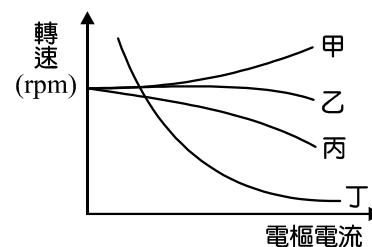


1. 課堂中有四位同學討論「電工機械基本概念」，試問下列討論過程之敘述，何者**錯誤**？  
 小華：以右手握住螺旋狀線圈，大拇指伸直後，四隻手指彎曲順著線圈旋轉方向，大拇指所指的方向代表磁力線行進方向，四隻手指所指的方向代表電流行進方向，此一判斷方法可稱之為螺旋管定則  
 小翔：線圈內之磁場發生變化時，其感應電勢所生之電流，此電流產生的磁場為反抗磁交鏈之變化，稱之為楞次定律  
 小新：被譽為電學之父的法拉第提出「電流磁效應」，做實驗中發現導體在磁場中作用可以產生電流  
 小江：弗萊明右手定則中，中指代表感應電勢方向，食指代表磁場方向，大拇指代表導體運動方向  
 (A) 小華 (B) 小翔 (C) 小新 (D) 小江
2. 電工機械課堂中，同學們觀察直流電機構造並討論，下列哪一位同學的觀念**錯誤**？  
 小柯：直流發電機換向器的功用是將電樞繞組的交流電轉換為直流電  
 小婷：4 極直流發電機，轉速為 1200 rpm，發電機轉子通過一對磁極所需時間為  $\frac{1}{80}$  秒  
 小文：4 極直流發電機，當電樞繞組旋轉 2 圈，感應電勢產生 4 個正弦波  
 小智：直流電機鐵心採用斜形槽是為了減少噪音  
 小劉：直流電機電樞槽採用半開口槽，可避免高速運轉時繞組飛脫  
 (A) 小婷、小文 (B) 小智、小劉 (C) 小柯、小文 (D) 小婷
3. 8 極直流電機原本採用雙分疊繞，在電樞導體數、磁通及轉速固定下，若改成單分波繞，則每根導體之電流及直流電機輸出功率分別變為幾倍？  
 (A)  $\frac{1}{8}$  倍，1 倍 (B)  $\frac{1}{8}$  倍，8 倍  
 (C) 1 倍，1 倍 (D) 6 倍， $\frac{1}{8}$  倍
4. 某 4 極、雙層、雙分後退式疊繞之分激式發電機，每條路徑的導體數為 200 根，每根導體電阻為 10 mΩ，每極磁通量為  $5 \times 10^5$  馬克斯威，當連接負載後，轉速為每秒鐘 30 轉，每根導體之電流為 10 A，求發電機端電壓為多少伏特(V)？  
 (A) 100 (B) 110 (C) 115 (D) 120
5. 某直流電動機分別以動力計測得滿載輸出轉矩為 7.64 公斤·米，以轉速計測得轉速為 746 rpm，求此電動機額定功率為多少馬力(h.p.)？  
 (A) 0.8 (B) 7.84 (C) 8.18 (D) 8.36
6. 依據圖(一)所示為直流電動機之轉速特性曲線，有關各電動機之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 「丁」機適用於大啟動轉矩之處，但無載時無法使用  
 (B) 「丙」機可藉由串激場繞組並聯分流器電阻來調整轉速  
 (C) 「乙」機無載運轉時，若磁場斷路有飛脫之危險  
 (D) 「甲」機啟動時，為避免電動機反轉，須將分激場繞組短路



圖(一)

7. 有關直流電動機啟動之敘述，下列何者正確？  
 (A) 串激式電動機啟動時，為了增加啟動轉矩，要將分流器電阻調至最小  
 (B) 分激式電動機啟動時，為了增加啟動轉矩，要將磁場電阻調至最小  
 (C) 直流電動機理想啟動特性為啟動轉矩小，啟動電流大，啟動時間短  
 (D) 他激式電動機啟動時，需要一組獨立直流電源同時供電給電樞繞組與磁場繞組

