

< 範圍：3-3~4-4 >

【劃卡代號：42】

班級： 座號： 姓名：

※答案卡限用 2B 鉛筆劃記，答案請劃記明確；若有劃記錯誤，請擦拭乾淨。分數以電腦讀卡分數為準。

單選題：(第 1~26 題每題 3 分，第 27~37 題每題 2 分，共 100 分)

1. 爸爸買了一個懸浮酒瓶架及一瓶紅酒，懸浮酒瓶架是一塊簡單的木製斜板，而木板上被挖了一個孔。如圖，這個酒瓶架無法單獨以底部立在桌上，放上新買的紅酒瓶卻能平穩立在桌上。小弘覺得很有趣，試著以理化的觀點分析酒瓶和酒瓶架。以下是小弘的分析，請問哪一個選項最正確？

- (A) 酒瓶受到順時針合力矩 (B) 酒瓶架受到逆時針合力矩  
(C) 酒瓶及酒架構成的系統合力矩為 0 (D) 以上皆正確

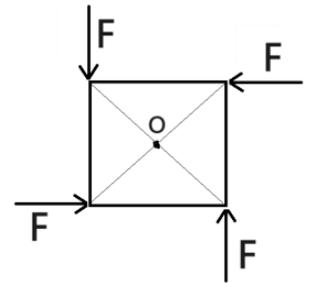


2. 承第 1 題，爸爸和朋友在小弘家聚會喝掉了半瓶紅酒。小弘想再將剩下的半瓶酒放回酒瓶架，參考上圖，與未開瓶的酒瓶相較，剩半瓶的酒瓶要如何在酒瓶架中移動，才有可能讓酒瓶架立在桌面上？

- (A) 只要放在原處即可 (B) 酒瓶往左移動 (C) 酒瓶往右移動 (D) 酒瓶無論怎麼放都會平衡

3. 如右圖，一個正方形壓克力板受到四個共平面、大小相等而方向不同的力作用。關於這個壓克力板的運動，下列敘述何者正確？

- (A) 壓克力板不移動也不轉動 (B) 壓克力板不移動，但逆時針方向轉動  
(C) 壓克力板不轉動，但向上移動 (D) 壓克力板不移動，但順時針方向轉動

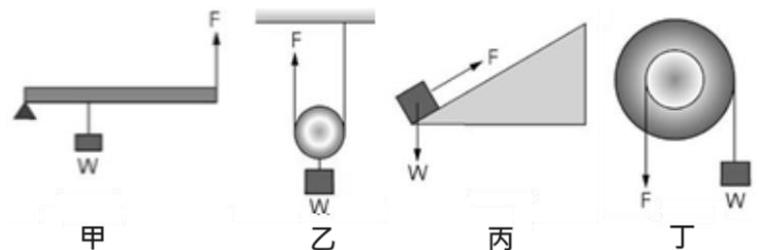


4. 甲和乙兩人分別要將 20kgw 的物體等速移到 2 公尺高的地方，甲將物體沿斜面推到 2 公尺高的地方，乙則以定滑輪拉到 2 公尺高的地方，關於兩者的比較，何者正確？

- (A) 甲比乙省力，兩者都不省功 (B) 甲比乙省力，乙比甲省功  
(C) 兩者都不省力，兩者都省功 (D) 乙比甲省力，兩者都不省功

5. 小道想利用如右的簡單機械將重物 W 抬高，哪些機械可以幫助小道省力？

- (A) 甲乙丙丁 (B) 甲乙丙 (C) 乙丙丁 (D) 甲丙丁。

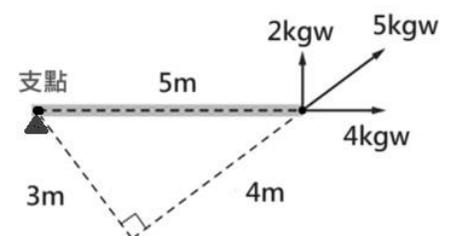


6. 承第 5 題，關於乙丁兩種簡單機械的敘述，以下何者正確？

- (A) 乙是動滑輪，丁是定滑輪 (B) 乙丁兩種機械都是第一類槓桿 (即支點在中間) 的應用  
(C) 汽車方向盤原理與丁圖一樣，為省力費時的裝置 (D) 乙裝置雖然省力，但無法改變施力方向

