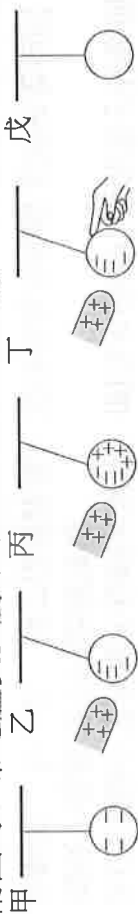
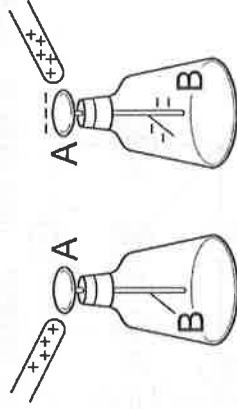


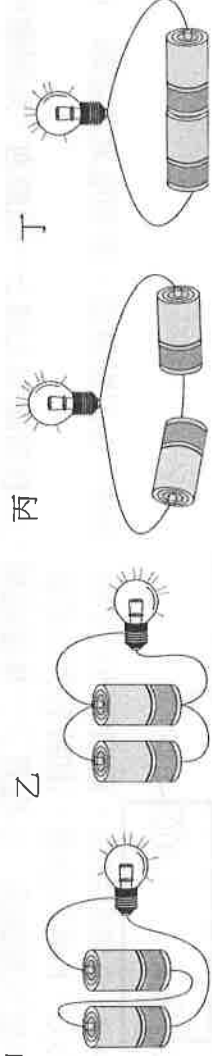
一、單一選擇題(每題 2 分)

- () 1. 「摩擦起電」是兩物體在摩擦時，何種粒子少量轉移的結果？
 (A) 電子 (B) 質子 (C) 中子 (D) 原子核
- () 2. 附圖為一帶電體使金屬球感應起電的五個步驟，下列順序何者正確？
 甲 — 乙 — 丙 — 丁 — 戊
- 
- (A) 戊、丙、丁、乙、甲 (B) 甲、乙、丁、丙、戊 (C) 戊、丁、丙、乙、甲 (D) 甲、丁、丙、乙、戊
- () 3. 通過某一導線的電量為 16 庫侖，則經過導線任一截面的電子個數約為多少？
 (A) 16 個 (B) 10^{16} 個 (C) 10^{20} 個 (D) 10^{30} 個
- () 4. 如附圖，有甲、乙二驗電器，甲驗電器不帶電、乙驗電器帶負電，今取一帶正電的玻璃棒靠近驗電器上方的金屬盤，則下方的金箔將會有何反應？

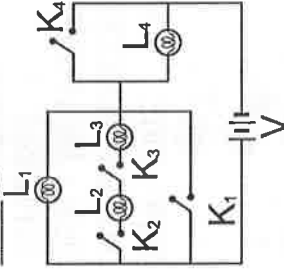


甲：中性驗電器 乙：帶負驗電器

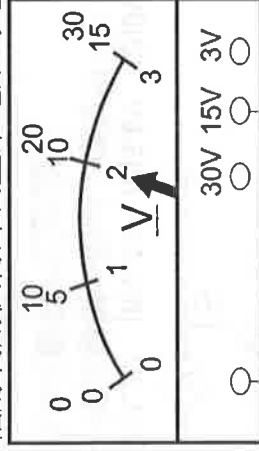
- (A) 甲、乙都由閉垂變張開 (B) 甲、乙都由張開變閉垂 (C) 甲由張開變閉垂，乙由閉垂變張開 (D) 甲由閉垂變張開，乙由張開變閉垂
- () 5. 下列有關電量的敘述，何者正確？
 (A) 一個電子所帶的電量為 -1.6×10^{-19} 基本電荷 (B) 一個質子所帶的電量為 1.6×10^{-19} 基本電荷 (C) 一庫侖的電量含有 1.6×10^{-19} 基本電荷 (D) 一基本電荷的電量大小相當於 1.6×10^{-19} 庫侖
- () 6. 某條導線的截面在 2 秒鐘內通過 3×10^{21} 個電子，試問流經此導線的電流為多少安培？
 (A) 120 (B) 240 (C) 1200 (D) 2400
- () 7. 下列的帶電量何者不可能存在於自然界中？
 (A) -3.2×10^{-12} 庫侖 (B) $+4.8 \times 10^{-18}$ 庫侖 (C) -5.3×10^{-19} 庫侖 (D) $+9.6 \times 10^{-12}$ 庫侖
- () 8. 下列何者全是二個電池串聯的連接方式？



