

(代碼：15)

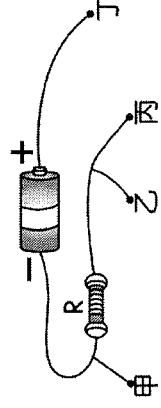
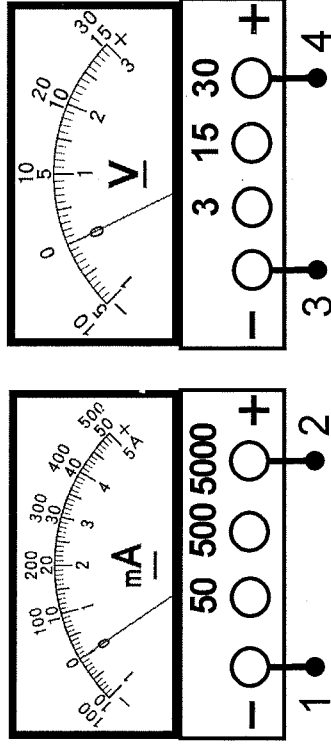
三年 班 座號： 姓名：

(考試範圍：3-4 簡單機械~4-4 歐姆定律與電阻，P.78~P.117)

(試題有 6 頁，共 40 題，1~20 題每題 3 分，21~40 題每題 2 分)

(每題只有一個正確或最佳的答案，請用 **2B** 鉛筆在 **答案卡** 上相應的位置畫記，務必將選項塗黑、塗滿)

瑋柏想利用一個毫安培計及一個伏特計來測定一電阻 R 的電阻值，如下圖所示，

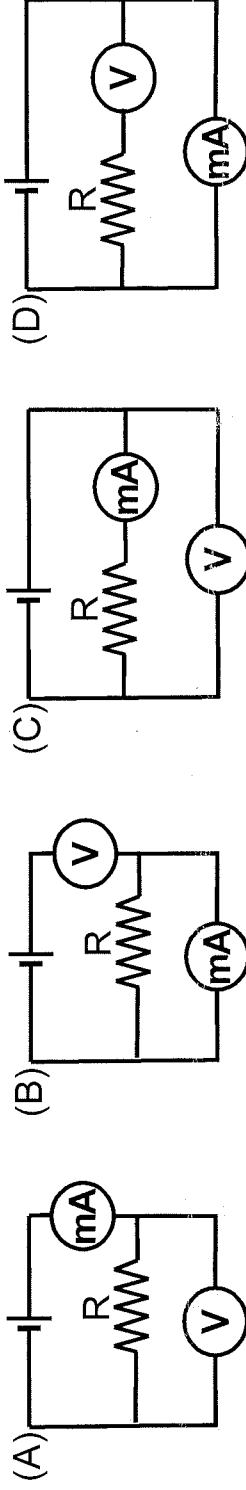


試回答第 1~3 題：

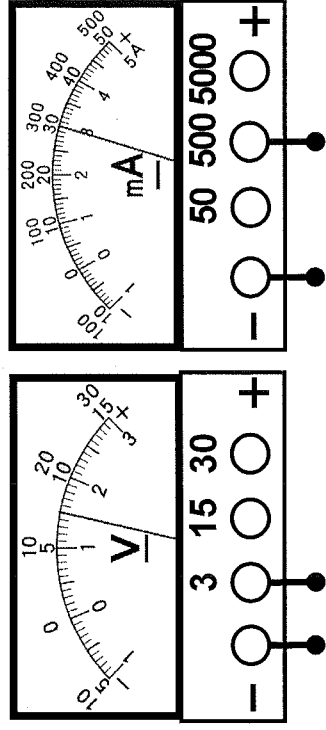
1. 圖中 1、2、3、4 各接點，與甲、乙、丙、丁各接點應該如何連接？

- (A) 1 接甲、2 接乙、3 接丙、4 接丁 (B) 1 接乙、2 接甲、3 接丁、4 接丙
 (C) 1 接丙、2 接丁、3 接甲、4 接乙 (D) 1 接丁、2 接丙、3 接乙、4 接甲

2. 連結完成後，其電路符號簡圖為下列何者？



3. 為了要得到較準確的結果，伏特計接在 3V 的檔位，毫安培計接在 500mA 的檔位，測量結果如右圖所示，則電阻 R 的電阻值為多少歐姆？



- (A) 0.05 歐姆 (B) 0.5 歐姆 (C) 5 歐姆 (D) 50 歐姆

4. 關於電流的敘述，下列何者正確？

- (A) 電流是導線內質子移動的現象
 (B) 電流的方向和電子流的方向相反
 (C) 電子流由電池的正極經導線向電池的負極
 (D) 1 安培的電流是指某一截面上每分鐘有 1 庫倫的電量通過

