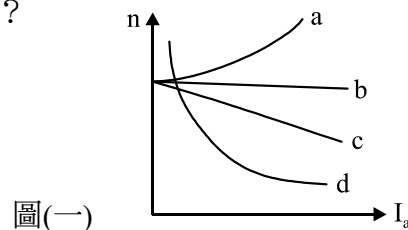
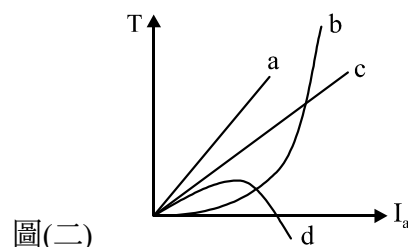


- 有一台 200 V、9.6 kW 之長並聯式直流發電機，電樞電阻 0.2Ω 、串激場電阻 0.3Ω 、分激場電阻 100Ω ，此機之固定損為 750 W，若忽略電刷壓降，試問此發電機在滿載時之效率約為何？
 (A) 78.2% (B) 80%
 (C) 82.8% (D) 85%
- 有關直流機的損失，下列何者**錯誤**？
 (A) 旋轉損中包含機械損及鐵損，兩者皆受轉速影響
 (B) 鐵心厚度會影響渦流損，對磁滯損則無影響
 (C) 電動機之電磁功率扣除無載旋轉損及散雜負載損後，即為輸出功率
 (D) 電機銅損可分為變動損及定值損，磁場繞組為定值損，其他銅損皆為變動損
- 有一台 15 HP、200 V 之直流串激式電動機，電樞電阻 0.1Ω 、串激場電阻 0.4Ω ，每只電刷壓降 1 V，當負載電流為 30 A 時，轉速為 800 rpm；現以一 0.4Ω 電阻與串激場並聯，若負載電流增為 40 A，此時轉速約為何？
 (A) 800 rpm (B) 1080 rpm
 (C) 1220 rpm (D) 1440 rpm
- 有關直流電動機速率控制之敘述，下列何者正確？
 (A) 電樞電壓控速法僅能用於他激式，其具有定轉矩特性
 (B) 電樞電阻控速法是在電樞電阻上串聯一個可變電阻 R_x ，當 R_x 越大轉速越快
 (C) 磁場控速法使用於分激式電動機時，是將可變電阻 R_x 與磁場繞組串聯，當 R_x 越大轉速越慢
 (D) 磁場控速法為速率調整率最佳之控速法，其具有定轉矩特性
- 有關直流電動機之敘述，下列何者正確？
 (A) 直流電動機無法自行起動，須外加阻尼繞組才能使之起動
 (B) 3 馬力之小型電動機可直接起動，不須加裝限流電阻
 (C) 電動機切離電源後，接上一電阻器，使能量消耗在電阻器上而停止運轉，稱為動力制動
 (D) 逆轉制動是利用物品下坡或下降時轉速增加，進而變成發電機特性而停止運轉
- 一台 200 V 之串激式直流電動機，電樞電阻 0.5Ω ，串激場電阻 0.3Ω ，滿載時，電樞電流為 50 A，若欲使起動電流為滿載電流之 2 倍，則外加限流電阻大小為何？
 (A) 0.8Ω (B) 1.2Ω
 (C) 1.5Ω (D) 1.7Ω

- 如圖(一)所示為自激式直流電動機之轉速特性曲線，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 電動機 a 在負載增加時，磁通量增加，故轉速上升
 (B) 電動機 b 可運用於定速之處，如升降機
 (C) 電動機 c 轉速介於定速及變速之間，為積複激式
 (D) 電動機 d 具高轉速低轉矩、低轉速高轉矩特性