- (A) 甲丙 (B) 乙丁 (C) 甲丁 (D) 乙丙
- () 9. 小南做電學實驗時，設計的電路如附圖所示。假設電路中導線的電阻為零，則只按下開關 K_1 時，電路中哪些燈泡不會發亮？

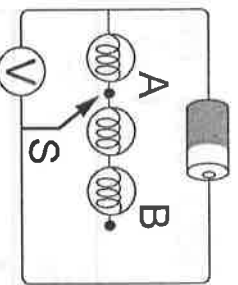


- (A) L_1 (B) L_4 (C) L_1, L_4 (D) L_1, L_2, L_3
- () 10. 福祿利用伏特計測量某電路的電壓，如附圖所示，試問該電路之電壓為多少伏特？



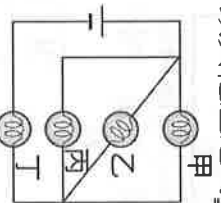
- (A) 2 (B) 10 (C) 20 (D) 30
- (—) (—) (—) (—)

- () 11. 有一電池和規格相同的燈泡與伏特計連接成一電路如附圖，當接頭 S 接在 B 點時，伏特計讀數為 1.2 伏特，若接頭 S 移至 A 點時，伏特計讀數為多少伏特？



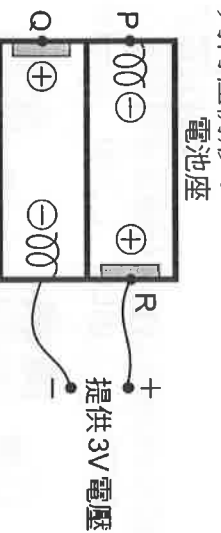
(A) 1.2V (B) 2.4V (C) 3.6V (D) 0V

- () 12. 一電路裝置如附圖，燈泡甲、乙、丙、丁規格均相同。若電池與燈泡均可正常使用，則哪一顆燈泡壞掉後，會導致其他燈泡均不會亮？



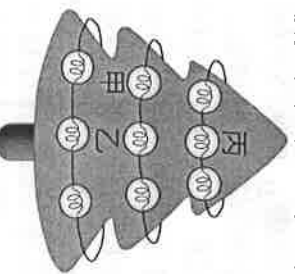
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

- () 13. 遙控器內部通常都會有如附圖的電池座裝置，圖中的 ⊕、⊖ 分別代表安裝時電池正、負極擺放的位置。若在此電池座上裝兩個電壓均為 1.5V 的電池，可使圖中接出的導線兩端提供 3V 的電壓，則電池內部的電路設計應符合下列何種情形？



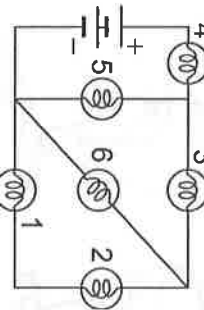
(A) P、Q 兩點點接通，兩顆電池為串聯 (B) P、Q 兩點點接通，兩顆電池為並聯 (C) Q、R 兩點點接通，兩顆電池為串聯 (D) Q、R 兩點點接通，兩顆電池為並聯

- () 14. 為慶祝聖誕節，小橙買了一棵聖誕樹，並在聖誕樹上繞上一組燈泡，如附圖所示。若今天甲燈泡故障，而乙不能發亮但是丙正常發亮，則表示甲、乙、丙之間的關係，下列何者可能正確？