一電路如右圖所示，在虛線框內放置不同物體並以導線連接，導線再與毫安培計的負極及 500mA 檔位連接。

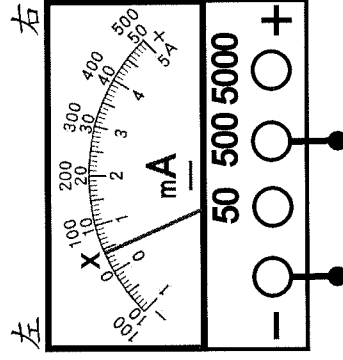
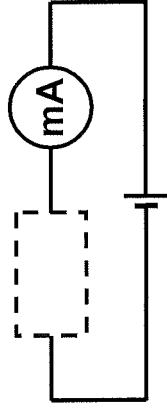
試回答第 5~6 題：

5. 在虛線框內放置下列何種物體並以導線連接時，電路中不會產生電流？

- (A) 竹筷子 (B) 石墨棒 (C) 鐵湯匙 (D) 銅叉子

6. 將某電阻器放置於虛線框內並以導線連接，毫安培計的指針指向刻度 X，如右圖所示。若導線改與毫安培計的不同檔位連接，則指針的變化最可能為下列何者？

- (A) 連接 50mA 檔位時，指針仍指向刻度 X
 (B) 連接 50mA 檔位時，指針的指向位於刻度 X 的右側
 (C) 連接 5000mA(5A)檔位時，指針的指向位於刻度 0 的左側
 (D) 連接 5000mA(5A)檔位時，指針的指向位於刻度 X 的右側



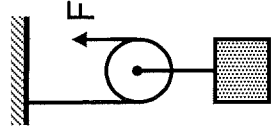
在我們的生活中，許多物品都是簡單機械的應用，幫助我們能更方便的完成許多事情。

試回答第 7~12 題：

7. 下列對於各種物品應用的原理描述，何者錯誤？

- (A) 水龍頭是輪軸的應用，可以省力
- (B) 寶特瓶蓋是螺旋的應用，可以省力
- (C) 釘書機是槓桿的應用，可以省力
- (D) 斜面搬運距離較長，可以省力或省功

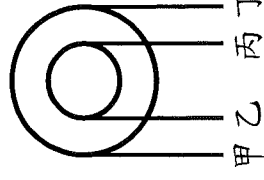
8. 如右圖所示，小明在此種滑輪下方懸掛物體，並且施力 F 等速向上拉滑輪。若不計繩子與滑輪的重量及各接觸面的摩擦力，則在物體上升期間，下列敘述何者錯誤？



- (A) 本裝置為費時、省力的機械
- (B) 物體上升的距離等於拉動繩子長度的一半
- (C) 施力大小等於物體重量的一半
- (D) 物體所增加的重力位能等於施力作功的一半

9. 下列有關簡單機械的敘述何者正確？

- (A) 使用槓桿就是為了達到省力的目的
- (B) 將定滑輪與動滑輪組成滑輪組，可以省力
- (C) 增加定滑輪的半徑，可達到省力的目的
- (D) 輪半徑大於軸半徑，所以輪轉的圈數會小於軸轉的圈數



10. 輪與軸的半徑比 2:1，如右圖所示，想利用它當省力的工具使物體上升，則物體與施力可分別在何處？

- (A) 施力—甲，物體—乙
- (B) 施力—甲，物體—丙
- (C) 施力—乙，物體—甲
- (D) 施力—乙，物體—丁

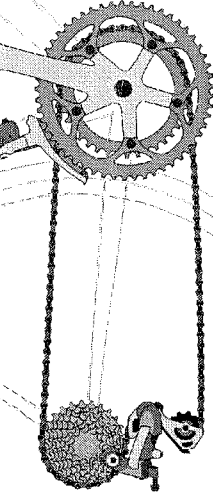
11. 在遠古時期，人們就會巧妙的在生活中運用槓桿，但卻沒有人能了解其中的原理。直到阿基米德經過反覆的觀察、實驗和計算，終於建立起槓桿原理。

他曾說：「給我一個支點和立足點，我就能舉起地球！」加深人們對槓桿原理的印象。若真有一個支點與立足點，則下列哪種槓桿可以達到其目的？

(▲表示支點，→表示施力，圓球表示地球)