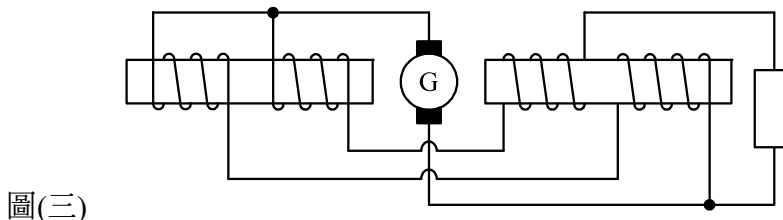


- 如圖(二)所示為自激式直流電動機之轉矩特性曲線，下列何者**錯誤**？
 (A) 電動機 b 在磁通未飽和時，轉矩與負載電流平方成正比
 (B) 電動機 b 之轉軸須直接連接負載，不可以用皮帶傳動
 (C) 電動機 d 低於 X 軸之曲線，表示電動機反轉
 (D) 電動機 d 在常應用在須變速之處，例如：果汁機



9. 有一 220 V 長並聯複激式電動機，自電源取用 50 A，分激場電阻 110Ω ，串激場電阻 0.4Ω ，電樞電阻 0.6Ω ，電刷壓降 2 V，若電樞反應忽略不計，在外加額定電壓且滿載時，電樞電磁功率為何？
 (A) 10560 W
 (B) 9650 W
 (C) 8256 W
 (D) 8160 W
10. 小新有一台直流電動機，在使用時不小心供給成交流電源，沒想到此電動機仍能運轉，且一開始轉向與原方向相同，請判斷此應為何種直流電動機？
 (A) 分激式 (B) 串激式
 (C) 積複激式 (D) 差複激式
11. 傑利在高三專題製作課程時，希望能自製一台直流發電機，想起老師說發電機與電動機的構造相同，於是他取用一台直流電動機，想先測試兩者的轉換，請問下列何者不是傑利會看到的情形？
 (A) 分激式電動機可直接當發電機使用，轉向亦同向
 (B) 串激式電動機可直接當發電機使用，轉向亦同向
 (C) 積複激式電動機可當積複激式發電機使用，但須將串激場繞組反接
 (D) 差複激式電動機若直接當發電機使用，會改變其特性，變成積複激式發電機
12. 詠人任職於某電機製造工廠，其工作內容為維護工廠之分激式發電機，今工廠為提高運轉效率，並增加負載電流供應，詠人將兩台發電機進行並聯運轉，供應 250 A、端電壓 200 V 之負載，若忽略電樞反應及分激場電流，負載分配為 3：2，兩機之電壓調整率分別為 6%及 4%，則兩台發電機之電樞電阻分別為何？
 (A) 0.08Ω 、 0.08Ω
 (B) 0.12Ω 、 0.12Ω
 (C) 0.12Ω 、 0.16Ω
 (D) 0.16Ω 、 0.16Ω
13. 有關複激式發電機之敘述，下列何者正確？
 (A) 複激式之磁通方向以串激場磁通為主，分激場磁通為輔；兩者方向相同為積複激式，相反則為差複激式
 (B) 積複激式在分激場繞組上串聯一可變電阻 R_x ，藉調整 R_x 大小可分為過複激式、平複激式及欠複激式
 (C) 過複激式之電壓調整率小於零，表示端電壓大於感應電勢
 (D) 欠複激式之電壓調整率無論負載輕重，皆大於零
14. 有關直流發電機特性之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 串激式發電機之負載電流有先升後降之特性
 (B) 分激式發電機若負載短路時，有短路保護功能
 (C) 串激式及過複激式之電壓調整率皆小於零
 (D) 負載特性曲線中，差複激式之電壓下降速度最快
15. 有關直流發電機之電樞特性曲線，下列敘述何者正確？
 (A) 轉速固定之下，紀錄磁場電流及端電壓之關係曲線
 (B) 場電流固定之下，紀錄轉速及電樞電流之關係曲線
 (C) 轉速及端電壓固定之下，紀錄場電流及電樞電流之關係曲線
 (D) 端電壓及場電流固定之下，紀錄感應電勢及電樞電流之關係曲線

16. 圖(三)為一示意圖，有一台 200 V、20 kW 之積複激式發電機，電樞電阻 0.5Ω ，串激場電阻 0.2Ω ，分激場電阻 110Ω ，每只電刷壓降 1 V，試求此發電機之感應電勢大小為何？



圖(三)

