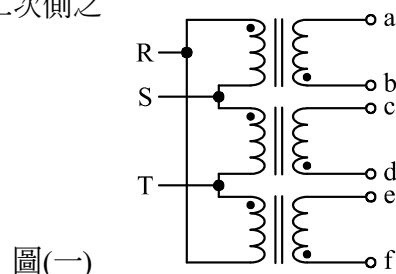


- 有關疊繞與波繞之敘述，下列何者**錯誤**？
  - 疊繞適用於低電壓、大電流
  - 波繞之電流路徑與極數無關
  - 波繞的後節距  $Y_b$  與前節距  $Y_f$  相同時，不能繞製
  - 為減省線圈材料，故疊繞一般採用前進式繞製
- 有關電磁理論，下列敘述何者**錯誤**？
  - 科學家奧斯特(Oersted)發現當導體有電流通過時，會使鄰近的磁針產生偏轉
  - 科學家法拉第(Faraday)發現線圈與磁場作相對運動時，線圈將有感應(電動勢)電流產生
  - 科學家楞次(Lenz)發現感應電動勢正負極性的方向，總在抵抗磁通量的變化
  - 佛萊明右手定則以拇指方向代表電流方向，食指方向代表磁力線方向，中指方向代表導體運動方向
- 下列何者為直流分激式發電機自激建立電壓必備條件？
  - 轉速不能太快
  - 場電阻須高於臨界場電阻
  - 磁場產生的磁通方向不需與剩磁方向相同
  - 剩磁要夠大
- 有關電樞反應之改善方法，下列何者**錯誤**？
  - 以交錯極尖方式疊製主磁極，目的為提高磁尖磁阻
  - 裝設中間極繞組與電樞繞組串聯，目的為全面抵銷電樞反應
  - 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 NsSn
  - 補償繞組上的電流及中間極繞組上的電流皆為直流電
- 有關電工機械之敘述，下列何者正確？
  - 發電機能將電能轉換成機械能
  - 電工機械將規格記載於銘牌上
  - 交流發電機之輸出單位以 W(瓦特)、kW(仟瓦特)、HP(馬力)表示
  - 直流電動機之輸出單位以 VA(伏安)、kVA(仟伏安)表示
- 下列何種電刷適用於小容量、低轉速之直流電機上？
 

(A) 碳質電刷	(B) 金屬石墨電刷
(C) 電化石墨電刷	(D) 石墨質電刷
- 有一台 6 極、槽數及換向片數皆為 23 之直流電動機，線圈採用雙分、雙層、後退波繞、短節距方式繞製，下列敘述何者**錯誤**？
  - 後節距  $Y_b = 3$  槽
  - 換向片距  $Y_c = 7$  片
  - 前節距  $Y_f = 4$  槽
  - 此電機需要裝設虛設線圈
- 一部 6 極直流發電機，電樞總導體數為 1600 根，每極磁通量為 0.04 韋伯，電樞轉速為 600 rpm，若發電機要產生 320 V 的感應電動勢，則可選擇下列何種繞線方式？
  - 雙層雙分前進疊繞
  - 單層單分後退疊繞
  - 雙層單分前進波繞
  - 單層雙分後退波繞