(A) 甲、乙、丙三者互為串聯關係 (B) 甲、乙、丙三者互為並聯關係 (C) 甲和乙為串聯關係，乙和丙為並聯關係 (D) 甲和乙為並聯關係，乙和丙為串聯關係

- () 15. 如附圖所示，將 6 個完全相同的燈泡連接在一起，則下列燈泡中何者最亮？



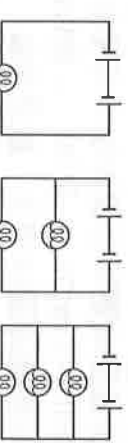
(A) 1 號燈泡 (B) 3 號燈泡 (C) 4 號燈泡 (D) 6 號燈泡

- () 16. 如附圖，通過導線截面的電流為 0.1 安培，則在 10 分鐘內通過此截面的總電量為多少庫侖？



(A) 0.01 (B) 1 (C) 60 (D) 6000

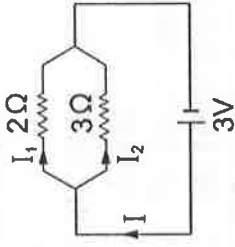
- () 17. 下列有關電流的敘述何者正確？
 (A) 在導線中是靠離子移動而導電 (B) 在水溶液中是靠電子移動而導電 (C) 在導線中是靠電子移動而導電 (D) 在導線中是靠質子移動而導電
- () 18. 如附圖，甲、乙、丙三個電路圖，若每個電池和燈泡都完全相同，則通過二電池的電流，下列何者最大？



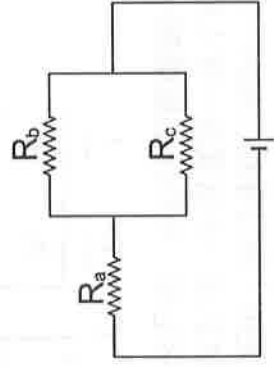
(甲) (乙) (丙)

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 都相同

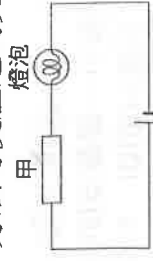
- () 19. 在 4 秒內通過某一導線中截面的電子數有 10^{19} 個，則流經該導線的電流大小為何？(設每個電子帶電量為 1.6×10^{-19} 庫倫)
 (A) 0.4A (B) 0.8A (C) 1.2A (D) 1.6A
- () 20. 兩個電阻之電阻值為 R_1 及 R_2 ($R_1 > R_2$)；若單獨、並聯及串聯使用，可得 3、4、12、16 歐姆；則 R_1 / R_2 之值為：
 (A) $\frac{4}{3}$ (B) 3 (C) 4 (D) $\frac{16}{3}$
- () 21. 關於附圖的電路裝置，下列敘述何者錯誤？



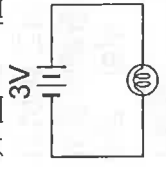
- (A) 兩電阻器為並聯連接 (B) 通過 3Ω 電阻器的電壓為 3 伏特 (C) 通過 2Ω 電阻器的電流為 1 安培 (D) 流經電池的總電流為 2.5 安培
- () 22. 若金屬導線的溫度維持在某一固定溫度，則此金屬導線之電阻大小和下列何者無關？
 (A) 導線的材質 (B) 導線的截面積 (C) 導線的長短 (D) 導線所接的電壓
- () 23. 小宇拿了三條電阻線，將其連接成如附圖，若 $R_a > R_b > R_c$ ，則三條電阻線二端的電壓 V_a 、 V_b 、 V_c 和電池二端的電壓 V 的關係，下列何者正確？