12. 右圖為腳踏車的前後齒輪變速組：

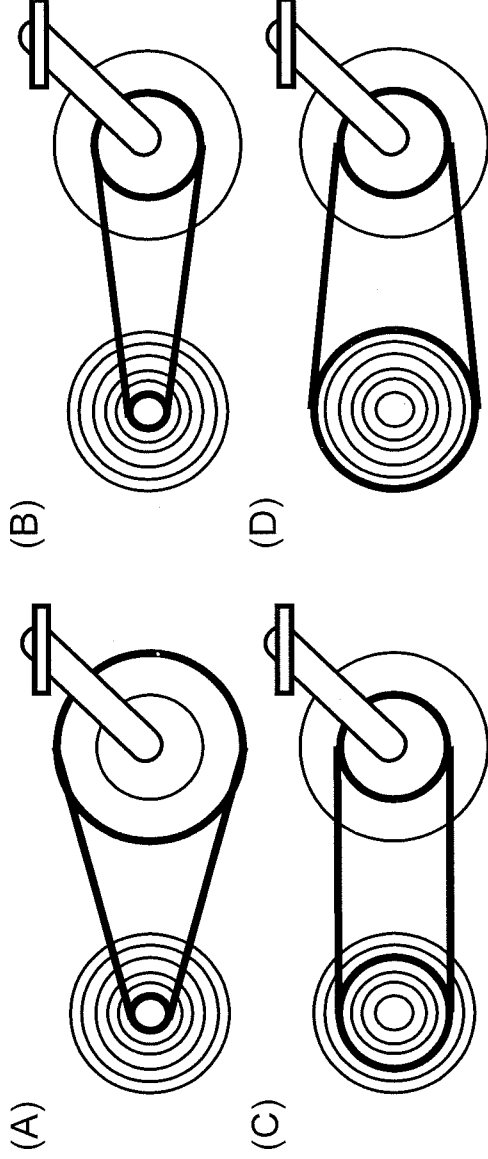


齒輪的功用是作為動力輸入與輸出間的橋樑，

以及改變輸入的轉速與輸出的轉速比以達到機械作動的目的；

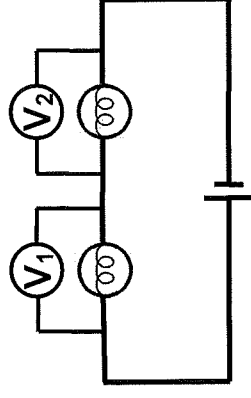
鍊條則為傳動前後齒輪之用，透過踩踏來驅動車身前進。

下列哪一種齒輪連結鍊條的示意圖，在騎乘腳踏車時會最省力？



13. 一電路如右圖所示，伏特計 V_1 的讀數為 1V，伏特計 V_2 的讀數 4V，則電池的電壓為多少伏特？

- (A) 1V
- (B) 3V
- (C) 4V
- (D) 5V



14. 將帶正電的物體靠近甲、乙兩相接觸的不帶電金屬球，帶電體與金屬球之間並不接觸，如右圖所示。

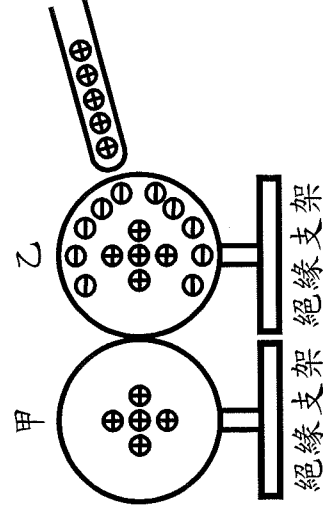
關於兩金屬球上正負電分布情形，下列敘述何者正確？

(A) 左端甲金屬球帶正電是正電荷受排斥移動造成

(B) 此時若移走帶電體，兩金屬球均會恢復電中性

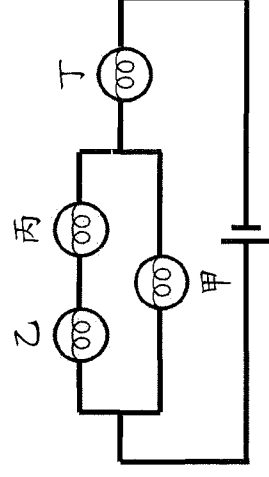
(C) 此時若將兩金屬球分開，兩金屬球均會恢復電中性

(D) 此時若以手碰觸甲金屬球左端，正電荷會經由手移向地球



15. 美國西北大學(Northwestern University)的科學家們發現，當物體摩擦時，會產生一種叫做「彈性剪切」(elastic shear)的現象，這種現象導致電荷積累，進而產生靜電。當毛皮與琥珀摩擦後，琥珀帶負電，毛皮帶正電，則下列推論何者正確？