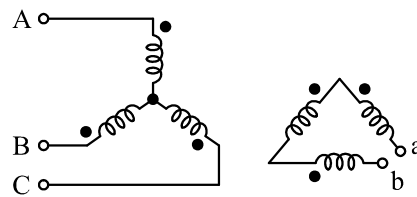
9. 某直流電機之電樞線圈每邊長 20 公分，共有 40 匝，若以 1200 rpm 旋轉於磁通密度為 500 高斯之均勻磁場內，則此線圈旋轉  $\frac{1}{4}$  轉所產生之平均感應電勢為何？  
 (A) 3.6 V (B) 4.2 V (C) 6.4 V (D) 7.9 V
10. 某 8 極直流發電機，電樞表面之導體總數為 720 根，單分波繞，電樞電流為 500 安培，若電刷順轉向移動  $15^\circ$  機械角度，則此直流發電機之每極交磁安匝為多少？  
 (A) 3000 AT (B) 3750 AT (C) 4150 AT (D) 5300 AT
11. 有一長並激式複激發電機，電樞電阻為串激場電阻之  $\frac{1}{5}$  倍，於滿載時，分激場電流為 8 A、負載電流為 106 A，其電樞電阻與串激場繞組總壓降為 18 V，試求電樞電阻為何？  
 (A) 0.001 (B) 0.013 (C) 0.026 (D) 0.033
12. 劉老師在課堂中教授有關自耦變壓器的知識，並請同學分享所學知識，下列六位同學分享，請問分享内容正確的是哪幾位？  
 小林：自耦變壓器的電壓調整率比普通變壓器(雙繞組變壓器)來的小  
 阿賓：自耦變壓器輸出容量( $S_A$ )等於電磁感應容量(S)加上直接傳導容量( $S_D$ )  
 泰山：容量為 S 的雙繞組變壓器改接成自耦變壓器後，容量變成  $S_A = S(1 + \frac{\text{非共用繞組}}{\text{共用繞組}})$   
 阿國：自耦變壓器只有一個繞組，因此有一部分繞組是一次側與二次側共用  
 小花：自耦變壓器因只有一個繞組，所以絕緣簡單好處理  
 純美：漏磁電抗較小、銅損及鐵損較小，效率高  
 (A) 小林、阿賓、阿國、純美 (B) 阿賓、泰山、阿國、小花  
 (C) 小林、泰山、小花、純美 (D) 小林、小花、純美
13. E 級絕緣材料的最高容許溫度為何？  
 (A)  $105^\circ\text{C}$  (B)  $120^\circ\text{C}$  (C)  $150^\circ\text{C}$  (D)  $180^\circ\text{C}$
14. 某電力工程師因公務出國工作，發現當地的電源頻率為 50 Hz，而手上有一只客戶需要的變壓器，其正常工作的電源頻率是 60 Hz。請問在不影響變壓器輸出容量的情況下，工程師應如何處理，才可正常使用該變壓器？  
 (A) 不必做任何處理，可以直接使用  
 (B) 將電源電壓減少為原來的 0.5 倍後就可以使用  
 (C) 將電源電壓增加為原來的 1.2 倍後就可以使用  
 (D) 將電源電壓減少為原來的 0.83 倍後就可以使用
15. 額定 60 Hz、200 V/100 V 之單相雙繞組變壓器一台，已知連接成自耦變壓器 300 V/100 V 使用時的容量為 30 kVA，求原單相雙繞組變壓器在額定使用時，高壓側電流為多少安培？  
 (A) 50 (B) 100 (C) 200 (D) 250
16. 三個相同變壓器，二次側欲作 Y 連接，若不考慮相序問題，則圖(一)中二次側之正確連接應為何？  
 (A) b-c、d-e、a-f  
 (B) a-d、c-f、e-b  
 (C) a-c、c-e、e-a  
 (D) a-e、b-d、c-f



圖(一)

17. 一部額定容量 10 kVA、400 V/100 V、60 Hz 之變壓器，負載功率因數為 0.8 落後，當輸出功率為 6 kW 時，可得最大效率 96%，則變壓器的半載銅損約為何？  
 (A) 20.75 W (B) 33.3 W  
 (C) 46.78 W (D) 55.5 W
18. 100 kVA、11.4 kV 之三相變壓器，其標么電抗為 3%，今將此變壓器使用於 200 kVA、10 kV 之三相配電系統中，若以配電系統之容量與電壓作為新的基準值，則變壓器之標么電抗應修正為何？  
 (A) 3% (B) 4.62%  
 (C) 5.26% (D) 7.8%
19. 有一 100 kVA 之單相變壓器，一次側額定電壓為 22 kV，二次側額定電壓為 220 V，由高壓側測得等效阻抗為  $10 \Omega$ ，則以低壓側額定為基準，試求其阻抗標么值約為多少？  
 (A) 0.002 (B) 0.003  
 (C) 0.004 (D) 0.005

20. 三個單相變壓器，接成 Y- $\Delta$ ，但 a、b 兩點尚未接上，極性如圖(二)所示。當一次側連接理想三相平衡電源，已知變壓器二次側每相電壓為 110 V，則 ab 兩端之電壓應為何？  
 (A) 380 V  
 (B) 220 V  
 (C) 110 V  
 (D) 55 V



圖(二)

