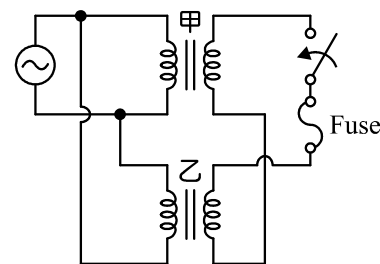


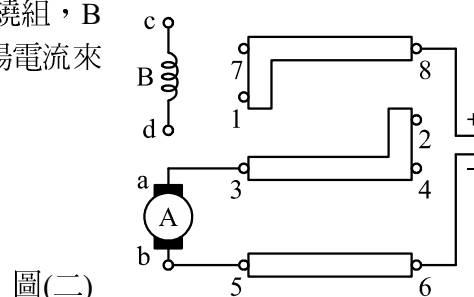
- 相同容量之單相雙繞組變壓器及自耦變壓器的比較，下列何者正確？
 - 雙繞組變壓器相較於自耦變壓器節省導線材料
 - 雙繞組變壓器之漏磁電抗比自耦變壓器小
 - 雙繞組變壓器相較於自耦變壓器有較大的鐵損及銅損
 - 雙繞組變壓器之電壓調整率比自耦變壓器小
- 有關相同容量單相變壓器的三相連接敘述，下列何者正確？
 - T-T 連接中，若支變壓器 T 負載側改在繞組 100% 處做抽頭，可將三相電源變成二相電源提供給負載
 - V-V 連接之額定輸出容量為 Δ - Δ 連接之 0.866 倍
 - Y- Δ 連接中若一具變壓器發生故障，可採用 U-U 接線繼續供電
 - Δ -Y 連接中，一、二次側線電壓之位移角為 0°
- 有關變壓器開路及短路試驗之敘述，下列何者**錯誤**？
 - 開路試驗是將變壓器的高壓側開路，低壓側加額定電壓
 - 開路試驗又稱無載試驗，可利用量測值求得變壓器的激磁導納、電導及電納
 - 短路試驗是將變壓器的低壓側短路，高壓側加額定電流
 - 短路試驗可量測得變壓器之銅損、鐵損電流及磁化電流
- 某一單相變壓器(3450-3300-3150-3000-2850/110 V)之交流電源接至分接頭 3450 V 位置時，二次側電壓為 110 V，若欲得 115 V 之二次側電壓，一次側應接至哪一個分接頭上？

(A) 3300 V	(B) 3150 V
(C) 3000 V	(D) 2850 V
- 一部三相 22 kV/220 V、100 kVA 之變壓器，若低壓側改以 110 V、50 kVA 為基準，可得阻抗標么值為 0.004，則變壓器高壓側等效阻抗為多少？
 - $9.68 \times 10^{-2} \Omega$
 - 0.968 Ω
 - 9.68 Ω
 - 96.68 Ω
- 一部 22 kV/220 V、200 kVA 之變壓器，若在 $\frac{3}{4}$ 滿載、功因為 0.8 時有最大效率 98%，則其半載銅損為多少？
 - 372 W
 - 544 W
 - 1224 W
 - 2176 W
- 如圖(一)所示，欲利用比較法做變壓器之極性測試，甲變壓器一側接交流電源，並與匝數比相同之乙變壓器連接，若在另一側裝上一開關串接一保險絲(Fuse)，當按下開關時，保險絲熔斷，可確定甲變壓器與乙變壓器之關係為下列何者？
 - 甲、乙皆為減極性
 - 甲、乙皆為加極性
 - 甲、乙極性相同
 - 甲、乙極性相異

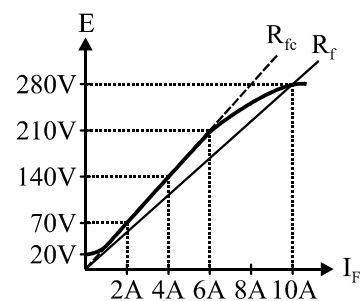


圖(一)