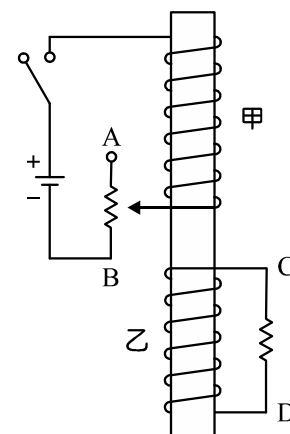
- (A) 267 V (B) 270 V (C) 273 V (D) 279 V
17. 有一分激式發電機，若欲增加感勢電勢，下列何作用可有效達成目的？
 (A) 增加轉速、增加場電阻
 (B) 增加轉速、降低場電阻
 (C) 降低轉速、降低場電阻
 (D) 降低轉速、增加場電阻
18. 下列何種方法**無法**改善換向？
 (A) 將電化石墨電刷換成碳質電刷 (B) 裝設中間極
 (C) 增加電刷寬度 (D) 增加電樞轉速
19. 有關改善電樞反應的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 可利用交錯磁尖疊製主磁極，其目的為提高極尖磁阻
 (B) 增設中間極繞組與電樞繞組串聯，流經中間極繞組之電流為直流電
 (C) 增設補償繞組在主磁極極面，直流發電機改成直流電動機時，須將補償繞組反接
 (D) 補償繞組之電流為直流電，其磁動勢方向與電樞磁場相反
20. 有關直流電機電樞反應之敘述，下列何者正確？
 (A) 若發電機無連接負載運轉時，也會有電樞反應
 (B) 若將逆時針旋轉之發電機，順時針移動電刷至新磁中性面，電樞反應可分成去磁及交磁效應
 (C) 電動機若裝設中間極，則不須移刷
 (D) 電動機產生電樞反應後若不移刷，則前極尖磁通減少，後極尖磁通增加
21. 有一 4 極雙層單分疊繞發電機，換向片共 36 片，總導體數為 800 根，電樞電流 36 A，電刷寬度與換向片等長，今將電刷由機械中性面逆轉向移動 2 個槽數，此發電機之去磁安匝數為交磁安匝數的幾倍？
 (A) 0 倍 (B) 0.5 倍
 (C) 1 倍 (D) 2 倍
22. 有關換向之敘述，下列何者正確？
 (A) 直流電動機在負載不變時移刷過度，會產生過速換向
 (B) 直流發電機之電刷已移置理想換向位置，此時增加負載，會產生過速換向
 (C) 當換向線圈感應電勢大於換向線圈電抗電壓時，會產生過速換向
 (D) 欠速換向會在前刷邊產生火花，過速換向會在後刷邊產生火花
23. 有關直流電機之敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 採用疊繞時，常有感應電勢不平衡情形產生，可加裝均壓線改善
 (B) 採用波繞時，為避免空槽造成機械不平衡，可加裝虛設線圈改善
 (C) 電樞繞組形成封閉迴路的迴路數稱為複分數
 (D) 線圈節距若等於極距稱為全節距，若小於極距稱為短節距

24. 下列何種電刷之摩擦係數最大，且電阻係數亦最高？
 (A) 碳質電刷 (B) 石墨質電刷
 (C) 電化石墨電刷 (D) 金屬石墨電刷
25. 有關直流電機構造之敘述，下列何者正確？
 (A) 場軛又稱機殼，其功能為保護電機內部機件，亦為磁路的一部份
 (B) 分激場繞組與電樞繞組並聯，匝數少、線徑粗、電阻大
 (C) 主磁極鐵心由極掌與極身組成，且極掌面積大於極身，目的為增加空氣隙之磁通密度
 (D) 換向器可將直流發電機之電樞電流由直流電轉換成交流電，以利外部負載使用
26. 下列何者非置於轉部？
 (A) 電樞鐵心 (B) 軸承
 (C) 換向器 (D) 風扇
27. 有一台 4 極 50 槽雙層繞製之直流電機，下列何者無法表示其極距？
 (A) 12.5 槽 (B) 12 個換向片距
 (C) 180° 電機角 (D) 90° 機械角
28. 有一台 6 極單分波繞之直流電機，若電樞共 200 匝，每極磁通量為 5×10^6 馬克士威，轉速為 20 rps，導體電流為 10 A 時，此電動機之輸出功率約為多少？
 (A) 6 kW (B) 12 kW
 (C) 18 kW (D) 24 kW
29. 益安與同伴一起玩四驅車，為了讓自己的四驅車能跑得更快，決定自己繞製線圈；已知線圈可繞製成一個邊長 4 cm 的正方形線圈，將線圈置於磁通密度 0.05 Wb/m^2 之均勻磁場中，若當線圈平面與磁場方向平行時，流入 1 A 之電流，欲得到 0.004 N-m 之轉矩，益安至少要繞製幾匝？
 (A) 30 匝 (B) 50 匝
 (C) 100 匝 (D) 120 匝