21. 「非晶質鐵心變壓器」使用非晶質合金做為變壓器鐵心材料，以代替傳統的矽鋼片，下列哪一項不是其特點？  
 (A) 可回收再製  
 (B) 鐵損較小  
 (C) 材料製程較為簡化  
 (D) 製造過程中消耗的能源較多
22. 二具相同規格之 100 kVA 單相變壓器，作 U-V 連接時，其可供應三相平衡負載之最大容量為何？  
 (A) 131.2 kVA (B) 173.2 kVA  
 (C) 191.32 kVA (D) 200 kVA
23. 某一部 10 kVA，5000 V/500 V 之單相變壓器，進行開路及短路試驗數據如表(一)所示，試求此單相變壓器產生最大效率時之負載量為多少？

表(一)

儀表值試驗項目	交流電壓表	交流電流表	瓦特表	備註
開路試驗	250 V	0.95 A	225 W	試驗電源加於低壓側
短路試驗	1000 V	2 A	1600 W	試驗電源加於高壓側

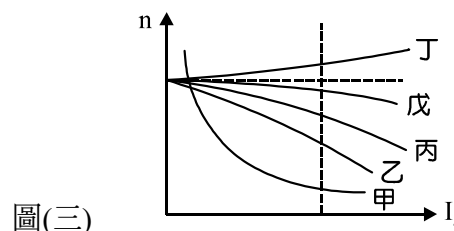
- (A) 10 kVA (B) 7.5 kVA (C) 5 kVA (D) 3.75 kVA
24. 某一單相變壓器(3450-3300-3150-3000-2850/110 V)之交流電源接至分接頭 3450 V 位置時，二次側電壓為 110 V，若欲得 115 V 之二次側電壓，一次側應接至哪一個分接頭上？  
 (A) 3300 V (B) 3150 V  
 (C) 3000 V (D) 2850 V

25. 有關預防工安事故發生之作法，下列同學的敘述何者**錯誤**？  
 力員：用電設備非帶電體之金屬外殼也需接地  
 阿睿：廚房專用插座最好加裝漏電斷路器(ELCB)較為安全  
 喬涵：電線走火時先以滅火為第一考量，使用泡沫滅火器即可  
 阿文：為了安全，進到工地或工廠盡量保持乾淨及穿著工具鞋  
 (A) 力員 (B) 阿睿 (C) 喬涵 (D) 阿文
26. 有甲、乙兩台直流分激式發電機並聯運轉而供給負載，今欲變更負載分配，由甲機逐漸轉移乙機，但須維持系統之電壓於定值，則下列何者正確？  
 (A) 甲、乙兩機之場電阻須同時增大 (B) 甲、乙兩機之場電阻須同時減少  
 (C) 將甲機場電阻減少，而乙機增大 (D) 將甲機場電阻增大，而乙機減少
27. 直流電動機之轉速控制方法，具有定馬力運轉特性者為何？  
 (A) 場磁通控速法 (B) 電樞電阻控速法 (C) 電樞電壓控制法 (D) 改變起動電阻法
28. 安安在實驗室進行發電機並聯試驗，表(二)為兩台直流分激式發電機的資訊，欲將兩台發電機作並聯運用供應 200 A 的負載，忽略場電流，則負載的端電壓為何？

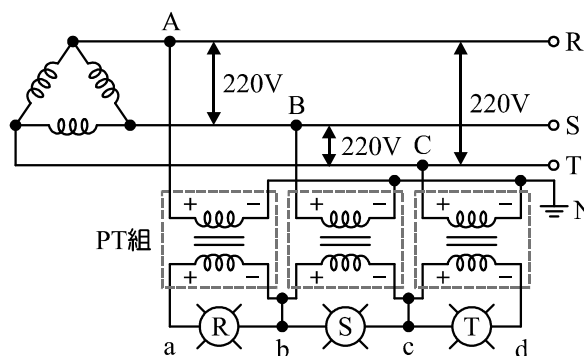
表(二)