8. 有 A、B 兩部單相變壓器，變壓器 A：3300 V/220 V、20 kVA、百分比阻抗壓降為 10%，變壓器 B：3300 V/220 V、40 kVA、百分比阻抗壓降為 5%；將兩變壓器並聯供電提供 50 kVA 負載，則 A、B 變壓器分別供應多少負載？
 (A) 10 kVA、40 kVA
 (B) 17 kVA、33 kVA
 (C) 33 kVA、17 kVA
 (D) 40 kVA、10 kVA
9. 有一部 100 kVA、11.4 kV/220 V 之單相變壓器，其百分比電阻壓降為 5%、百分比電抗壓降為 2.5%，現接 80 kVA、功因 0.8 之電容性負載時，此變壓器之電壓調整率為多少？
 (A) 5.5% (B) 4.4%
 (C) 2.5% (D) 2%
10. 有關串激式直流電動機之特性，下列何者**錯誤**？
 (A) 為避免無載狀況下啓動，其轉軸須以皮帶轉動
 (B) 磁通未磁飽時，轉矩與負載電流成平方正比
 (C) 磁通飽和時，轉矩與負載電流成正比
 (D) 有高轉矩時低轉速、低轉矩時高轉速特性
11. 有一串激式直流電動機，其電樞電阻 0.2Ω 、串激場電阻 0.3Ω ，忽略電刷及線路壓降，在電源電壓為 110 V 時，電樞電流為 20 A，轉速 1200 rpm；現將電源電壓降為 100 V 時，電樞電流降為 15 A，則轉速變為多少？
 (A) 1080 rpm (B) 1280 rpm
 (C) 1380 rpm (D) 1480 rpm
12. 有關直流電動機之速率控制，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 電樞電壓控速法只能用於他激式及永磁式電動機
 (B) 磁場控速法之速率調整範圍只限於額定轉速之下
 (C) 電樞電阻控速法之可變電阻器與電樞繞組串聯
 (D) 磁場控速法具定馬力特性，電樞電壓及電樞電阻控速法具定轉矩特性
13. 如圖(二)所示為一三銅片式鼓型開關，A 為串激式電動機之電樞繞組，B 為串激場繞組，今將 A 繞組置於 3、5 之間，若欲利用改變串激場電流來控制正、逆轉，應將 B 繞組放在哪個位置較適當？
 (A) 1、2 之間
 (B) 1、3 之間
 (C) 3、5 之間
 (D) 4、6 之間

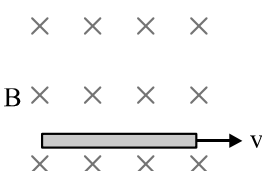
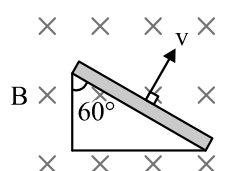
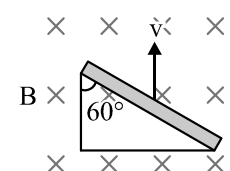
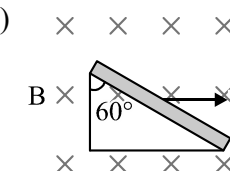