▲閱讀下文，回答第 30-31 題

瑞軒在上電工機械課程時，學習到了電磁感應、電磁效應及楞次定律，他決定利用課程所學，製作一個小實驗以應用以上三種知識，實驗裝置如圖(四)所示：導體裝置兩線圈，甲線圈連接一開關、直流電壓及一可變電阻 VR，乙線圈連接一電阻。

30. 瑞軒首先關閉甲線圈之開關，但不移動乙線圈之可變電阻時，下列何者錯誤？
 (A) 當開關閉合(接通)時，導體內部產生向下之磁通
 (B) 當開關閉合(接通)時，乙線圈之電阻電流方向由 C 流向 D
 (C) 當開關閉合(接通)一段時間後，導體內部磁通為零
 (D) 當開關閉合(接通)一段時間後，乙線圈之電阻電流為零
31. 瑞軒在開關閉合(接通)一段時間後，繼續以下動作，下列何者錯誤？
 (A) 將可變電阻 VR 之接點向下移動， $V_C > V_D$
 (B) 將可變電阻 VR 之接點向上移動，乙線圈之電阻電流方向由 D 流向 C
 (C) 將開關打開(開路)時， $V_C > V_D$
 (D) 當開關打開(開路)一段時間後，乙線圈之電阻電流為零

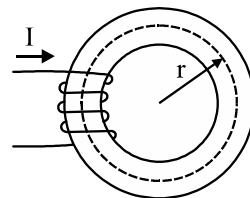


圖(四)

32. 電工機械絕緣等級分類中，下列何者可容許最高溫度？
 (A) F 級 (B) B 級 (C) Y 級 (D) H 級

33. 有一圓形鐵環構成之線路如圖(五)所示，線圈匝數 $N=100$ 匝，通入電流 $I=15$ A，此鐵心之半徑 $r=15$ cm，鐵心截面積 $A=8$ mm²，此鐵心之相對導磁係數 $\mu_r=5000$ H/m，鐵心中之平均磁通 Φ 為多少？

- (A) 4×10^{-6} Wb
 (B) $4\pi \times 10^{-6}$ Wb
 (C) $2\pi \times 10^{-5}$ Wb
 (D) 8×10^{-5} Wb



圖(五)

34. 急救時常會用到心肺復甦術，下列步驟中，心肺復甦術的正確順序為何？

- ①暢通呼吸道 ②胸外按壓 ③尋求協助 ④體外去顫 ⑤人工呼吸 ⑥檢查意識
- (A) ⑥③④②①⑤ (B) ⑥③②①⑤④
 (C) ③⑥②①⑤④ (D) ③⑥①⑤②④

▲閱讀下文，回答第 35-36 題

2014 年 7 月 31 日半夜至 8 月 1 日凌晨，高雄發生石化氣爆事件，有民眾在 7 月 31 日晚上 21 時許通報疑似有瓦疑外洩，幾小時後發生連環爆炸，事後調查為丙烯管路因不當包覆於排水箱涵中，管路由外而內腐蝕，造成破裂而外洩，丙烯為一種可燃氣體，其與空氣混合後濃度過高，且外部達一定溫度後，就會產生閃爍起火的狀態，此氣爆事件造成 32 人死亡，321 人受傷。