	感應電勢 E	電樞電阻 $R_a$
A 發電機	110 V	0.06 $\Omega$
B 發電機	106 V	0.04 $\Omega$

- (A) 110.4 V (B) 106.8 V (C) 102.8 V (D) 96.9 V
29. 複激式發電機並聯時，應有均壓線的連接，其主要功能為何？  
 (A) 為使各個發電機的額定容量相同 (B) 為了防止負載分配不均  
 (C) 可提高供電的可靠度 (D) 以提高整體的運轉效率
30. 串激式電動機額定電壓 380 V，電樞電阻 0.25  $\Omega$ ，串激場電阻 0.15  $\Omega$ ，滿載時共消耗銅損 250 W，鐵損 350 W，機械損 800 W，若忽略線路損失，試求此電機之滿載效率為何？  
 (A) 82.3% (B) 83.3% (C) 84.3% (D) 85.3%
31. 如圖(三)所示係直流電動機轉速特性曲線，則曲線甲為何？  
 (A) 分激式電動機  
 (B) 串激式電動機  
 (C) 差複激式電動機  
 (D) 積複激式電動機



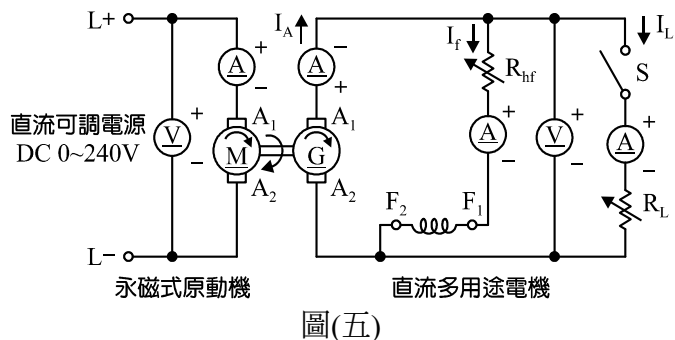
32. 如圖(四)為三相不接地系統，以 GPT(接地比壓器)測接地故障，若是 S 相發生接地，則 R 相、S 相、T 相指示燈的狀態為何？  
 (A) S 相燈滅，R、T 相燈全亮  
 (B) S 相燈全亮，R、T 相燈滅  
 (C) S 相燈半亮，R、T 相燈全亮  
 (D) S 相燈半亮，R、T 相燈滅



圖(四)

▲閱讀下文，回答第 33-34 題

劉老師在電工機械實習課中，請學生完成分激式發電機負載特性實驗，圖(五)及表(三)是老師提供的電路圖及某一組完成的表格數據。



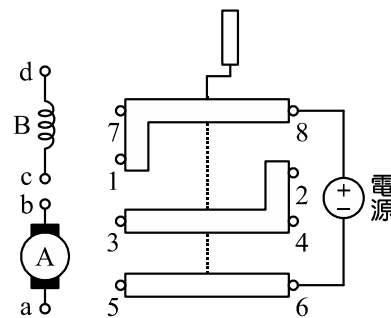
圖(五)

表(三)

電樞轉速 $n = 2300 \text{ rpm}$ ; 無載時激磁電流 $I_f = 120 \text{ mA}$										
電樞電流 $I_A \text{ (A)}$	0.36	0.5	0.7	0.9	1.25	0.9	0.7	0.5	0.4	0.32
負載端電壓 $V_L \text{ (V)}$	249	241	228.5	211.5	130	43	23	12.3	5.2	0
負載電流 $I_L \text{ (A)}$	0.24	0.39	0.58	0.8	1.18	0.88	0.68	0.5	0.4	0.32

33. 根據表(三)裡的數據，可得知此實驗崩潰點之負載電流為多少？  
 (A) 0.24 A (B) 0.32 A (C) 0.8 A (D) 1.18 A
34. 若有同學在操作時，將負載電阻  $R_L$  由最大值調整至  $0 \Omega$  短路，則下列敘述何者錯誤？  
 (A) 負載過載，過電流保護裝置跳脫(電流表保險絲熔斷)  
 (B) 負載端電壓降為 0 V  
 (C) 分激磁場電流為 0 A  
 (D) 電樞內部仍有感應電壓產生

35. 就讀於星星高工的阿倫於電機機械實習工場，欲施作鼓形開關控制串激式電動機的正逆轉，如圖(六)所示，A 為串激電動機之電樞，B 為串激磁場線圈，該生已將 b 接 1，d 接 3，則剩餘連接之方式為何？



圖(六)