15. 兩部分激發電機 A、B 做並聯運用，端電壓 300 V 時，兩機提供 200 A 之負載，若負載分配為 3：2，且 A、B 兩發電機在此時之電壓調整率皆為 4%，若忽略分激場電流，則 A、B 兩機之電樞電阻分別為何？
 (A) 0.06Ω 、 0.04Ω (B) 0.08Ω 、 0.08Ω
 (C) 0.12Ω 、 0.1Ω (D) 0.1Ω 、 0.15Ω
16. 有關積複激式發電機之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 積複激式發電機，可在串激場繞組上串聯一個分流電阻 R_x ，藉著調整 R_x 可分為過複激式、平複激式及欠複激式發電機
 (B) 過複激式發電機之電壓調整率小於零
 (C) 平複激式發電機經分流電阻 R_x 調整後，其電壓調整率約等於零
 (D) 若在無載端電壓等於滿載端電壓時，將分流電阻 R_x 調小，可使得無載端電壓大於滿載端電壓
17. 有關直流發電機之特性，下列敘述何者錯誤？
 (A) 串激式發電機在磁通未飽和時，可做為升壓機使用
 (B) 串激式發電機在磁通飽和後，有恆流特性
 (C) 分激式發電機之外部特性曲線，隨負載增加，負載電流有先升後降之特性
 (D) 分激式發電機在負載短路時，負載電流竄升，有燒毀之危險
18. 有關直流電機之敘述，下列何者正確？
 (A) 分激式直流發電機改為分激式直流電動機使用，須改變磁場繞組接線方向，方可維持相同轉向
 (B) 積複激式直流發電機改為積複激式直流電動機使用，須改變串激場繞組接線方向，方能維持積複激電機磁場的特性
 (C) 分激式直流電動機可直接外接交流電，不影響原有特性
 (D) 將外激式直流電動機之電樞電源反接，轉向不變
19. 有一電樞電阻為 0.4Ω 之分激式直流發電機，其無載特性曲線如圖(三)所示，下列敘述何者錯誤？
 (A) $I_f = 10 \text{ A}$ 時，實際場電阻約為 28Ω
 (B) $I_f = 6 \text{ A}$ 時，產生感應電勢 210 V
 (C) 此發電機之場電阻須小於臨界場電阻值 $R_{fc} = 28 \Omega$ ，才可建立電壓
 (D) 此發電機之剩磁電壓為 20 V



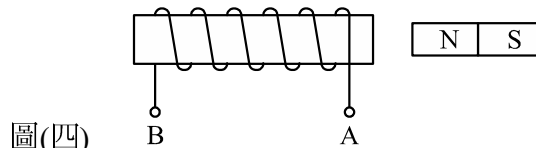
圖(三)

20. 一部額定電壓 200 V、20 kW 之長並聯複激式發電機，其電樞電阻 $R_a = 0.04 \Omega$ ，串激場電阻 $R_s = 0.06 \Omega$ ，分激場電阻 $R_f = 50 \Omega$ ，電刷壓降 $V_b = 2 \text{ V}$ ，下列敘述何者正確？
 (A) 流經分激場繞組之電流 $I_f = 5 \text{ A}$
 (B) 電樞電流 $I_a = 104 \text{ A}$
 (C) 感應電勢 $E = 210.4 \text{ V}$
 (D) 發電機之內生機械功率 $P_m = 21040 \text{ W}$
21. 有關直流發電機換向之敘述，下列何者正確？
 (A) 直流發電機若負載不變時移刷過度，會產生欠速換向
 (B) 若直流發電機之電刷已移至理想換向位置，此時將負載減少，且電刷不移動，會產生過速換向
 (C) 換向時，換向片移動速度越快，換向週期越長
 (D) 裝設中間極，並將發電機電刷順轉向移動，是改善換向的最佳方法