- (A)毛皮失去電子，琥珀得到電子 (B)毛皮得到電子，琥珀失去電子
(C)毛皮得到質子，琥珀得到電子 (D)毛皮失去電子，琥珀失去質子



16. 現有四個燈座與一顆電池，以導線連接成右圖的電路。

四顆燈泡裡有一顆為瑕疵品，容易因長時間使用而燒毀，則此顆燈泡裝在哪個燈座，當燒毀後能讓最多的燈泡維持發亮狀態？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

右圖為甲、乙兩導體的電流(I)與電壓(V)的關係圖，

試回答第 17~18 題：

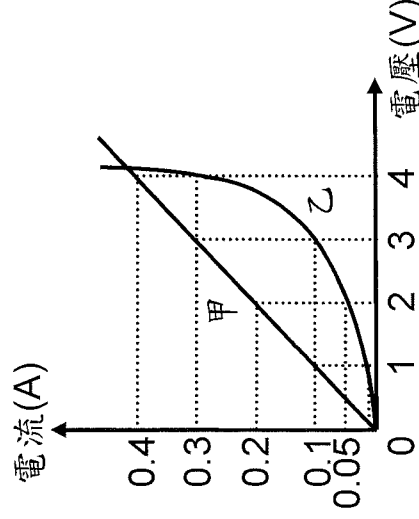
17. 甲、乙兩導體何者遵守歐姆定律？

- (A)甲 (B)乙 (C)甲、乙皆是 (D)甲、乙皆不是

18. 當甲、乙兩導體兩端的電壓均為 4V 時，

甲、乙兩導體的電阻比為多少？

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



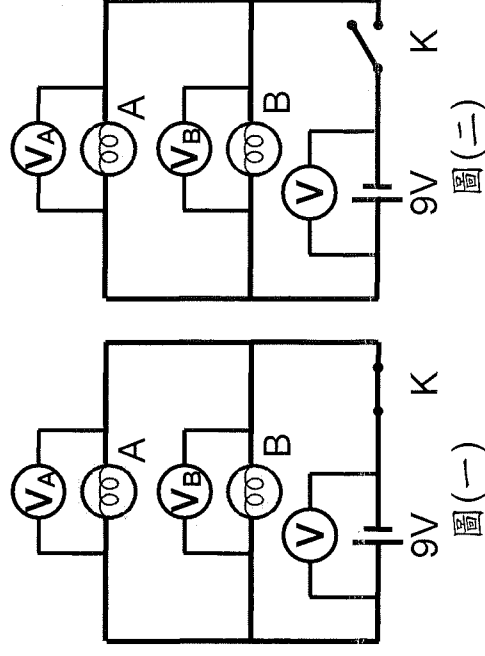
小明將 A、B 兩燈泡並聯後，連接 9V 的電池與開關 K。今取伏特計，分別測量電池、燈泡 A、燈泡 B 兩端的電壓，讀數分別為 $V_{電}$ 、 V_A 、 V_B 。

如右圖所示，圖(一)為開關 K 按下(通路)時的電路圖，圖(二)為開關 K 打開(斷路)時的電路圖。

試回答第 19~20 題：

19. 如圖(一)，開關 K 按下(通路)時，三個伏特計的讀數分別為何？

- (A) $V_{電}: 3V; V_A: 3V; V_B: 3V$
(B) $V_{電}: 9V; V_A: 3V; V_B: 3V$
(C) $V_{電}: 9V; V_A: 4.5V; V_B: 4.5V$
(D) $V_{電}: 9V; V_A: 9V; V_B: 9V$



20. 如圖(二)，開關 K 打開(斷路)時，三個伏特計的讀數分別為何？

- (A) $V_{電}: 0V; V_A: 0V; V_B: 0V$ (B) $V_{電}: 9V; V_A: 0V; V_B: 0V$
(C) $V_{電}: 9V; V_A: 4.5V; V_B: 4.5V$ (D) $V_{電}: 9V; V_A: 9V; V_B: 9V$