8. 有一部直流分激式電動機，電源電壓為 200 伏特，電樞電流為 100 安培，電樞電阻為 0.1 歐姆，磁通量為  $3 \times 10^{-3}$  韋伯，轉速為 1000 rpm，今將磁通量減半，設轉矩不變，則轉速變為多少？  
 (A) 2111 rpm (B) 2000 rpm (C) 1894 rpm (D) 947 rpm
9. 某 220/110 之單相變壓器，已知一次側繞組阻抗為  $0.8 + j1.2 \Omega$ 、二次側繞組阻抗為  $0.1 + j0.1 \Omega$ ，一次側接 220 V 的交流電源，負載阻抗為  $0.3 + j0.4 \Omega$ 。求負載端電壓約為多少伏特(V)？  
 (A) 55 (B) 66 (C) 77 (D) 88
10. 某雙繞組 120 kVA 之單相變壓器，負載在  $\frac{3}{4}$  載且功因為 0.8 落後時，獲得最大效率 98%，求該變壓器半載時的鐵損約為多少仟瓦(kW)？  
 (A) 0.367 (B) 0.612 (C) 0.735 (D) 0.918
11. 某自耦變壓器自 200 V 之電源，供電於 120 V、12 kW、功因 0.6 滯後的負載，試求變壓器直接傳導容量及並聯繞組流經電流分別約為何？  
 (A) 8 kVA；66.67 A (B) 8 kVA；100 A  
 (C) 12 kVA；66.67 A (D) 12 kVA；100 A
12. 三台 2400 V/240 V 之單相變壓器接成 Y- $\Delta$  連接，一次側加入 1732 V 電源，二次側平衡三相負載採星形連接，每相阻抗為  $3 + j4 \Omega$ ，若忽略損失，試問負載消耗功率為多少瓦特？  
 (A) 400 W (B) 600 W (C) 1200 W (D) 1800 W

▲閱讀下文，回答第 13-14 題

小華在大同公司型錄上看到一款 IE2 系列之高效率電動機，如圖(二)所示，規格表如表(一)所示，詳細閱讀後，請回答下列問題。

13. 針對此款電動機提出以下數點歸納，試問下列何者正確？

- ①此為三相繞線式感應電動機
- ②若極數為 6 極，輸出馬力數為 1 h.p.，轉差率約為 4.17%
- ③電動機運轉越接近滿載，功率因數越高
- ④絕緣材料可承受 155°C 的溫度

(資料來源：大同公司—重電事業部馬達廠)

**大同優級效率電動機**  
 TATUNG HIGH EFFICIENCY INDUCTION MOTOR  
 符合CNS14400-2012 IE2國家標準  
 高效率·低噪音·低振動·超省電  
 美國商務部(DOC) NVLAP授證實驗室  
 全國認證TAF實驗室



表(一)