22. 有關電樞反應之改善方法，下列何者正確？
- (A) 以交錯極尖方式疊製主磁極，其目的為提高磁尖磁阻
 (B) 裝設補償繞組與電樞繞組串聯，其磁動勢方向與電樞磁場方向相同
 (C) 主磁極為 N、S，中間極為 n、s，直流發電機順轉向旋轉，磁極依序為 NnSs
 (D) 補償繞組上的電流為交流電，中間極繞組上的電流為直流電
23. 有關電樞反應對直流發電機之影響，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 新磁中性面會順轉向移動 θ 度
 (B) 電樞反應會使得前極尖磁通減少、後極尖磁通增加
 (C) 電刷順轉向移位後，會產生正交磁及加磁反應
 (D) 加磁反應會使主磁場磁通增加，正交磁反應會使主磁極磁通產生扭曲
24. 有一部 4 極、80 V、60 A 採單分疊繞之直流發電機，若電樞可更換為相同複分數之波繞繞組，在其他條件不變下，改裝後之電壓及電流分別為多少？
- (A) 40 V、30 A
 (B) 40 V、120 A
 (C) 160 V、30 A
 (D) 160 V、120 A
25. 有關直流電動機採用波繞及疊繞之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 採用波繞時，為避免轉子旋轉時產生震動，會將電樞中的空槽加入虛設線圈
 (B) 裝設虛設線圈之目的為維持轉子運轉時之機械平衡
 (C) 採用疊繞時，為避免感應電勢不平衡情形時，會產生循環電流，可加裝均壓線
 (D) 均壓線為低電阻之粗銅線，裝設時須相隔 360° 機械角
26. 有關直流電機主磁極構造之說明，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 主磁極之功能主要為產生磁通
 (B) 欲分辨主磁極之前、後極尖，由電樞轉向決定之
 (C) 主磁極以鋼片疊積而成，其主要原因為減少磁滯損
 (D) 主磁極鐵心可分為極掌和極身兩部分，且極掌面積大於極身
27. 有一部 4 極直流發電機，並聯路徑數為 2，電樞共有 100 個線圈，每個線圈有 3 匝，每極磁通量為 7.5×10^{-3} 韋伯，當轉速為 1200 rpm 時，此發電機所產生之感應電勢為何？
- (A) 120 V
 (B) 180 V
 (C) 360 V
 (D) 720 V
28. 相同長度、線徑、材料之導體，皆置於磁場強度為 B、方向為流入紙面之磁場中，導體以相同速率 v 朝不同方向移動，下列何者可產生最大感應電勢？
- (A)  (B)  (C)  (D) 

29. 如圖(四)所示，下列敘述何者正確？

- (A) 磁鐵向右移動，線圈產生之應電勢， $E_A < E_B$
- (B) 磁鐵向右移動，線圈右側感應出 N 極
- (C) 線圈向右移動，線圈產生之應電勢， $E_A < E_B$
- (D) 線圈向左移動，線圈左側感應出 S 極

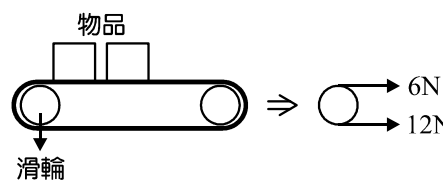


30. 有關電工機械理論之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 安培右手定則用於螺旋線圈時，四指為電流方向，大姆指方向為 N 極方向
- (B) 楞次定律中的負號用以表示應電勢係反抗原線圈內磁通的變化
- (C) 利用法拉第電磁感應定律，可知感應電勢的大小及方向
- (D) 佛萊銘右手定則又稱發電機定則，佛萊銘左手定則又稱電動機定則

31. 賣場結帳時，顧客將物品放置於滑輪皮帶上方，構造如圖(五)所示，若左側滑輪上方拉力 6 N、下方拉力 12 N，滑輪直徑 30 公分，施於滑輪之轉矩為何？

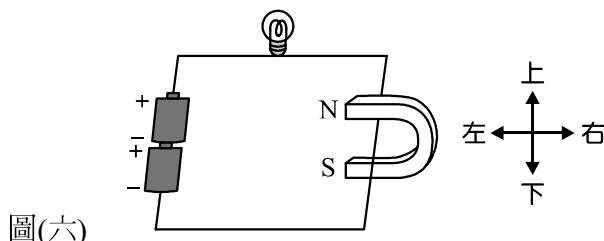
- (A) 5.4 N-m
- (B) 2.7 N-m
- (C) 1.8 N-m
- (D) 0.9 N-m



圖(五)

▲閱讀下文，回答第 32-33 題

小新在玩具箱裡找到一個馬蹄型磁鐵，興奮的他帶著磁鐵去找春日部防衛隊的其他夥伴玩耍；此時阿呆也帶著一個裝著兩顆 9 V 電池，且接著一個交/直流通用的燈泡的迴路裝置去找大家玩耍；過程中，他們將阿呆帶來的裝置線路置於小新的磁鐵中間，擺放如圖(六)所示。