21. 右圖為兩個安培計、兩個電阻器、一個電池與數條導線所組成的電路圖，其中的電阻器為符合歐姆定律的導體。

老師要求小玉將兩個安培計測得的電流值記錄於實驗報告中。

右表為小玉報告中所記錄的電流值，

若根據右圖來判斷表中 $I_{甲} > I_{乙}$ 是否合理，下列的判斷與論述何者最適當？

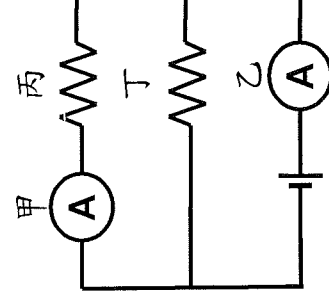
- (A)合理，因為負極為電子流出端，

而甲較靠近電池負極，所以 $I_{甲} > I_{乙}$ 合理

(B)合理，因為甲測得的電流值應為流過丙與丁的電流值相加，所以 $I_{甲} > I_{乙}$ 合理

(C)不合理，因為正極為電流流出端，而乙較靠近電池正極，所以 $I_{乙} > I_{甲}$ 才合理

(D)不合理，因為乙測得的電流值應為流過丙與丁的電流值相加，所以 $I_{乙} > I_{甲}$ 才合理

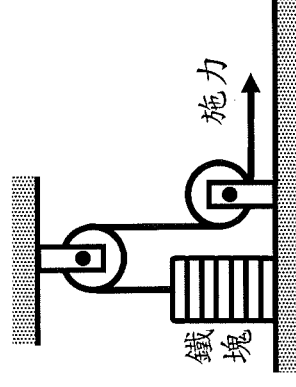


22. 小明到健身房健身，使用如右圖所示的健身器材，

藉由施力拉動繩子使鐵塊上升，達到訓練肌耐力的效果。

若忽略滑輪與繩子間的摩擦力，則此健身器材的功用為何？

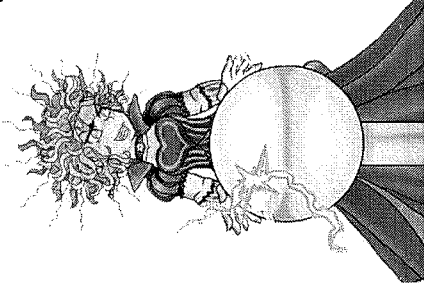
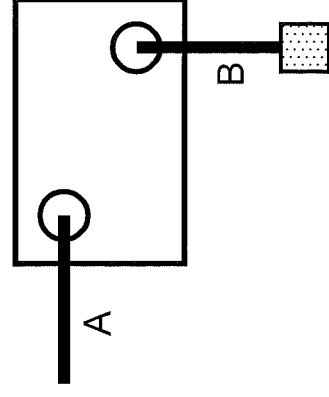
- (A)省力費時 (B)費力省時 (C)省力省時 (D)不省力不省時



23. 有一機械裝置不知其內部結構。

操作時發現：施力將 A 繩子向外拉 5m，則 B 繩子會把物體等速向上拉 1m。若不考慮摩擦力及機械裝置與繩子的重量，下列敘述何者正確？

- (A) 此為省時的機械裝置
 (B) 施力拉 B 繩子 5m，A 繩子會被拉動 1m
 (C) 若物體為 50kgw，則手至少需施力 10kgw
 (D) 施力作功 500J，則物體重力位能增加 100J



24. 范德格拉夫起電機(范氏起電機)是利用摩擦生電的原理，讓球形金屬罩帶有大量電荷，容易獲得非常高的電壓。

阿花老師站在絕緣踏板上，用手接觸球形金屬罩後，便怒髮衝冠頭髮直豎，如右圖所示。關於此現象的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 阿花老師與球形金屬罩帶相反電性的電荷
 (B) 阿翰同學不小心碰到阿花老師，會被阿花老師電到
 (C) 絕緣踏板將阿花老師與地面隔絕，阿花老師不會被電到
 (D) 怒髮衝冠頭髮直豎，是因為頭髮之間帶有相同電性的電荷

25. 圖(三)、圖(四)兩種連接方式皆為甲、乙兩個燈泡並聯，

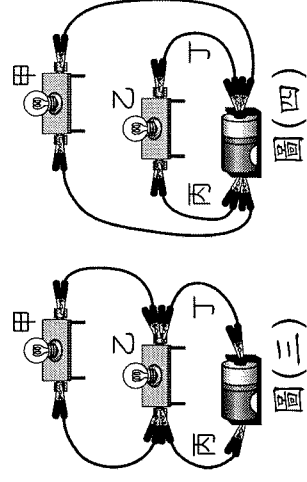
小明與阿華皆認為圖(四)的接法，燈泡甲較不會因為線路故障而不亮，以下為兩人的解釋：