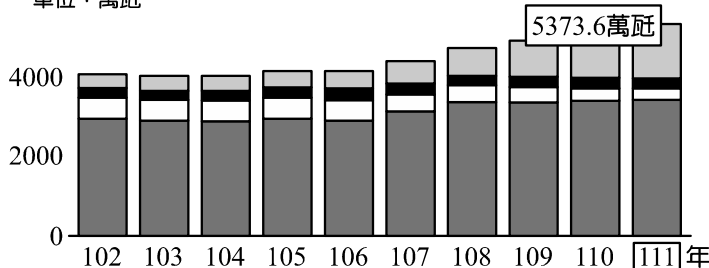
電氣特性/PERFORMANCE DATA																	
全閉外扇型，F 級絕緣，連續額定，服務係數 S.F.1.15，周溫 40°C，220 V/380 V，60 Hz																	
Totally Enclosed Fan Cooled, Squirrel Cage 3-phase 60Hz, Meet CNS 14400-2012 IE2 Efficiency																	
輸出 OUTPUT		極數 P	框號 FRAME NO.	滿載轉速 FULL LOAD RPM	電流 CURRENT (A)			轉矩 TORQUE			效率 EFFICIENCY (%)			功率因數 POWER FACTOR (%)			
馬力 h.p.	仟瓦 kW				滿載 F.L.A. 380 V	滿載 F.L.A. 220 V	啓動 L.R.C. 220 V	滿載 F/L (kg-m)	啓動 LOCKED ROTOR (%)	最大 BREAK DOWN (%)	滿載 100% LOAD	負載 75% LOAD	負載 50% LOAD	滿載 100% LOAD	負載 75% LOAD	負載 50% LOAD	
1	0.75	2	80 M	3470	1.8	3.1	29.6	0.21	390	420	82.0	81.3	78.2	78.5	70.0	57.0	
1	0.75	4	80 M	1720	1.9	3.4	26.8	0.42	420	460	82.5	81.2	77.2	71.0	62.0	48.5	
1	0.75	6	90 L	1150	2.2	3.8	24.7	0.64	260	290	81.5	81.7	79.3	63.5	54.5	41.5	
2	1.5	2	90 L	3480	3.0	5.2	46.7	0.42	370	310	84.5	85.2	84.0	89.5	85.5	77.0	
2	1.5	4	90 L	1720	3.4	5.9	42.3	0.85	290	320	85.5	86.0	84.8	77.5	70.0	58.0	
2	1.5	6	100 L	1150	3.6	6.2	40.2	1.27	280	300	86.5	88.1	86.4	73.5	66.0	53.0	
3	2.2	2	90 L	3460	4.5	7.7	70.1	0.62	300	250	85.5	86.2	85.5	87.5	83.0	73.0	
3	2.2	4	100 L	1760	4.3	7.4	62.7	1.24	360	370	87.5	88.4	87.4	89.0	85.5	77.5	
3	2.2	6	112 M	1160	5.6	9.6	67.0	1.85	270	360	87.5	87.7	86.3	68.5	60.5	48.0	

- (A) ①②③④ (B) ②③④ (C) ①②③ (D) ②③

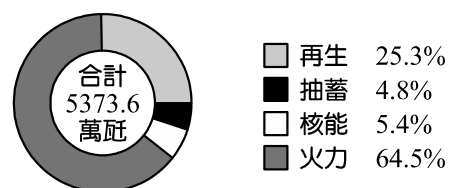
14. 小華在閱讀型錄時，發現型錄上有污漬導致數據遺失，試問遺失的轉速最接近下列何者？  
 (A) 1160 rpm (B) 1710 rpm  
 (C) 1729 rpm (D) 1798 rpm
15. 某 6 極、60 Hz 之三相繞線型感應電動機，自電源取入 4800 W 之功率，若鐵損為 220 W，轉子銅損為 90 W，定子銅損為 290 W，摩擦損及風阻損分別為 45 W 及 25 W，則下列敘述何者錯誤？  
 (A) 轉子效率為 97.9% (B) 轉子輸出功率為 4200 W  
 (C) 輸出功率為 4130 W (D) 轉子轉速為 1140 rpm
16. 某 6 極之三相感應電動機，外接 60 Hz 交流電源，在啓動完成後測得轉子轉速為 1152 rpm，溫度為攝氏 35.5°以及轉子電阻為 0.6 Ω，運轉一段時間後繞組溫度上升，使得轉子的轉速降為 1147 rpm，試求此時電動機運轉溫度為攝氏多少度 C？  
 (A) 45.5 (B) 62.5  
 (C) 82.5 (D) 95.5
17. 有關三相感應電動機之敘述，下列何者正確？  
 (A) 定子三相繞組外接三相平衡電源時，設每相繞組於空氣隙中所建立之磁動勢最大值為  $F_m$ ，三相繞組所建立之合成磁動勢為  $3F_m$   
 (B) 再生制動是指當感應機的轉子轉速超過同步轉速時，電動機變成發電機，產生反轉矩來制動，此法不須搭配機械制動便可使電動機停止運轉  
 (C) 運轉中的三相感應電動機，將其交流電源切離後改輸入直流電使其產生固定磁場而停轉，此制動方法稱為發電制動  
 (D) 鼠籠式感應電動機在負載不變下，將轉子外加電阻增加時，轉子轉速會變慢
18. 某 4 極、60 Hz、1750 rpm 之三相繞線式感應電動機，原本滿載每相轉子電流為 30 A，每相轉子銅損為 200 W，在負載不變下，將轉子外加 2 倍的轉子電阻，並維持滿載轉矩不變，則外加電阻後，每相轉子電流與每相轉子銅損分別為多少？  
 (A) 10 A；200 W (B) 10 A；600 W  
 (C) 30 A；200 W (D) 30 A；600 W
19. 有關單相感應電動機之敘述，下列何者正確？  
 (A) 單相繞組外加單相電源後，產生位置固定，大小隨時間正弦變化的交變磁場  
 (B) 單相感應電動機定子外加單相電源，運轉繞組於氣隙中所建立之磁動勢為  $F_m$ ，若流經啓動繞組的電流與運轉繞組的電流相差 90 度電機角，則兩個繞組於氣隙中所建立之合成磁動勢為  $1.5F_m$   
 (C) 以 110 V 供電之單相感應電動機，其最大馬力數以 2 h.p. 為原則  
 (D) 4 極單相感應電動機之啓動繞組與運轉繞組設置的位置，應相差 90 度機械角
20. 有一部  $\frac{1}{2}$  h.p.、110 V、60 Hz 電容啓動式感應電動機，已知運轉繞組阻抗為  $3 + j4 \Omega$ ，輔助繞組阻抗為  $6\sqrt{3} + j2 \Omega$ ；欲使運轉繞組電流與輔助繞組電流相差 83 度，求啓動電容器之電抗為多少歐姆( $\Omega$ )？  
 (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
21. 生活中常見的電器設備中，所使用的電動機控制方式，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 採用永久電容式電動機的傳統洗衣機，藉由電容切換法來改變轉向  
 (B) 採用電容起動式電動機的電冰箱電容量，會比採用永久電容式電動機的洗衣機電容量大  
 (C) 採用蔽極式電動機的小型風扇能正反轉是采用雙蔽極方式來改變蔽極位置  
 (D) 採用永久電容式電動機的吊扇，控制轉速是由輔助繞組拉出數個分接頭來調整轉速