7. 如右圖，有一根長 5m 的木棒，以左端當為支點，右端同時讓木棒受到三個方向的力作用，這三力分別為 2kgw、4 kgw 及 5 kgw，請問此木棒的合力矩是多少  $m \cdot kgw$ ？

- (A) 25 (B) 30 (C) 41 (D) 45。

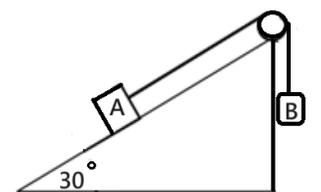


8. 下列日常使用的工具中，何項不能協助使用者省力？

- (A) 筷子 (B) 喇叭鎖 (C) 裁紙刀 (D) 寶特瓶蓋

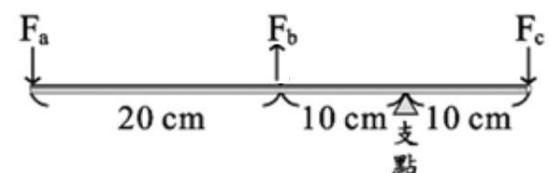
9. 如右圖，有 A、B 兩物體以細繩連接跨過固定在斜面頂端之定滑輪。已知 A 物體的質量為 20kg，若要讓 A 物體能在斜面上維持靜止，則 B 物體的質量應該為多少？(忽略斜面及滑輪的摩擦力)

- (A) 20 kg (B) 16 kg (C) 12 kg (D) 10 kg。



10. 如右圖所示， $F_a$ 、 $F_b$ 、 $F_c$  三力同時垂直作用於細桿， $F_a$ 、 $F_c$  施力向下而  $F_b$  施力向上，且細桿維持靜止。若細桿的重量不計，且細桿與支點的摩擦力可忽略不計，則此三力大小之間的關係，下列何者正確？

- (A)  $F_b = F_a + F_c$  (B)  $3 F_a = F_b + F_c$  (C)  $2 F_a + F_b = F_c$  (D)  $3 F_a + F_b = F_c$ 。