32. 有關圖(六)的裝置，春日部防衛隊的大家都發表了看法，下列敘述何者正確？

- 阿呆：導線受磁鐵吸力作用，會向上移動
- 風間：利用佛萊銘右手定則，可以知道導線會向下移動
- 正男：如果把電池反裝，導線會向右移動
- 小新：把燈泡取下且不裝上任何東西，導線就不會動了

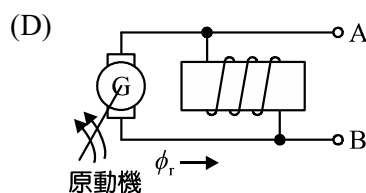
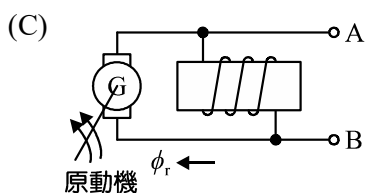
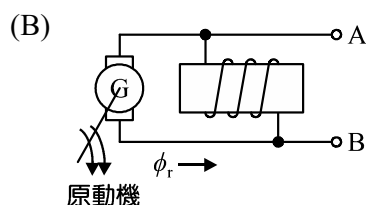
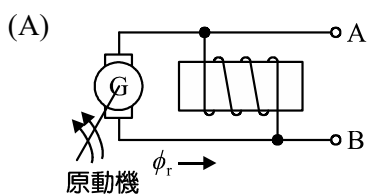
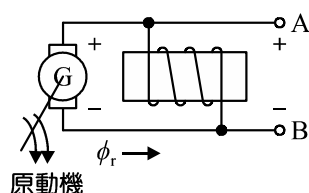
- (A) 阿呆
- (B) 風間
- (C) 正男
- (D) 小新

33. 玩耍過程中，妮妮發現如果將電池取下且用導線替代，在某些時刻也可以讓小燈泡亮起，於是大家發表了以下看法，何者敘述正確？

- 阿呆：把磁鐵向右邊移動的話，產生的電流方向會和原本裝有電池時的電流方向一樣
- 風間：應該是把導線向右移動，產生的電流方向會和原本裝有電池時的電流方向一樣
- 正男：同時把磁鐵向左移動、導線向右移動，電流方向剛好互相抵消，燈泡就不會亮了
- 小新：因為剛剛裝有電池，導線裡面還有電流殘留，燈泡不管怎樣都會一直亮著

- (A) 阿呆
- (B) 風間
- (C) 正男
- (D) 小新

34. 有關工業安全與衛生的敘述，下列何者正確？
 (A) 通過人體的電流若超過 5 mA，即會造成人員死亡
 (B) 若發生電器火災，應立即使用泡沫滅火器滅火，避免火災漫延
 (C) 遭電器灼傷或燒燙傷時，急救步驟為「沖脫泡蓋送」
 (D) 心肺復甦術的實施步驟為「叫叫 CABD」，其中 A 為使用 AED(自動體外心臟去顫器)裝置
35. 根據台灣電力公司提供之台電供電系統架構圖，超高壓變電所的變壓器變壓比為多少？
 (A) 69 kV/22-11 kV
 (B) 161 kV/69 kV
 (C) 345 kV/69 kV
 (D) 345 kV/161 kV
36. 臺灣現今以何種發電方式為主要電力來源？此發電方式之發電機使用何種形式之發電機？
 (A) 核能發電／轉磁式同步發電機
 (B) 火力發電／轉磁式同步發電機
 (C) 火力發電／永磁式發電機
 (D) 風力發電／永磁式發電機
37. 有關能量轉換之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 發電機是將機械能轉成電能之電機
 (B) 變壓器是將直流電能轉換成直流電能之電機
 (C) 電動機是將電能轉成機械能之電機
 (D) 變流器是將直流電能轉換成交流電能之電機
38. 圖(七)為分激式直流發電機建立電壓的示意圖，假設圖(七)原動機轉向為正轉、磁場接線方向正確及剩磁(ϕ_r)方向朝右，此接線方式可以使發電機建立正常電壓(V_{AB} 為正)，下列何者亦可使發電機建立正常電壓(V_{AB} 為正)？