22. 有關三相同步發電機之敘述，下列何者正確？
- (A) 頻率 60 Hz 之三相同步發電機，若轉速為 20 r.p.s，代表發電機有 3 對磁極
- (B) 轉磁式三相同步發電機，轉子激磁須採用交流電源
- (C) 一部三相同步發電機，容量為 5000 kVA，額定電壓為 6600 V，則其額定電流約為 757.58 A
- (D) 頻率 50 Hz 之三相同步發電機，每極最大磁通量為 0.1 Wb，定子繞組總匝數為 150 匝，則每相感應電勢約為 3330 V
23. 高二電機科莘莘學子們參訪「臺灣火力發電廠」，得知現階段台電系統以火力發電為主，正逐漸發展再生能源發電，並搭配水力發電與核能發電為輔，來滿足民生與工商業發展所需的電源，目前火力發電機組之裝置容量約佔台電系統 64.5%，民國 111 年台電系統電源裝置容量占比詳如圖(三)所示，有關火力發電機組之敘述，下列何者**錯誤**？

近十年台電系統裝置容量  
單位：萬瓩



111年台電系統裝置容量結構



資料來源：臺灣電力公司網站

圖(三)

- (A) 大型火力發電廠通常採用同步發電機來產生交流電能
- (B) 同步發電機是將機械能轉成電能之電機
- (C) 中、大型同步發電機於正常運轉時，定部產生交流電源，轉部外加直流電源
- (D) 同步發電機的額定容量是以仟瓦(kW)為單位
24. 有關同步發電機的電樞反應敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 電樞反應的影響會隨著負載大小及性質而改變
- (B) 當負載電流超前端電壓時的電樞反應，會使同步發電機應電勢降低
- (C) 當外接的電感性負載增加時，欲維持輸出端電壓穩定，要適度增加激磁場電流
- (D) 當負載電流超前端電壓 85 度電機角時，電樞反應大部分為加磁效應
25. 某 40 kVA、220 V、60 Hz 之三相同步發電機，試驗數據如下：
- 開路試驗：端電壓 220 V 時，場電流為 2.75 A；端電壓 200 V 時，場電流為 2.2 A
- 短路試驗：電樞電流 120 A 時，場電流為 2.2 A；電樞電流 105 A 時，場電流為 1.96 A
- 試求未飽和時每相同步阻抗約為多少歐姆( $\Omega$ )？
- (A) 0.96                      (B) 1.05                      (C) 1.21                      (D) 2.1
26. 有兩部 2000 kVA 之同步發電機並聯運轉，若 A 機無載之頻率為 61 Hz，滿載之頻率為 59 Hz；B 機無載之頻率為 61 Hz，滿載之頻率為 58 Hz。若負載為純電阻性時，試求兩機並聯運轉能供應最大負載為多少？
- (A) 2000 kW                      (B) 2500 kW                      (C) 3333 kW                      (D) 4000 kW
27. 有關三相轉磁式同步電動機之敘述，下列何者正確？
- (A) 三相同步電動機於正常運轉下所加的電源為定部外加三相交流電，轉部外加直流電
- (B) 同步電動機在定子磁極面挖槽裝設阻尼繞組，使同步電動機同步啓動
- (C) 定子電樞繞組的磁極數不一定要與轉子磁場繞組的磁極數相同
- (D) 相比三相鼠籠式感應電動機，同步電動機具有效率高、可自行啓動之優點