- (A) $V = V_a + V_b + V_c$ (B) $V = V_a + V_b$ (C) $V = V_b + V_c$ (D) $V = V_a + V_b - V_c$
- () 24. 哈娜製作一簡單燈泡電路，發現燈泡太亮，為了讓燈泡變暗些，她用一條均質、長型、伸展性佳的甲金屬串接在電路中，如附圖所示，但燈泡卻變得太暗。若將甲金屬作各種處理後，再沿其長軸接回原處，則下列哪一種處理方法可使燈泡的亮度介於甲加入前後兩者之間？

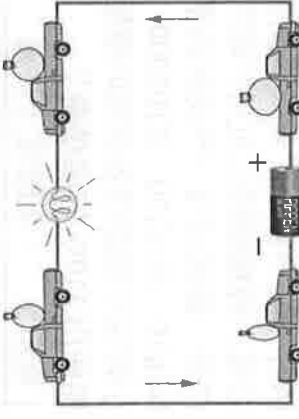


- (A) 將甲金屬長度剪去一半 (B) 將甲金屬長度拉長一倍 (C) 將甲金屬厚度剖切掉一半 (D) 將甲金屬長度剪去一半，再將厚度剖切掉一半
- () 25. 同時把 3 支都是 12Ω 的電阻串聯、並聯、或串並聯混合，都不可能獲得的電阻值為何？
 (A) 8Ω (B) 12Ω (C) 18Ω (D) 36Ω
- () 26. 1 卡的熱能約相當於若干焦耳？
 (A) 0.24 (B) 2.4 (C) 4.2 (D) 無法換算
- () 27. 下列幾個單位中，何者不是功率的單位？
 (A) 牛頓·公尺/秒 (B) 伏特·安培/秒 (C) 公斤·公尺²/秒³ (D) 伏特²/歐姆
- () 28. 如圖，一個電池組電壓為 3 伏特，連接 2 歐姆的歐姆式燈泡，則：30 秒內燈泡將消耗電能多少焦耳？



(A) 4.5 (B) 45 (C) 135 (D) 180

- () 29. 如圖所示，導線中電荷受到電池的推動而流動，下列敘述何者錯誤？



- (A) 流動的電荷數目隨電能的消耗而漸減 (B) 流動電荷經導線將攜帶之電能轉為熱能，經燈泡轉為光和熱 (C) 流動電荷消耗的電能再由電池之化學能轉換補充 (D) 此電路圖可用來解釋電流的熱效應
- () 30. 1 度的電能可以使 100W 的燈泡發光多少小時？
 (A) 100 (B) 10 (C) 1 (D) 0.1

- () 31. 以下有關直流電及交流電的敘述，何者正確？
 (A)電池均提供直流電 (B)直流電簡記為 AC；交流電簡記為 DC (C)在臺灣，電力公司提供的交流電頻率為 60 赫，也就是電流的方向在 1 秒內改變 60 次 (D)家中電源若是三孔插座，則電壓必為 220 伏特
- () 32. 台灣電力公司欲將電能送至家庭用戶，請問台灣電力公司採取的步驟順序為何？(甲)降低電壓；(乙)提升電壓；(丙)發電廠發電；(丁)將電能輸送到用戶附近的變電所；(戊)將電能輸送至用戶家中。
 (A)甲→乙→丙→丁→戊 (B)乙→丙→甲→丁→戊 (C)丁→戊→甲→乙→丙 (D)丙→乙→丁→甲→戊
- () 33. 若電力經電線輸送至用戶端的過程中，輸送功率維持不變，發電廠供電的功率亦不變，則當發電廠將電壓升高 100 倍時，輸送過程中所消耗的電能將為原來的幾倍？
 (A)1/10 (B)1/100 (C)1/1000 (D)1/10000
- () 34. 小軒家中電路總表使用的電壓為 110V，最大輸入電流為 50A，若他家中現正使用附表中的電器，試問他最多還能使用 110W 的燈幾盞？