▲閱讀下文，回答第 39-40 題

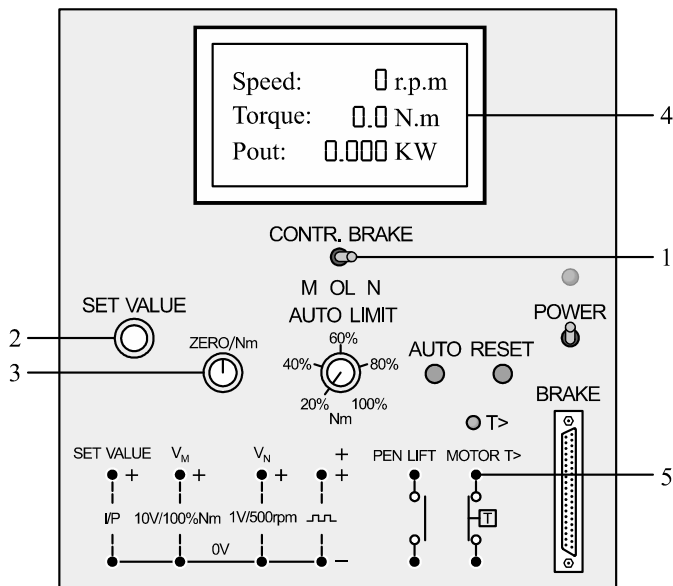
老師在做直流電機實驗前，跟同學介紹磁粉式電力制動控制器的功能說明及使用方式，磁粉式電力制動控制器的盤面圖如圖(八)-a 所示，介紹完後，老師進行測驗，下列為各同學的回答：

俊傑：CONTR. BRAKE(標示 1)為控制模式選擇開關，分別有定轉速模式(開關切至「N」)、轉矩模式(開關切至「M」)及開迴路模式(開關切至「OL」)，直流電動機的負載實驗應轉至「M」的位置

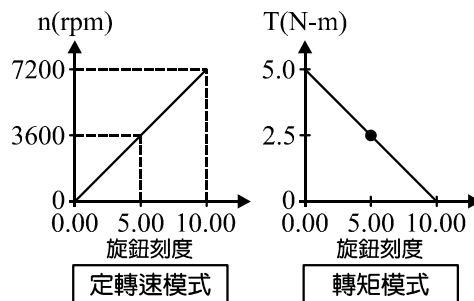
力宏：SET VALUE(標示 2)為設定旋鈕，其特性曲線如圖(八)-b 所示，因此在轉矩模式由 10 轉至 0，轉矩會逐漸變小