28. 某三相 6 極、380 V、60 Hz、Y 接之同步電動機，其任兩相同步電抗為  $20 \Omega$ ，若忽略電樞電阻，當每相感應電勢為 210 V，且轉矩角為 30 度時，試求輸出功率約為多少瓦特(W)？  
 (A) 3465 (B) 3990 (C) 5985 (D) 6930
29. 有關三相同步電動機之負載特性，下列敘述何者正確？  
 (A) 保持端電壓及激磁電流不變，當功率因數為 1 時，若負載增大，則功率因數小於 1，相位超前  
 (B) 保持端電壓及激磁電流不變，當功率因數為 1 時，若負載減小，則功率因數小於 1，相位滯後  
 (C) 在負載固定下，欠激磁時的電樞電流較正常激磁時小  
 (D) 正常運轉情況下，當輸入電流相位超前電壓時，其感應電勢會高於端電壓
30. 某負載並聯一「40 kvar 的電容器」後整體功率因數改善至 0.8 滯後，且視在功率變為 200 kVA，求原負載視在功率約為多少仟伏安(kVA)？  
 (A) 173.2 (B) 200  
 (C) 226 (D) 277
31. 某可變磁阻型步進電動機，定子為三相，轉子齒數為 8，若採 1-2 相激磁，持續輸入 12 個激磁脈波後，電動機之轉子將轉動幾度？  
 (A) 60 (B) 90  
 (C) 120 (D) 180
32. 有關特殊電機之敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 直流無刷電動機之定子電樞線圈激磁電流波形，通常採用交流方波的方式  
 (B) 步進電動機當驅動訊號停止時，電動機立刻停止轉動  
 (C) 線性電動機移動速率與外加電壓成正比  
 (D) 直流無刷電動機是以霍爾元件來感測磁場位置，利用電力電子開關元件達到換向的效果
33. 為達到輕、薄、省電之目的，資訊設備常用的散熱風扇應選用何種電動機最適合？  
 (A) 直流無刷電動機 (B) 線性電動機  
 (C) 伺服電動機 (D) 單相感應電動機
34. 老師請同學分組進行有關「工場相關知識」，其中有數組資訊有誤，下列何者為正確之組別？  
 組別 1：急救時常會用到心肺復甦術，其步驟為：檢查意識→尋求協助→胸外按壓→暢通呼吸道→人工呼吸→體外去顫  
 組別 2：心肺復甦術的口訣為「叫叫 CABD」，其中的「A」代表 Airway，暢通呼吸道  
 組別 3：無熔絲斷路器可作為預防感電事故發生之裝置  
 組別 4：課後獨自在工場練習室內配線烤管，噴燈使用完未關閉就離開工場，因木板著火引起火災，屬於 A 類火災，以水或乾粉滅火器滅火  
 組別 5：使用鉤型電表可以用來測量感應電動機的輸入電壓  
 (A) 組別 1、2、3、4 (B) 組別 1、2、4  
 (C) 組別 1、2、4、5 (D) 組別 2、4、5
35. 有關電工機械之應用，下列敘述何者**錯誤**？  
 (A) 臺灣高鐵、臺鐵、捷運之列車動力以三相感應電動機為主  
 (B) 傳統自然進氣的汽車啟動引擎用的電動機型式是交流電動機  
 (C) 發電廠電力輸送是利用變壓器將交流低電壓升高為交流高電壓  
 (D) 相較於感應電動機，電動車多採用永磁式同步電動機，其具有體積小、重量輕、效率高的優勢