小明：若燈泡乙的燈絲燒斷，在圖(三)中會使得燈泡甲不亮，而在圖(四)中燈泡甲仍會發亮。

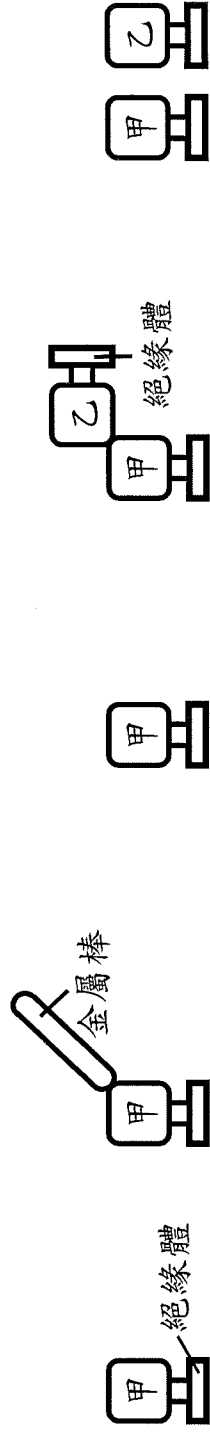
阿華：若導線丙、丁其中一條斷裂，在圖(三)中會使得燈泡甲不亮，而在圖(四)中燈泡甲仍會發亮。

關於兩人的解釋是否合理？

- (A) 兩人皆合理 (B) 兩人皆不合理 (C) 只有小明合理 (D) 只有阿華合理



26. 將甲、乙兩不帶電金屬塊進行圖中的實驗步驟，關於步驟⑤中兩金屬塊的電性，應為下列何者？



- ① 取一不帶電的金屬塊甲 接觸金屬塊甲
 ② 將帶正電的金屬棒 ③ 移走金屬棒 ④ 將兩金屬塊接觸 ⑤ 分開兩金屬塊

- (A) 甲：帶正電，乙：帶正電 (B) 甲：帶正電，乙：帶負電
 (C) 甲：帶負電，乙：帶正電 (D) 甲：帶正電，乙：帶負電

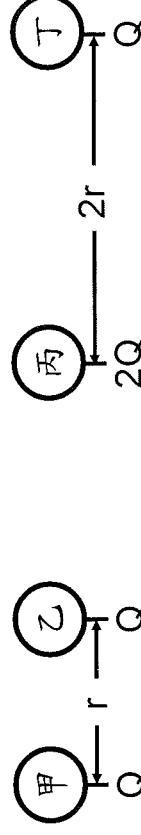
27. 鉛筆的筆芯具有導電性的石墨，小華想要了解筆芯物質的導電性質，於是在一張白色紙卡上用 2B 鉛筆均勻塗出黑色長方形，再以伏特計、安培計、電池、導線連接成通路。

小華改變電池電壓，分別測量黑色長方形兩端端的電壓以及通過的電流，得到如上表的數據。根據小華所得的數據判斷筆芯物質的導電性質，及推論改變塗黑區域長寬造成的影響，下列何者是合理的？

電壓(V)	1.5	3.0	4.5	6.0
電流(mA)	20	40	60	80

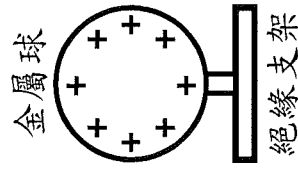
- (A) 塗黑區域電阻值不隨電壓大小改變，改變長寬比例會影響電阻值
 (B) 塗黑區域電阻值不隨電壓大小改變，改變長寬比例不會影響電阻值
 (C) 塗黑區域電阻值的增加而變大，改變長寬比例會影響電阻值
 (D) 塗黑區域電阻值的增加而變大，改變長寬比例不會影響電阻值