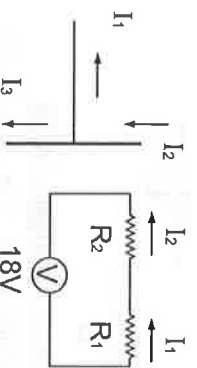
電器	電磁爐	烤箱	電子鍋	電視機	吹風機	電熨斗
消耗功率	1300W	1000W	600W	100W	1200W	700W
數量	1	1	1	1	1	1

- (A)7 (B)6 (C)5 (D)4
- () 35. 某延長線插座上標示 110V、20A，則同時使用下列哪些電器時會造成跳電？(甲) 110V、880W 之電磁爐；(乙) 110V、1210W 之烤麵包機；(丙) 110V、220W 之檯燈；(丁) 110V、2200W 之微波爐。
 (A)甲丙 (B)乙丙 (C)甲乙 (D)乙丁

二、題組(每題 2 分)：

1. 雷電現象的發生，是由於旺盛的空氣對流作用所形成。熱空氣上升、冷空氣下降，在上升氣流中的水滴與冰晶，因為摩擦而使正負電荷分離帶電。不同雲塊間分別帶著正電與負電，並且相互吸引，但為中間的空氣所阻隔。帶電的雲層接近電地面時，地表因靜電感應，而帶異性電荷，與雲層的電荷相互吸引。當電壓升高，雲層與地表間的靜電力夠大時，就會發生正、負電荷劇烈中和大規模放電的現象，形成閃電，並發出隆隆的雷聲。雷電現象發生時，應盡快離開空曠地區，避免逗留在高聳突出物的附近；在室內不要靠近窗戶，並遠離室外天線的引線等；潮溼的身體導電性較好，如正在游泳，應立即離開游泳池，同時盡量避免於室外使用手機通話，以免遭受雷擊。請依文章內容，回答下列問題：
- () (36)雷電現象發生的過程，不包含下列哪一項？ (A)摩擦起電 (B)感應起電 (C)電荷中和 (D)接觸起電
- () (37)下列何者不是避免遭受雷擊的方法？ (A)空曠地區避免撐傘 (B)空曠地區於大樹下躲雨 (C)下雨天於室內泳池游泳 (D)車內避免使用手機通話
- () (38)在臺灣，什麼時節較容易發生雷電現象？ (A)三、四月春雨時節 (B)熱對流旺盛的春、夏交會時節 (C)水氣豐沛、颱風頻繁的夏、秋時節 (D)氣溫低、氣候乾燥的冬季

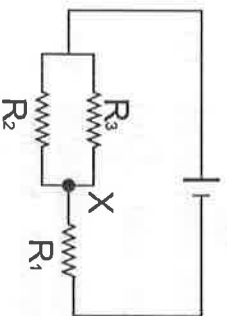
2. 有些電路利用串聯或並聯的等效電路，可以化簡成單一電池和電阻的簡單電路。但是許多實用電路卻相當複雜，不易用前述的方式化簡。德國物理學家克希荷夫提出兩個簡單的定則可以方便分析電路，稱為克希荷夫定則，其內容分述如下：
1. 結點定則：在電路上任意一結點（結點為電路中兩條以上導線交點），流入的總電流必等於流出總電流。
2. 迴路定則：沿著電路上任何一封閉迴路，經過每一元件（電燈泡）的電位差（電壓）總和必為零。
- 應用結點定則：流出電流 = 流入電流 ($I_2 = I_1 + I_3$)。(如附圖一)
- 應用迴路定則：伏特計測量電壓 = R_1 消耗電壓 + R_2 消耗電壓。(如附圖二)



圖(一) 圖(二)