36. 有關電工機械之應用原理，下列敘述何者正確？
- (A) 變壓器應用原理為外加電壓→產生電流→產生磁通量→感應二次電壓  
 (B) 直流發電機利用滑環裝置輸出直流電，交流同步發電機則使用換向片裝置輸出交流電  
 (C) 一般家用的電風扇採用三相感應電動機帶動  
 (D) 採旋轉電樞式之電工機械較適用高電壓與大容量的交流電機

▲閱讀下文，回答第 37-38 題

電工機械實習課程中，同學們分組進行直流電動機轉速控制實驗，並於實驗後上台報告。

組別 1：電樞電阻控速法具有定轉矩運轉特性；磁場電阻控速法具有定馬力運轉特性

組別 2：電樞電阻控制法調整直流電動機轉速，特點是損失大，但速率調整率佳

組別 3：將分激式電動機的分激場電阻調大，可以增加轉速；將串激式電動機的分流器電阻調小，可以減低轉速

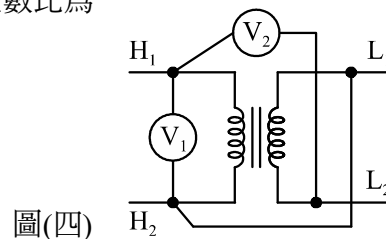
組別 4：華德黎翁納德控速法只適用於外激式電動機，特點為速率控制範圍最寬廣

37. 根據以上內容，找出哪幾組的內容錯誤？
- (A) 組別 2、組別 3  
 (B) 組別 1、組別 2、組別 4  
 (C) 組別 3、組別 4  
 (D) 組別 2、組別 3、組別 4
38. 實習課程中，同學們使用 240 V 長並聯積複激式電動機進行轉速控制，已知電樞電阻為  $0.8 \Omega$ ，分激場繞組電阻為  $100 \Omega$ ，串聯一個可變電阻器  $20 \Omega$ ，串激場繞組電阻為  $0.6 \Omega$ ，並聯一個可變電阻器  $0.3 \Omega$ ，線路電流為 52 A 時，分激場繞組的每極磁通量為串激場繞組之 2 倍，此時的轉速為 1000 rpm，若將線路電流調降為 27 A，且串激場繞組所並聯的分流器電阻調為  $1.2 \Omega$  時，轉速變為多少？
- (A) 896 rpm  
 (B) 1105 rpm  
 (C) 1238 rpm  
 (D) 1440 rpm
39. 某 2400 V/240 V、50 kVA 之單相變壓器，進行開路實驗與短路實驗，其數據如表(二)所示，若負載為純電阻性時，求變壓器滿載效率約為何？

表(二)

	電壓表	電流表	瓦特表
開路試驗	240 V	20 A	600 W
短路試驗	120 V	10.42 A	600 W

- (A) 97.6%  
 (B) 96.1%  
 (C) 94.3%  
 (D) 92.6%
40. 實習課堂中電機科學生為了解變壓器之極性，依照圖(四)接線，已知匝數比為 10:1，若  $V_2$  讀值  $> V_1$  讀值，則變壓器之極性為何？
- (A) N 極  
 (B) S 極  
 (C) 加極性  
 (D) 減極性
41. 某 6.6 kV 變壓器採用 B 極絕緣材料，當  $20^\circ\text{C}$  時，一、二次側間的絕緣電阻為  $800 \text{ M}\Omega$ ，當運轉時溫度升高為  $70^\circ\text{C}$ ，絕緣電阻變為多少？
- (A)  $2.5 \text{ M}\Omega$   
 (B)  $25 \text{ M}\Omega$   
 (C)  $100 \text{ M}\Omega$   
 (D)  $200 \text{ M}\Omega$
42. 工場中有一 200/5 A 之比流器，一次側基本貫穿匝數為 1 匝，若將一次側貫穿 3 匝，二次側所接的電流表指示值為 1.5 A 時，求一次側之電流為多少安培(A)？
- (A) 20  
 (B) 40  
 (C) 60  
 (D) 80