11. 有關「螺旋」的敘述，下列何者正確？

- (A) 螺旋是一種費力省時的裝置 (B) 螺旋既省力又省時  
(C) 螺紋愈密，就愈省力 (D) 螺旋是輪軸的應用

12. 理化老師說：「毛皮與琥珀摩擦後，琥珀會帶負電；絲絹與玻璃棒摩擦後，玻璃棒帶正電。」，老師請四位同學進一步延伸這句話的內容，四人的敘述如下，正確的有哪些？

甲生：摩擦會創造額外的電荷，所以琥珀和玻璃棒才會帶電。

乙生：摩擦導致電荷轉移所以才會帶電，例如絲絹與玻璃棒摩擦後，正電荷由絲絹轉移到玻璃棒，玻璃棒才會帶正電。

丙生：摩擦導致電荷轉移所以才會帶電，例如毛皮與琥珀摩擦後，負電荷由毛皮轉移到琥珀，琥珀才會帶負電。

丁生：如果把上述摩擦過的琥珀和絲絹靠近，兩者會互相吸引。

(A) 丙 (B) 丙丁 (C) 乙丁 (D) 甲乙丙丁

13. 老師把用絲絹摩擦過的玻璃棒靠近被懸掛的金屬球，結果金屬球被玻璃棒吸引，如右圖所示。老師請四位同學說明所看到的現象，四人的敘述如下，其中正確的有幾項？

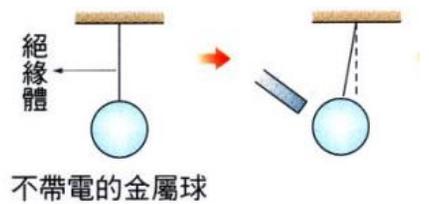
甲生：這現象叫做感應起電。

乙生：金屬球靠近玻璃棒的一端會有較多的負電荷，另一端則是較多的正電荷。

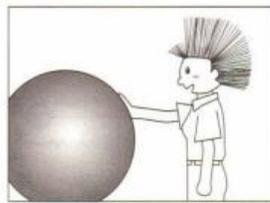
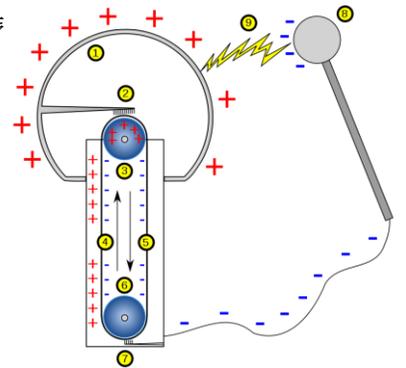
丙生：將玻璃棒移開後，金屬球會帶正電。

丁生：理論上，玻璃棒的帶電量不會因此發生變化。

(A) 4 項 (B) 3 項 (C) 2 項 (D) 1 項



范氏起電機是一種用來產生靜電的裝置，以摩擦生電的原理，不斷產生大量電荷，並由馬達帶動皮帶，將電荷不斷地傳到球形金屬罩上。右為范氏起電機原理示意圖。上課時，老師讓小弘站在塑膠地墊上，用手按著范氏起電機的球形金屬罩，然後啟動開關。過了一會，同學就看到小弘頭髮豎立起來，但小弘並沒有觸電的感覺。根據上文，請回答第 14~15 題：



14. 對於上文的敘述，下列何者較為正確？

(A) 人體為電的不良導體，所以小弘才沒有觸電的感覺

(B) 塑膠地墊會將電子導入地下，所以小弘不會被電擊

(C) 頭髮末端帶正電，因為同性相斥而豎立

(D) 頭髮因受正電吸引而帶負電，所以會被金屬球吸引而豎立

15. 老師請小道站在地面上，與小弘兩人指尖互相接觸，結果兩人同時有被電到的感覺，旁邊的同學則聽到“噼啪”聲，並觀察到小弘豎起的頭髮在兩人被電到的同時落了下來。老師請同學說明所看到的現象，敘述如下，其中正確的有哪些？

甲生：兩人的手指間有很大的電位差，所以產生瞬間電流，才有被電到的感覺。

乙生：空氣是電的良導體，所以兩者才會被電到的感覺。

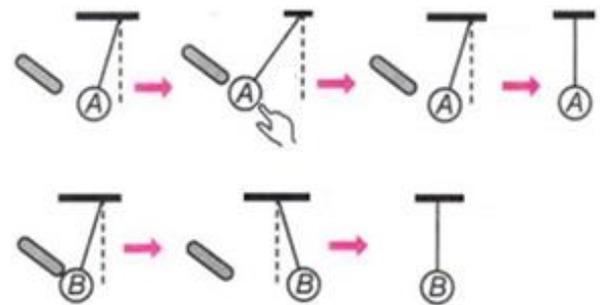
丙生：小弘與小道指尖接觸時，小弘身上的電荷被釋放，所以豎起的頭髮會落下來

(A) 甲乙丙 (B) 甲乙 (C) 乙丙 (D) 甲丙

16. 小弘以絲絹摩擦過的玻璃棒對不帶電的 A、B 兩金屬球進行如右圖的操作，請問操作後，兩金屬球的帶電情形為何？

(A) A、B 均帶正電 (B) A 帶負電，B 帶正電

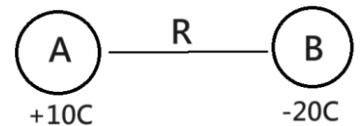
(C) A、B 均帶負電 (D) A 帶正電，B 帶負電



17. 兩帶電體 A、B，分別帶 10 庫倫的正電荷和 20 庫倫的負電荷，兩者距離為 R。其中 B 對 A 施力  $F_1$ ，A 對 B 施力  $F_2$ 。關於  $F_1$ 、 $F_2$  的敘述，下列何者正確？