- (A) a 接 4，c 接 7  
 (B) a 接 4，c 接 5  
 (C) a 接 2，c 接 5  
 (D) a 接 2，c 接 7
36. 承上題，若阿倫不小心將 d 與 c 搞混接反，請問此時電動機與正常接線之轉向有何差異？  
 (A) 轉向相反 (B) 接反之電動機不動  
 (C) 轉向相同 (D) 轉速較慢
37. 做直流分激式電動機負載實驗時，電力制動控制器控制模式在正常操作下應切換於何種模式？  
 (A) 定轉矩模式 (B) 定轉速模式 (C) 開迴路模式 (D) 定電流模式
38. 以磁粉式動力計做直流發電機的無載特性實驗時，應將電力制動控制計設定為什麼模式？  
 (A) 定轉矩 (B) 定馬力 (C) 定轉速 (D) 定電流

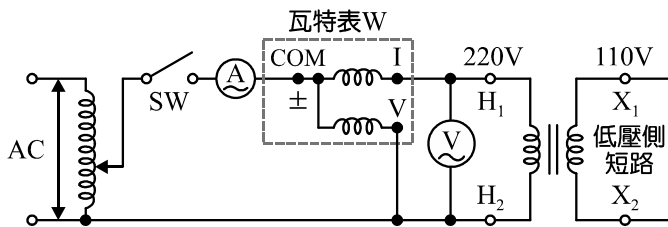
39. 老師在黑板畫上圖(七)之電路圖，並要求同學完成接線，則下列同學的敘述何者錯誤？

阿強：此電路為變壓器短路試驗

阿德：在本試驗中加於變壓器一次側之電壓約為 12 V

小花：本試驗可以測得變壓器之鐵損大小

阿岡：瓦特表中讀取之數據為變壓器之銅損



圖(七)

- (A) 阿強 (B) 阿德 (C) 小花 (D) 阿岡

▲閱讀下文，回答第 40-41 題

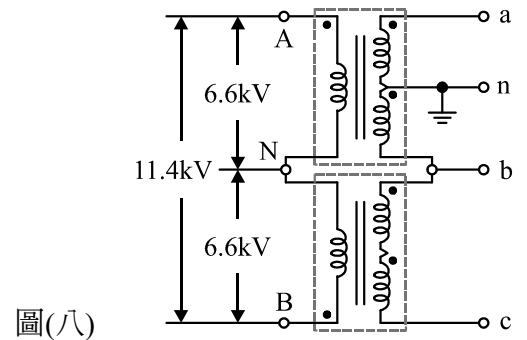
在台電上班的阿明是位認真負責的員工。有天他奉領班的指示來到真新鎮進行桿上變壓器的例行保養，圖(八)為阿明今日保養所示的配電線路，其兩台變壓器規格皆為 6.6 kV/110-110 V，若  $V_{AB} = 11.4 \text{ kV}$ ，正在認真準備統測的你，能否一起當阿明的小助手，陪他完成這次的保養任務呢？

40. 請問阿明今天保養的兩台變壓器，是採用何種接線方式？

- (A) U-U (B) V-V  
(C) U-V (D) V-U

41. 阿明拿出電表要確認電壓是否正常，請問  $V_{cn}$  電壓應為多少？

- (A) 110 V  
(B) 190 V  
(C) 220 V  
(D) 380 V



圖(八)

▲閱讀下文，回答第 42-43 題

小陳在電工機械實習課中，操作一台 20 kVA，60 Hz，2000/200 V 的單相變壓器，並分別於低壓側進行開路試驗、於高壓側進行短路試驗，操作所得到數據如下：

開路  $P_{oc} = 250 \text{ W}$ ， $V_{oc} = 200 \text{ V}$ ， $I_{oc} = 1.5 \text{ A}$

短路  $P_{sc} = 600 \text{ W}$ ， $V_{sc} = 100 \text{ V}$ ， $I_{sc} = \text{額定值}$

42. 試求以低壓側為基準的等效電阻、等效阻抗及等效電抗各為多少？

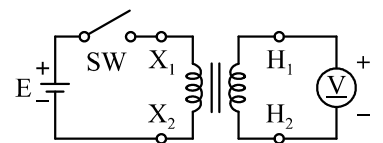
- (A)  $R_{e2} = 111.1 \Omega$ ， $Z_{e2} = 146.6 \Omega$ ， $X_{e2} = 95.6 \Omega$   
(B)  $R_{e2} = 6 \Omega$ ， $Z_{e2} = 10 \Omega$ ， $X_{e2} = 8 \Omega$   
(C)  $R_{e2} = 0.06 \Omega$ ， $Z_{e2} = 0.1 \Omega$ ， $X_{e2} = 0.08 \Omega$   
(D)  $R_{e2} = 1.11 \Omega$ ， $Z_{e2} = 1.46 \Omega$ ， $X_{e2} = 0.95 \Omega$