## ▲閱讀下文，回答第 43-44 題

同學們在電工機械實習課堂中採用 3 相 115 V、60 Hz、8 極、Y 接感應電動機，分別進行特性試驗結果如下：

無載試驗： $V_o = 115 \text{ V}$ ， $W_1 = 725 \text{ W}$ ， $W_2 = 425 \text{ W}$  (反轉)， $I_o = 10 \text{ A}$ ，轉速為 899 rpm

負載試驗： $V_L = 115 \text{ V}$ ， $W_1 = 3140 \text{ W}$ ， $W_2 = 1547.5 \text{ W}$ ， $I_L = 25 \text{ A}$ ，轉速為 810 rpm

直流電阻量測：兩線之間電阻為 0.2 歐姆

43. 已知定子兩線間直流電阻為  $0.2 \Omega$ ，忽略旋轉損失及雜散損失，試求鐵損為多少瓦(W)？  
 (A) 30 (B) 90 (C) 270 (D) 300
44. 依據負載試驗結果，求該機的運轉效率約為何？  
 (A) 68% (B) 81.2% (C) 90.2% (D) 98%
45. 三相感應電動機進行試驗時，下列敘述何者**錯誤**？  
 (A) 三相感應電動機無載試驗中，會造成瓦特表反轉是因為電動機的功率因數過低  
 (B) 三相感應電動機的堵住試驗時，將電儀表置於定子側  
 (C) 三相繞線式感應電動機利用轉部串聯電阻啟動，啟動時之功率因數將升高  
 (D) 三相感應電動機進行堵住試驗時，可測得定子側的銅損
46. 某三相、60 Hz、220 V、60 kW 之感應電動機，其滿載功因為 0.6 滯後，欲使用三只電容器採用  $\Delta$  連接，將功率因數提高為 0.8 滯後，求每個電容器約為多少微法拉( $\mu\text{F}$ )？  
 (A) 213 (B) 640 (C) 960 (D) 1920
47. 實習課堂中，某生欲將一台三相同步發電機加入系統並聯運轉，須符合下列哪些條件？  
 ①電壓相同 ②電流相同 ③頻率相同 ④極數相同 ⑤容量相同  
 (A) ①③④ (B) ②③⑤ (C) ①③ (D) ②③④
48. 兩部同步發電機並聯運轉過程中，若要將部分無效功率轉移到新併入的發電機，且維持系統端電壓恆定，下列敘述何者正確？  
 (A) 增加原機之轉速，減低新機之轉速  
 (B) 增加新機之轉速，減低原機之轉速  
 (C) 增加原機之激磁，減少新機之激磁  
 (D) 增加新機之激磁，減少原機之激磁
49. 欲將三相轉磁式同步電動機順利啟動，下列步驟何者**錯誤**？  
 (A) 啟動時，磁場繞組加入直流電源來產生磁場，幫助同步電動機順利啟動  
 (B) 若採感應啟動法，是指利用阻尼繞組感應轉矩，幫助同步電動機順利啟動  
 (C) 電動機帶動啟動法是由外部電動機來帶動，幫助同步電動機順利啟動  
 (D) 變頻器啟動法是指利用變頻器先輸出低頻率，幫助同步電動機啟動後，再逐漸將頻率調回額定頻率
50. 總部位於西雅圖的 Amazon，透過物流輸送帶、轉盤精確的位置與適當轉動的速度，將包裹進行分類，電動機此時就不能只有轉動功能，而是要在收到控制訊號後在精準的時間點轉到正確的位置。有關步進電動機與伺服電動機之比較，下列敘述何者正確？  
 (A) 若用於頻繁的短距離定位，選擇伺服電動機較步進電動機來得適宜  
 (B) 步進電動機相較於伺服電動機，速度範圍更寬廣，可達 3000 至 5000 rpm，範圍內有定轉矩的特性  
 (C) 步進電動機相較於伺服電動機，相同容量及運轉條件下，持續運轉溫升較低  
 (D) 步進電動機採用開迴路控制；伺服電動機採用閉迴路控制

【以下空白】