(A)  $F_1 > F_2$  (B)  $F_1$  方向向右， $F_2$  方向向左

(C) 若距離 R 變為原來的兩倍，則  $F_1$  變為原來兩倍 (D) 以上皆正確

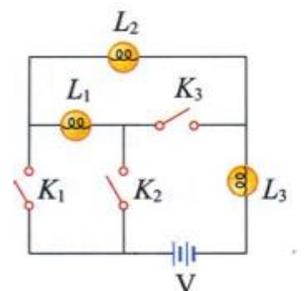


18. 以下帶電體所帶的電量，哪一個不合理？

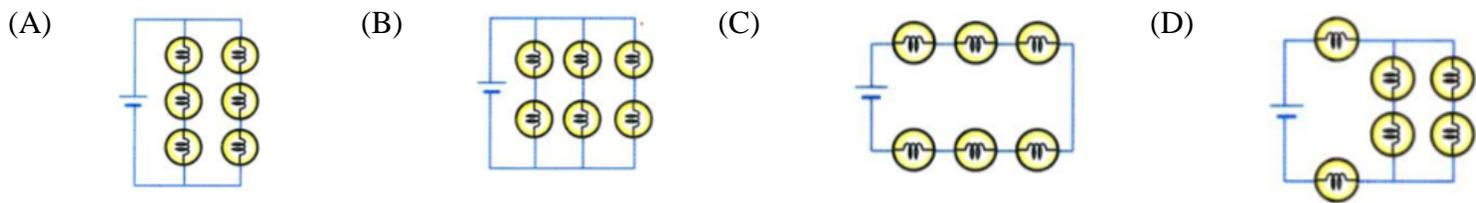
(A)  $1.6 \times 10^{-18}$  C (B) 0.6 C (C)  $8 \times 10^{-19}$  C (D)  $1.6 \times 10^{-19}$  個基本電荷

19. 將電池、燈泡、開關連成右圖的電路，則要接通線路上的哪些開關，才能讓所有的燈泡都被點亮？

(A)  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$  (B)  $K_1$ 、 $K_2$  (C)  $K_2$ 、 $K_3$  (D)  $K_1$ 、 $K_3$



20. 老師給小弘 6 個相同燈泡與 1 個 6V 電池，並告訴小弘每個燈泡需接在 2V 電壓下才能正常發光。若小弘想以導線連接電路，讓所有燈泡都能正常運作，則下列何種連接方式才正確？

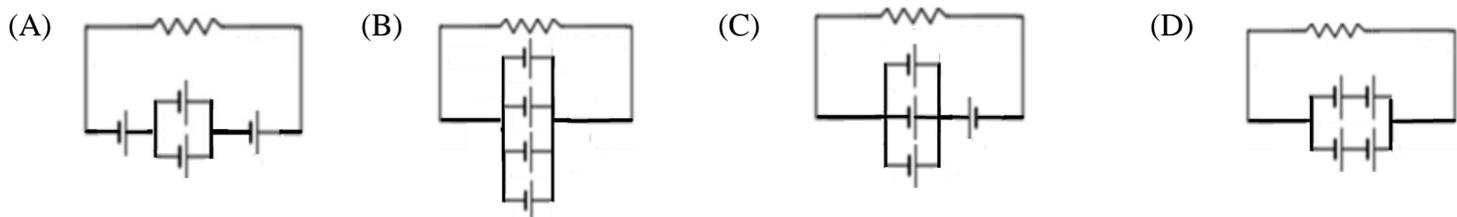


21. 小道拿了一個電阻與四個 1.5 伏特的乾電池串聯後，利用毫安培計測得流經電阻的電流為 300 毫安培，則此電阻的電阻值為多少歐姆？ (A) 2 (B) 10 (C) 20 (D) 50

22. 承第 21 題，經過 3 分鐘後，通過上述電路中導線某一截面的電量為多少？

- (A) 54 庫倫 (B)  $1.62 \times 10^5$  個基本電荷 (C) 18 庫倫 (D)  $5.4 \times 10^4$  庫倫

23. 承第 21 題，若小道將上述裝置重新連接，測得流經導體的電流為 150 毫安培，請問小道是如何連接電路？



24. 有一電路中的電池電壓約為 4V，關於此電池的敘述何者正確？

- (A) 電池負極的電位約比正極高 4 伏特 (B) 電池維持電位差驅使電荷流動  
(C) 電路上的電荷一直被消耗直到電池沒電 (D) 電池內部正電荷由正極移動到負極