杰倫：ZERO/Nm(標示 3)為轉矩歸零調整鈕，其用來歸零無載時制動器因磁粉摩擦效應所引起的微小轉矩

興哲：指示儀表(標示 4)中，若在發電機負載實驗時，Pout 顯示值為發電機之輸出功率

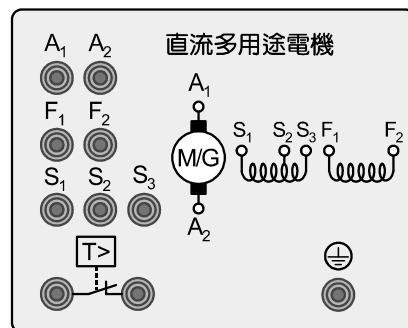


圖(八)-a



圖(八)-b

39. 上述同學的回答，請問下列哪兩位同學的敘述皆為**錯誤**？
- (A) 俊傑、力宏 (B) 力宏、興哲
(C) 興哲、杰倫 (D) 杰倫、俊傑
40. 圖(八)-a 中，標示 5 為溫度保護端(MOTOR T>)，其功能類似積熱電驛，為當電動機加載時，電動機繞組溫度會升高，當溫度高於限制值，溫度開關會動作使制動器卸載。此溫度保護端若使用於兩台以上電機時，其開關接線應為：
- (A) 兩台電機之溫度開關串聯連接
(B) 兩台電機之溫度開關並聯連接
(C) 兩台電機之溫度開關不需要連接
(D) 僅要接任一台電機之溫度開關即可
41. 敬騰同學想要做積複激式直流發電機負載特性實驗，藉此看出過複激、平複激及欠複激的特性曲線，敬騰在接線時，發現串激場繞組有三個出線頭(S₁、S₂、S₃)如圖(九)所示，串激場繞組該用何種出線組合才能做出正確的特性曲線？
- (A) 過複激：S₁、S₃；平複激：S₁、S₂；欠複激：S₂、S₃
(B) 過複激：S₂、S₃；平複激：S₁、S₃；欠複激：S₂、S₃
(C) 過複激：S₂、S₃；平複激：S₁、S₃；欠複激：S₁、S₂
(D) 過複激：S₁、S₃；平複激：S₂、S₃；欠複激：S₁、S₂

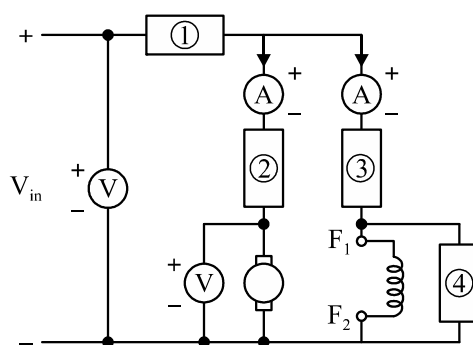


圖(九)

42. 和弦同學在做分激式直流發電機的負載特性曲線實驗時，在記錄滿載電流時，因操作不慎，誤將負載兩端短路，此台發電機會發生：
- (A) 立即產生過大的負載電流，將發電機燒毀
 (B) 發電機負載過大，超過崩潰點，導致原動機無法帶動而停轉
 (C) 負載電流及負載端電壓立即下降
 (D) 負載電流隨短路時間增加而增加，若短路時間過長，發電機將燒毀

43. 圖(十)為直流分激式電動機的電路接線圖，若要進行起動實驗以限制啓動電流時，起動電阻應該安裝於何處？

- (A) ①
 (B) ②
 (C) ③
 (D) ④

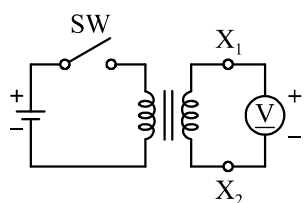


圖(十)

▲閱讀下文，回答第 44-45 題

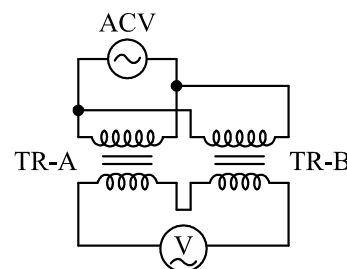
青峰同學實習課時，替兩台 1 kVA、220 V/110 V 之單相變壓器做極性試驗，先量測 TR-A 變壓器極性，接線圖如圖(十一)所示，其數據紀錄如表(一)所示。

接著，青峰同學將 TR-A 變壓器與 TR-B 變壓器接成圖(十二)之電路，加入 220 V 之交流電，發現交流電壓表的數值不為零。請回答下列問題。



圖(十一)

