 59】



【3】60. 依照電磁學理論，有關電磁場的敘述，下列何者錯誤？

- ① 磁通密度 B(mG) 與導線電流大小成正比
 ② 離開導線越遠，磁通密度越低
 ③ 磁通隨時間變化時，在磁場中的線圈不會有感應電動勢產生
 ④ 導磁性的材料，其磁阻較非導磁的材料為低

貳、非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

請以能量守恆觀點，說明熱泵之製熱能源效率為何會大於 1？【10 分】

題目二：

某空調空間其顯熱與潛熱負荷分別為 65 kW 與 8 kW，此空間欲保持在 24°C 與 50% 相對濕度；而室外空氣的設計條件為 35°C 乾球溫度與 25°C 濕球溫度。為了通風，室外空氣以 1:4 比例和再循環空氣混合，所形成的空氣即進入冷卻盤管，其出口空氣態為供應到冷盤管的冰水溫度之函數，如【表二】所示。請求出：

(一) 空氣進入盤管時之乾球溫度。【3 分】

(二) 若該空間負載比線(Load-ratio line)對應之露點溫度為 12°C，則所需供應之冰水溫度為何？【3 分】

(三) 若盤管前混合空氣之濕度比為 0.0106 kg/kg，流量為 5.49 kg/s，送風之焓值為 36.3 kJ/kg，則盤管的冷卻容量為何？【4 分】

【表二】冷卻盤管出口空氣狀態

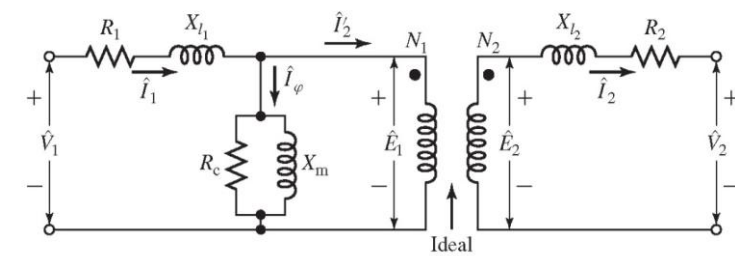
冷水供應溫度°C	空氣離開時之溫度(°C)	
	乾球	濕球
4.0	10.7	10.5
5.0	11.6	11.5
6.0	12.5	12.4
7.0	13.3	13.2

題目三：

依圖示的變壓器等效電路，請回答下列問題：

(一) 圖中各項參數 R_1 ， R_2 ， X_{l1} ， X_{l2} ， R_c ， X_m ，所代表的意義為何？【5 分】

(二) 假設變壓器的滿載為 500 kW，無載損失為 8 kW，銅損為 10 kW，每日負載情形如下：滿載 10 小時，半載 8 小時，1/4 負載 6 小時，請計算此變壓器的滿載效率及全日效率。【5 分】



題目四：

如圖所示的電路中，請求出節點電壓：

(一) $v_1 = ?$ 【5 分】

(二) $v_2 = ?$ 【5 分】