43. 小陳在短路試驗中，電流表讀值  $I_{sc}$  應為多少？

- (A) 10 A (B) 12 A  
(C) 100 A (D) 120 A

44. 如圖(九)所示為變壓器極性實驗中的直流法接線圖，試問當 SW 閉合一段時間後，將其打開瞬間，伏特表指針瞬間會如何？

- (A) 順時鐘偏移  
(B) 逆時鐘偏移  
(C) 先順時鐘偏移後再逆時鐘偏移  
(D) 不偏移



圖(九)

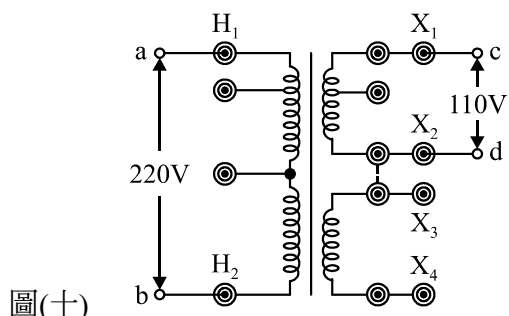
45. 有關變壓器高壓繞組與低壓繞組間的絕緣電阻測試接線，下列何者正確？

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

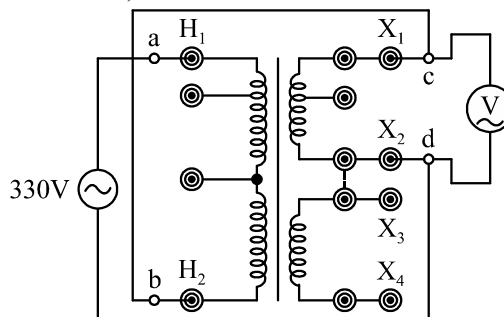
46. 阿睿將一部 1 kVA，222/111 V，50 Hz 單相變壓器拆解，測量後發現鐵心截面積為  $100 \text{ cm}^2$ ，線徑粗的繞組有 1000 匝，有關阿睿的發現，下列何者正確？
- (A) 線徑粗的繞組為高壓側
  - (B) 線徑細的繞組會有 250 匝
  - (C) 鐵芯最大磁通密度為  $0.01 \text{ Wb/m}^2$
  - (D) 線徑粗的繞組額定電流約為 9 A

▲閱讀下文，回答第 47-48 題

圖(十)所示為實習工場常見的雙繞組變壓器(10 kVA，220 V/110 V)，請依照此圖回答下列問題。

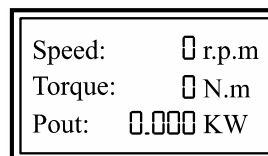


圖(十)



圖(十一)

47. 若將此雙繞組變壓器以如圖(十一)接線圖方式接成自耦變壓器，試問二次側的電壓表讀值應該為多少？
- (A) 0 V
  - (B) 110 V
  - (C) 220 V
  - (D) 330 V
48. 承上題，當改接成此自耦變壓器時，自耦變壓器的輸出容量為何？
- (A) 10 kVA
  - (B) 12 kVA
  - (C) 15 kVA
  - (D) 18 kVA
49. 某一額定線電流為 10 A 之平衡三相三線負載，接於平衡三相電源滿載使用，當以夾式電流表夾至負載之任一線測量後，再夾任兩線測量，則其先後量得之電流值分別為多少？
- (A) 10 A，10 A
  - (B) 10 A， $10\sqrt{2}$  A
  - (C) 10 A，20 A
  - (D) 0 A，10 A
50. 如圖(十二)所示，若電力制動控制器資訊面板顯示 Speed：3000 r.p.m.、Torque：1.5 N.m，則 Pout 會顯示約為多少 kW？
- (A) 2.000
  - (B) 1.31
  - (C) 0.9
  - (D) 0.471



圖(十二)

【以下空白】