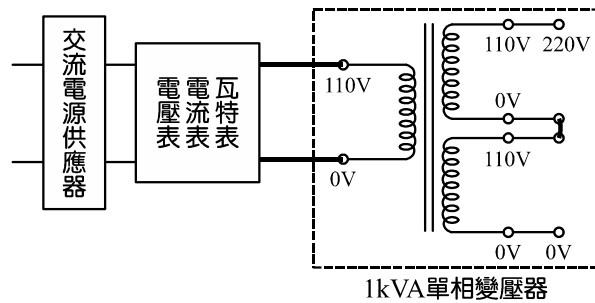
SW 開關狀態	電壓表接線方式	電壓表偏轉方向
閉合瞬間	$X_1 : + \quad X_2 : -$	+ 正偏轉
打開瞬間	$X_1 : + \quad X_2 : -$	- 逆偏轉
閉合瞬間	$X_1 : - \quad X_2 : +$	- 逆偏轉
打開瞬間	$X_1 : - \quad X_2 : +$	+ 正偏轉



圖(十二)

44. 青峰同學使用何種方式測試 TR-A 變壓器之極性？TR-A 變壓器的極性為何？
- (A) 直流法/減極性
 (B) 交流法/加極性
 (C) 直流法/加極性
 (D) 比較法/減極性
45. TR-B 變壓器的極性應為何？圖(十二)中的電壓表數值可能為多少 V？
- (A) 減極性/110 V
 (B) 減極性/220 V
 (C) 加極性/110 V
 (D) 加極性/220 V
46. 台灣電力公司的桿上變壓器常用 U-V 連接方式，變壓器一次側採用 6.9 kV，二次側採用 220 V 中心抽頭式線圈，可以提供三相 220 V，也可提供單相 110 V 及 220 V 電源。有關變壓器 U-V 連接的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 三台單相變壓器採用 Y- Δ 接，若其中一部變壓器損壞，可臨時改接為 U-V 連接繼續供電
 (B) U-V 連接的一次側線電壓等於 $\sqrt{3}$ 倍的一次側相電壓，一次側線電流等於一次側相電流
 (C) U-V 連接的電源側必須使用 3 相 4 線式且有地線 N 的電力系統
 (D) U-V 連接的利用率為 0.866，主要原因為改接後輸出容量僅為 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍的單部變壓器容量

47. 榮浩同學做變壓器試驗時，儀表接線如圖(十三)所示，請問他在做的是變壓器的何種試驗？



圖(十三)

- (A) 開路試驗 (B) 短路試驗
(C) 溫升試驗 (D) 負載試驗
48. 承上題，榮浩同學做出的實驗數據如表(二)，若在變壓器還可以正常運作的狀態下，請問「？」處的數值，最有可能為多少瓦特？

表(二)

電壓表數值 V_{oc} (V)	40 V	80 V	100 V	120 V
瓦特表讀值 P_{oc} (W)	5.0	19.7	28.3	?

- (A) 28.7 W (B) 32.6 W
(C) 43.4 W (D) 57.6 W
49. 在高電壓、大電流的電力系統中，為了量測電壓及電流，會利用儀表用變壓器如比壓器及比流器予以降壓或降流後，再配合適當的儀表進行量測，有關比壓器及比流器之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 比壓器二次側迴路應加裝接地線保護，且迴路接線使用 2.0 mm^2 紅色導線
(B) 比流器二次側迴路應加裝接地線保護，且迴路接線使用 2.0 mm^2 黑色導線
(C) 比壓器之電抗值小，短路時，短路電流很大，因此，應在一次側加裝保險絲保護
(D) 比流器二次側為防止過電流損壞比流器，因此，應在二次側加裝保險絲保護
50. 有關變壓器試驗之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 變壓器之開路試驗，目的在於測量鐵損、無載功率因數、激磁電流等數值
(B) 變壓器之短路試驗，目的在於測量銅損、等值電阻、等值阻抗等數值
(C) 變壓器之耐壓試驗，目的在於測試高低壓繞組間及鐵心之間的耐壓程度
(D) 變壓器之絕緣電阻試驗會使用高阻計，高阻計上有 3 個接點分別為 L、G、E，其中 G 接點為接地端點

【以下空白】