35. 根據上述內容，有關工業安全及消防安全之敘述，下列何者**錯誤**？

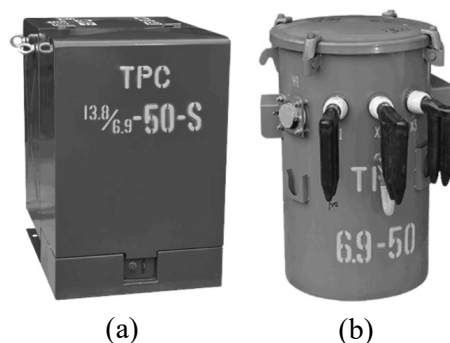
- (A) 丙烯因閃燃造成之火災為 C 類火災
 (B) 在火勢未蔓延時，可使用乾粉或二氧化碳滅火器抑制火勢
 (C) 使用滅火器時，操作步驟為「拉、瞄、壓、掃」
 (D) 為避免二次閃燃，可在空間中灑水降溫

36. 有關火災種類的敘述，下列何者正確？

- (A) A 類火災為普通火災，可使用二氧化碳滅火器滅火
 (B) B 類火災為電氣火災，可使用泡沫滅火器滅火
 (C) C 類火災為油類火災，可使用乾粉滅火器滅火
 (D) D 類火災為金屬火災，可使用 D 類乾粉滅火器滅火

37. 圖(六)-(a)及圖(六)-(b)為生活中常見之變壓器，下列敘述何者正確？

- (A) 圖(六)-(a)為亭置式變壓器，電壓轉換為 13.8 kV/6.9 kV
 (B) 圖(六)-(a)為桿上型變壓器，容量為 50 kVA
 (C) 圖(六)-(b)為亭置式變壓器，電壓轉換為 6.9 kV/240~120 V
 (D) 圖(六)-(b)為桿上型變壓器，容量為 50 kVA



圖(六)

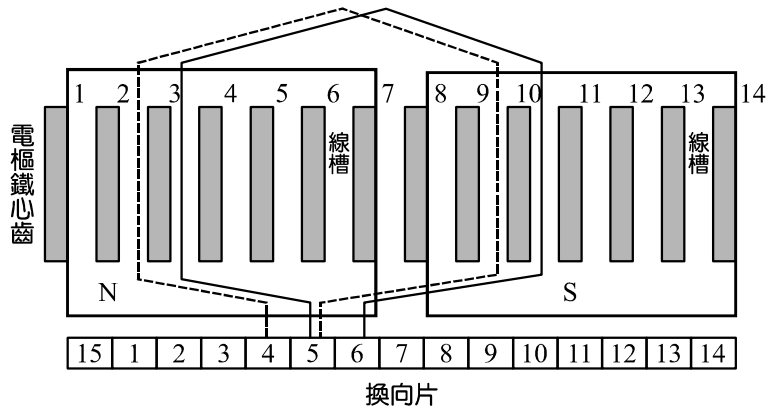
38. 目前臺灣高鐵、臺鐵、捷運之動力馬達以何者電動機為主？

- (A) 直流電動機
 (B) 三相感應電動機
 (C) 永磁式同步電動機
 (D) 步進電動機

39. 臺灣在 110 年之能源發電以何種佔比最多？

- (A) 火力發電 (B) 水力發電
 (C) 核能發電 (D) 風力發電

40. 如圖(七)所示為一前進繞之疊繞接線圖，下列敘述何者正確？



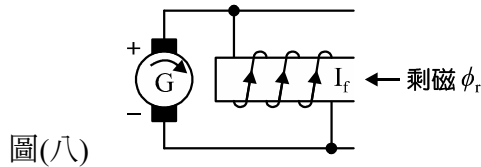
圖(七)

- (A) $Y_b = 1$ 槽 (B) $Y_f = 6$ 槽 (C) $Y_p = 6$ 槽 (D) $Y_c = 2$ 片

41. 有關繞製電樞繞組之敘述，下列何者正確？

- (A) 電樞線圈一般採用雙層前進波繞或後退疊繞
 (B) 小型電機之電樞線圈通常採用 0.35~0.5 mm 漆包銅線繞製
 (C) 繞製時，爲了導電需求，須將所有漆包線外層之絕緣刮除
 (D) 結束繞製後，將三用電表測試棒置放於線圈起始及結束之漆包線上，以利量測電阻