28. 甲、乙、丙、丁攜帶的電量與位置如右圖所示，則甲與丙帶電體所受靜電力大小比為多少？



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

29. 將一顆裝在絕緣支架的不帶電金屬球，以感應起電的方式使金屬球帶正電，如右圖。若接著再以手輕觸金屬球使其接地後，金屬球的帶電情形及其原因最可能為下列何者？



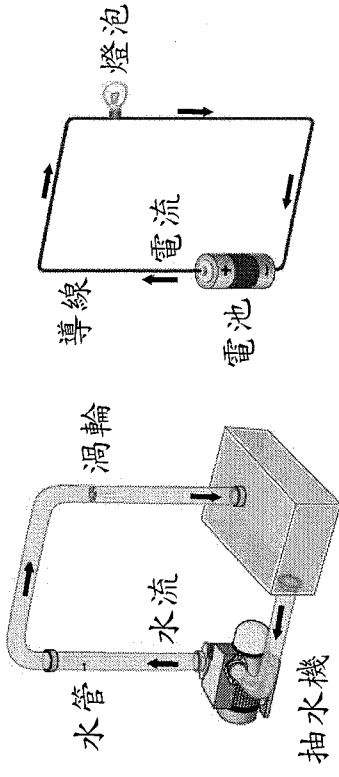
- (A) 不帶電，因地球的電子經由手流向金屬球
- (B) 不帶電，因金屬球的正電荷經由手流至地球
- (C) 帶正電，因感應起電後再接地，金屬球的電性不受影響
- (D) 帶負電，因地球的電子經由手流向金屬球，使金屬球內負電荷總數多於正電荷

30. 「行動電源」是一種儲備電能、可隨身攜帶的充電器。有經濟部標準檢驗局 BSMI 認證字號的產品，才表示產品有通過必要檢測項目，品質較有保障。通常行動電源會標示兩種容量，一個是「電池容量」，另一個是「額定容量」，挑選行動電源時建議參考「額定容量」為主。

某牌行動電源標示「電池容量」為 2000mAh，「額定容量」為 1200mAh，(mA 為毫安培；h 為小時)。試問 mAh 是下列哪一種物理量的單位？

- (A) 電流 (B) 電能 (C) 電量 (D) 電壓

31. 圖(五)和圖(六)分別為產生水流和產生電流的示意圖。水管 渦輪 抽水機 燈泡



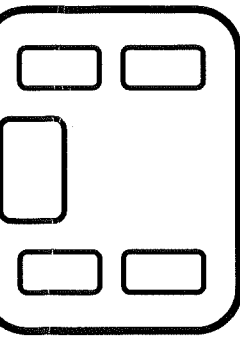
圖(五)

圖(六)

- (A) 以能量轉換的觀點，推動渦輪轉動

(D) 以能量轉換的觀點，圖(六)的燈泡是將電能轉換成熱能與光能的裝置

你有量測過自己的體脂率嗎？目前最常見的量測方式是生物電阻法(Bioelectric impedance analysis, BIA)，健身房、醫院體檢時所使用的專業型體組成量測機台，



以及市面上販售的家用型體脂計，都是使用生物電阻法來做量測。其實體脂是無法直接測量的，體脂率測量是屬於「間接測量」。生物電阻法主要的原理是利用身體組成的特質，因肌肉與水份容易導電、而脂肪不導電的原理，以微量電流測量身體的電阻值，進而推測體脂脂肪等組成。再搭配性別、年齡、身高、體重算出體脂率、肌肉量等數值，所以測出來的數值會因身體水分波動有誤差。

因此只要影響導電的因素就會影響測量值的準確性，特別是以下幾種狀況：

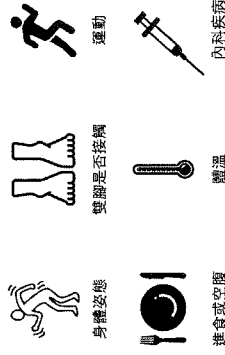
1. 進食：食物的電阻高，食物處在胃部較容易被視為高電阻區域，所以容易被誤判為體脂高。
2. 運動：與運動的類型有關。

(1) 無氧運動：例如重量訓練等，血液會集中在肌肉而使人體電阻減少，相對體脂就較低。

(2) 有氧運動：例如慢跑、游泳等，大量流汗使體內水分流失，人體電阻增加，相對體脂就較高。

3. 洗澡：人體表面的水分增加，導致人體電阻減少，相對體脂就較低。

除了以上提到的情形，進行量測時還有其他可能造成誤差的因素，例如：雙腳與電極的接觸介面、測量的部位與姿勢、是否排空尿液、是否因運動而脫水等因素。盡可能在每次量測都是空腹三小時以上、排空尿液，並且不要有激烈運動的狀況，就可以減少誤差喔！