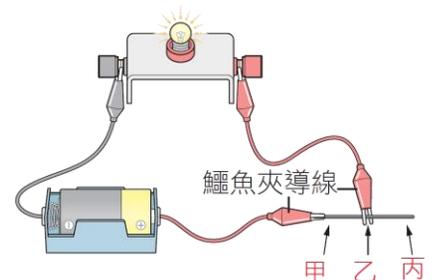
25. 老師要小弘以伏特計測量一未知電壓的電池，則下列操作何者正確？(A、B 分別為電池負極和正極，C、D、E 為伏特計三個紅色端子，F 為伏特計的黑色端子)

- (A) 電池與伏特計的正確接法為 B 接 E，A 接 F  
(B) 電池與伏特計的正確接法為 B 接 F，A 接 C  
(C) 為讀取更準確的電壓值，一開始要先選擇伏特計上 3V 的接點  
(D) 電池必須先串聯電阻，才能接伏特計，否則會損毀伏特計



26. 如圖所示，老師示範將電池、燈泡、工程筆芯以鱷魚夾導線串聯，移動工程筆芯上的鱷魚夾位置至甲、乙、丙三處，並請同學觀察燈泡亮度的變化。請問關於這個過程的說明，下列敘述何者正確？

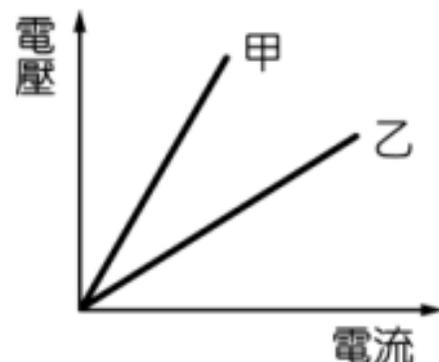
- (A) 因為筆芯是絕緣體，鱷魚夾在筆芯前後移動，燈泡都不會亮  
(B) 鱷魚夾由甲往丙移動時，筆芯兩端電壓變大，燈泡會變亮  
(C) 鱷魚夾由甲往丙移動時，電路總電壓變小，燈泡會變暗  
(D) 鱷魚夾由甲往丙移動時，電路上的電流變小，燈泡會變暗



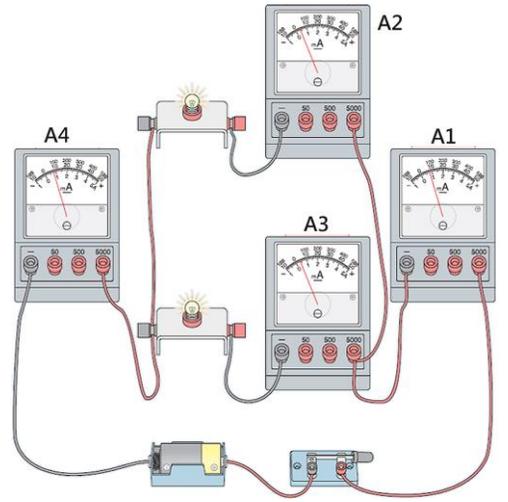
27. 承第 26 題，老師將工程筆芯換成同樣長度但較細的自動鉛筆筆芯，再將鱷魚夾接在筆芯末端，觀察燈泡的亮度。此外，老師又分別將鱷魚夾接在兩種筆芯兩端，改變筆芯兩端電壓並測量其電流，結果得到如下的關係圖。最後，老師請同學們進一步討論，敘述如下，正確的有幾項？

- 甲生：若改接成等長同粗細的橡膠時，燈泡會更亮  
乙生：改接成等長但較細的自動鉛筆筆芯時，燈泡會更亮  
丙生：筆芯的電阻愈大，燈泡就愈暗  
丁生：這兩種筆芯都是歐姆式導體  
戊生：甲應該是工程筆芯，乙應該是自動鉛筆筆芯

- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1



28.如右圖，小弘用四個安培計測量電路上的電流，安培計上的讀數以 A1、A2、A3 及 A4 表示，請問這些數值的關係，下列何者一定正確？

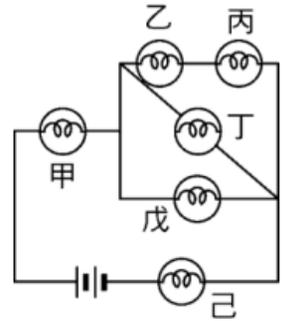


- (A)  $A1=A4$       (B)  $A2=A3$       (C)  $A1=A2$       (D)  $A1+A2=A3+A4$

29.一條 500 歐姆的電阻器接上電源後，發現有 400 mA 的電流通過，已知此電阻器為歐姆式導體，則：

- (A)若電源電壓變為原本的一半，則此電阻器電阻值會變為 1000 歐姆  
 (B)若電源電壓變為 2 倍，則此電阻器電阻值會變為 1000 歐姆  
 (C)若將金屬導線長度剪成一半，再接上原電源，發現仍有 400 mA 的電流通過  
 (D)若電源電壓變為 2 倍，則通過此電阻器的電流會變為 800mA

如右圖的電路，所有的燈泡規格均相等。其中甲~己六個燈泡兩端的電壓分別以  $V_{甲} \sim V_{己}$  表示，而電流則分別以  $I_{甲} \sim I_{己}$  表示。請回答第 30~33 題：



30.電路上燈泡的亮度比較，下列何者錯誤？

- (A) 乙 = 丙      (B) 丁 = 戊      (C) 甲 = 戊      (D) 甲 = 己

31.電路上總電壓及各燈泡兩端電壓的比較，下列何者錯誤？

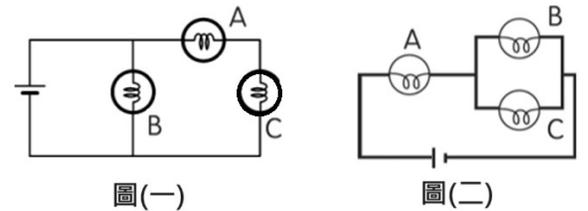
- (A) 總電壓 =  $V_{甲} + V_{戊} + V_{己}$       (B)  $V_{戊} = V_{乙} + V_{丙}$       (C)  $V_{甲} = V_{戊}$       (D)  $V_{甲} = V_{己}$

32.電路上總電流及通過各燈泡的電流比較，下列何者正確？

- (A) 總電流 =  $I_{甲} + I_{戊} + I_{己}$       (B)  $I_{甲} = I_{戊}$       (C)  $I_{戊} = I_{乙} + I_{丙}$       (D)  $I_{甲} = I_{己}$

33.若乙燈泡損壞，則下列哪一個燈泡也不會亮？ (A)甲 (B)丙 (C)丁 (D)所有燈泡都不亮。

34.相同的電池與燈泡分別接成如右的兩個電路，關於兩個電路中，燈泡亮度的比較何者正確？



- (A) A 燈泡在圖(一)電路較圖(二)亮      (B) B 燈泡在圖(一)電路較圖(二)亮  
 (C) C 燈泡在圖(二)電路較圖(一)亮      (D) 所有燈泡都一樣亮

35.承第 34 題，若 C 燈泡壞掉了，對兩圖中 A、B 燈泡的影響，下列敘述何者正確？

- (A)圖(一)A 不亮，圖(二)A 變較暗      (B)圖(一)A 不亮，圖(二)A 亮度不變  
 (C)圖(一)B 亮度不變，圖(二)B 變暗      (D)圖(一)B 亮度變暗，圖(二)B 亮度不變

36.老師要小道利用伏特計與安培計測量電阻器的電壓與電流，則下列電路連接方式，何者正確？



37.承第 36 題，小道接好電路後，安培計及伏特計所測得結果如下圖，箭頭代表導線與兩者的連接處。請問此電阻器的電阻約為多少？

- (A) 500Ω      (B) 100Ω      (C) 20Ω      (D) 10 Ω。