利用上述克希荷夫定則，討論下列例題：

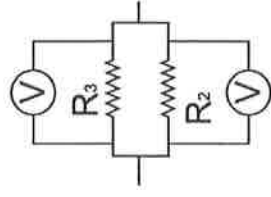
- 已知 R_1 、 R_2 、 R_3 分別為 2、10、40 歐姆 (Ω)，流經 R_1 、 R_2 、 R_3 的電流分別為 I_1 、 I_2 、 I_3 ，三電阻各自消耗電壓為 V_1 、 V_2 、 V_3 ，乾電池總電壓為 10 伏特。
- 第 1 題：請根據結點定則，探討在附圖三中，X 結點中 I_1 、 I_2 、 I_3 之間關係。
- 第 2 題：試討論在附圖四中， R_2 、 R_3 在並聯狀態，各自電流、電壓、電阻等物理量關係。
- 第 3 題：在附圖三中，伏特計讀數恰為乾電池總電壓 10 伏特，請推論 R_1 、 R_2 各自電流、電壓、電阻等物理關係。
- () (39)如附圖(三)所示，X 結點中共有三個電流分別為 I_1 、 I_2 、 I_3 ，則下列敘述何者正確？ (A) $I_1 = I_2 = I_3$ (B) $I_1 = I_2 + I_3$ (C) $I_2 = I_1 + I_3$ (D) $I_3 = I_1 + I_2$



圖(三)

() (40) 如附圖(四)所示，兩伏特計的測量值皆相等，亦即兩電阻各自消耗電壓相同，則下列敘述何者正確？ (A) $I_2 \times$

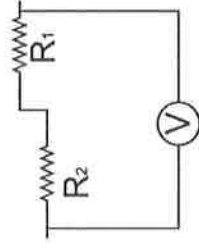
10 (Ω) = $I_3 \times 40$ (Ω) (B) $V_2 + V_3 = 10V$ (C) $\frac{I_2}{10\Omega} = \frac{I_3}{40\Omega}$ (D) $I_2 = I_3$



圖(四)

() (41) 附圖(五)中，伏特計讀數為 10V，則下列敘述何者正確？ (A) $I_1 + I_2 = 10$ (V) (B) $I_1 \times 2$ (Ω) = $I_2 \times 10$ (Ω)

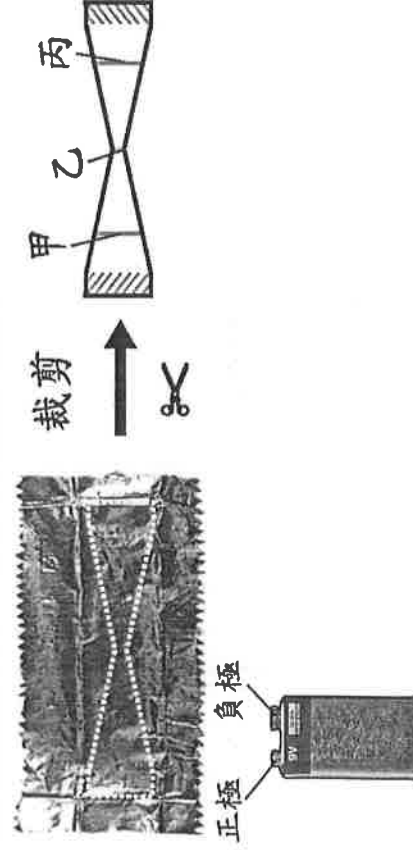
(C) $I_1 \times 2$ (Ω) = $I_2 \times 10$ (Ω) = 0 (V) (D) $I_1 \times 2$ (Ω) + $I_2 \times 10$ (Ω) = 10 (V)



圖(五)

3. 請閱讀下列敘述後，回答(42)~(43)題：

小青將包裝口香糖的鋁箔紙剪成如附圖中所示的形狀，圖中甲、丙兩處截面面積相等，中央乙處截面面積較甲、丙處小。接著她取一個電壓為 9V 的電池，並使裁剪過的鋁箔紙呈拱形彎曲，讓兩端斜線處分別接觸電池的正極、負極，接觸後鋁箔紙溫度上升，隨即在乙處起火燃燒。