42. 如圖(八)所示爲一已成功建立電壓之分激式發電機，若以圖示爲基準做以下改變，請問何者也能成功建立同極性電壓？



圖(八)

- (A) (B)
 (C) (D)

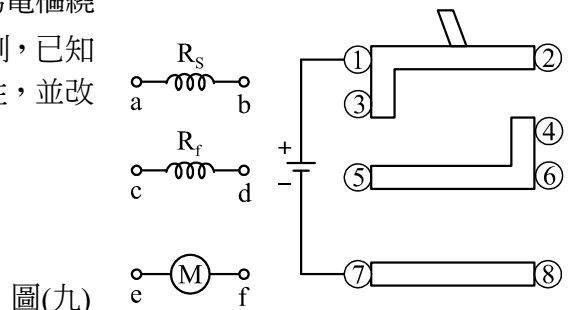
43. 正男在實習課做他激式無載開路實驗，在轉速 1200 rpm 時，將激磁電流由 0 A 增加至 1 A，量測到無載電壓爲 120 V，若將激磁電流增加至 2 A，量測到無載電壓爲 160 V；若磁路未飽和，將激磁電流降回 1 A，正男此時紀錄到的感應電勢可能爲下列何者？

- (A) 160 V (B) 135 V
 (C) 120 V (D) 105 V

44. 妮妮在做分激式發電機負載實驗時，不慎將負載兩出線端短路，妮妮會遇到什麼情況？

- (A) 負載電流立即減少，電壓也降低
 (B) 負載電流立即減少，但發電機轉速升高，發電機燒毀
 (C) 負載電流漸漸增加，最終發電機燒毀
 (D) 短路瞬間電流竄升，發電機立即燒毀

45. 兩分激式發電機作並聯運用實驗，原發電機為 A 機，新併入發電機為 B 機，下列敘述何者正確？
 (A) 兩機極性須相同，皆為減極性或加極性
 (B) 電力制動控制器應置於定轉矩模式
 (C) 未送電前，先將負載電阻置於零再慢慢增加
 (D) 若欲增加 B 機之負載分配，須減少 B 機之場電阻 R_{fb} ，同時增加 A 機之場電阻 R_{fa}
46. 做直流發電機負載實驗時，不會使用到下列設備？
 (A) 直流永磁式電動機
 (B) 磁粉式電力制動器
 (C) 直流電源供應器
 (D) 數位交流伏特表
47. 有關直流電動機起動實驗時，下列敘述何者正確？
 (A) 須先將電力控制器設置於定轉矩模式
 (B) 分激式電動機起動時，須將場電阻調至最大值，以增加起動轉矩
 (C) 串激式電動機起動時，須將磁場之分流電阻調至最小值，避免轉速過快飛脫
 (D) 差複激式電動機起動時，須將分激場繞組短路，以避免反轉
48. 風間操作一台直流分激式電動機時，在起動沒多久磁場繞組突然斷路，風間可能看到什麼狀況？
 (A) 電動機轉速突然升高而燒毀
 (B) 電流逐漸下降，電動機緩慢停轉
 (C) 電流突然竄升，但電動機緩慢停止
 (D) 電流瞬間下降，電動機立即停轉
49. 下列何者直流電動機在電源側加入反向直流電後，轉向會與原方向相反？
 (A) 積複激式 (B) 串激式
 (C) 分激式 (D) 他激式
50. 如圖(九)所示， R_s 為串激場繞組、 R_f 為分激場繞組，M 為電樞繞組，今欲將一台積複激直流電動機利用鼓型開關做轉向控制，已知 a 接在 6、b 接在 8，下列何種接法可使電動機維持同樣特性，並改變其轉向？
 (A) c 接 2、d 接 8、e 接 3、f 接 4
 (B) c 接 3、d 接 4、e 接 2、f 接 8
 (C) c 接 2、d 接 4、e 接 3、f 接 4
 (D) c 接 1、d 接 2、e 接 3、f 接 4



圖(九)

【以下空白】