() (42) 本實驗中鋁箔紙起火燃燒，最適合以下列何種科學現象來解釋？

(A) 靜電感應 (B) 電磁感應 (C) 電流的磁效應 (D) 電流的熱效應

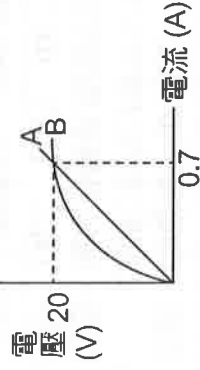
() (43) 已知通過鋁箔紙甲、乙、丙三處截面的電流分別為 $I_{甲}$ 、 $I_{乙}$ 、 $I_{丙}$ ，則 $I_{甲}$ 、 $I_{乙}$ 、 $I_{丙}$ 三者的大小關係應為下列何者？ (A) $I_{甲} = I_{乙} = I_{丙}$ (B) $I_{甲} > I_{乙} > I_{丙}$ (C) $I_{甲} < I_{乙} < I_{丙}$ (D) $I_{乙} > I_{甲} = I_{丙}$

4. A、B 兩電器之電壓與電流的關係如附圖：

() (44) 若將 A、B 兩電器並聯後接 20V 電源時，何者消耗的電功率較大？ (A) A (B) B (C) 相等 (D) 無法確定

() (45) 若將 A、B 兩電器並聯後接 10V 電源時，何者消耗的電功率較大？ (A) A (B) B (C) 相等 (D) 無法確定

() (46) 若將 A、B 兩電器串聯後接 20V 電源時，何者消耗的電功率較大？ (A) A (B) B (C) 相等 (D) 無法確定



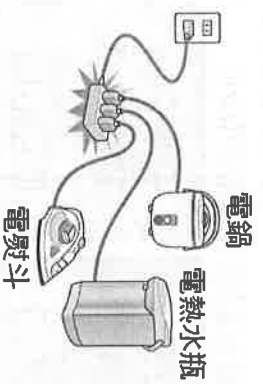
5. 軒軒家中的冷氣規格為 110V、2000W，其接連二天看到家中的冷氣專用電錶的讀數：



() (47) 請問在此期間冷氣共消耗了多少焦耳的電能？ (A) 110×2000 (B) 30×2000 (C) 30×1000×60 (D) 30×1000×60×60

() (48) 軒軒家二天共開了幾小時的冷氣？ (A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 30

6. 天藍以一條延長線插上家用 110 V 的電源插座，並在延長線的插座連接各種電器，如附圖所示，試回答下列(1)~(2)題



(1) (49)同時使用電壓均為 110 V，但耗電功率各為 800 W 的電鍋、600 W 的電熱水瓶、500 W 的電熨斗，若不考慮電線的電阻，且各電器皆正常運作，並使用一段相同時間後，則下列三種電器的何種比值與其他選項不同？(A)電功率 (B)電能 (C)電流 (D)電阻

(1) (50)附表為四種不同規格及價錢的延長線，若想用最便宜的價格買到符合同時安全使用上述三種電器的需求，下列哪一種延長線是最適當的選擇？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

規格	電壓(V)	安全負載電流(A)	價格(元)
甲	110	40	400
乙	110	30	300
丙	110	20	200
丁	110	15	100

一、單選題：

- 1.(A) 2.(A) 3.(C) 4.(D) 5.(D)
6.(B) 7.(C) 8.(C) 9.(D) 10.(B)
11.(A) 12.(D) 13.(A) 14.(C) 15.(C)
16.(C) 17.(C) 18.(C) 19.(A) 20.(B)
21.(C) 22.(D) 23.(B) 24.(A) 25.(B)
26.(C) 27.(B) 28.(C) 29.(A) 30.(B)
31.(A) 32.(D) 33.(D) 34.(C) 35.(D)

二、題組：

1. 答案：(1)(D)；(2)(B)；(3)(B)
2. 答案：(1)(B)；(2)(A)；(3)(D)
3. 答案：(1).D (2).A
4. 答案：(1)(C)；(2)(A)；(3)(B)
5. 答案：(1)(D)；(2)(C)
6. 答案：(1)(D)；(2)(C)