試回答第 32~33 題：

影響電阻式體脂計準確度的外在因素

32. 小英以體脂計測量體脂脂肪，兩天後再以同一台體脂計重新測量，關於兩次測量結果的敘述，何者正確？

- (A) 若通過身體的電流變大，表示身體電阻變小，顯示的體脂脂肪會較少
- (B) 若通過身體的電流變大，表示身體電阻變大，顯示的體脂脂肪會較多
- (C) 若通過身體的電流變小，表示身體電阻變大，顯示的體脂脂肪會較少
- (D) 若通過身體的電流變小，表示身體電阻變小，顯示的體脂脂肪會較多

33. 做了某些行為後可能會影響體脂計的測量結果，根據文章內容判斷，下列敘述何者正確？

- (A) 慢跑 10 公里後，測量出的體脂脂肪會變少
- (B) 洗完舒服的熱水澡後，測量出的體脂脂肪會變多
- (C) 吃完米飯、麵包後，測量出的體脂脂肪會變多
- (D) 進行重量訓練半小時後，測量出的體脂脂肪會變多

34. 導體在固定溫度下，其電阻的大小和「材料」、「截面積」、「長度」有關。

小花想要探討導體的「材料」對電阻大小的影響，準備了如下表所列幾種不同的導體進行實驗，

導體編號	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬
材料	石墨	石墨	石墨	鐵	鐵	鐵	鋁	鋁	鋁
截面積(mm ²)	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3
長度(cm)	10	10	10	5	10	15	5	10	15

請問選擇下列哪一組導體較符合研究主題？

(A)甲乙丙 (B)甲丁壬 (C)乙戊辛 (D)丁戊己

有一電路裝置如右圖(七)所示，

甲、乙、丙為三個規格相同的燈泡且可正常使用。

將乙燈泡移動，連成右圖(八)的電路，

若導線電阻忽略不計，甲燈泡兩端的電壓為 $V_{甲}$ ，

乙燈泡兩端的電壓為 $V_{乙}$ ，丙燈泡兩端的電壓為 $V_{丙}$ 。

試回答第 35~36 題：

35. 圖(八)中， $V_{甲}$ 、 $V_{乙}$ 、 $V_{丙}$ 三者大小關係為何？

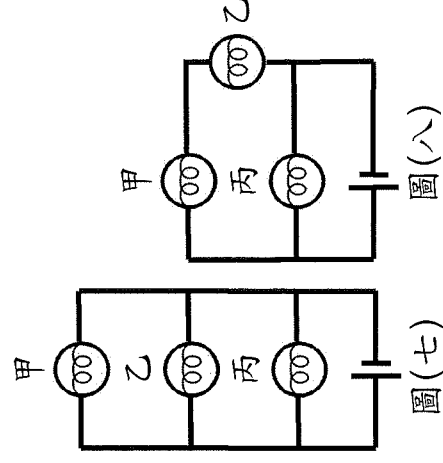
(A) $V_{甲} = V_{乙} = V_{丙}$ (B) $V_{甲} = V_{乙} < V_{丙}$

(C) $V_{甲} = V_{乙} > V_{丙}$ (D) $V_{甲} < V_{乙} < V_{丙}$

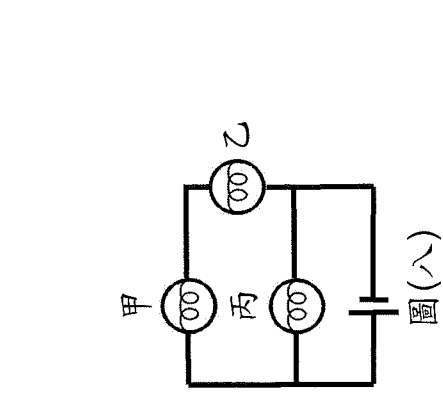
36. 電路由圖(七)變成圖(八)時， $V_{甲}$ 、 $V_{乙}$ 、 $V_{丙}$ 三者大小變化為何？

(A) $V_{甲}$ ：不變； $V_{乙}$ ：不變； $V_{丙}$ ：不變 (B) $V_{甲}$ ：變小； $V_{乙}$ ：不變； $V_{丙}$ ：不變

(C) $V_{甲}$ ：變小； $V_{乙}$ ：變小； $V_{丙}$ ：不變 (D) $V_{甲}$ ：變小； $V_{乙}$ ：變小； $V_{丙}$ ：變小



圖(七)



圖(八)

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，雲層與地表的靜電力夠大時，就會發生正、負電荷劇烈中和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，若正在游泳時，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。

試回答第 37~38 題：

37. 雷電現象發生的過程，不包含下列哪一項？ (A)摩擦起電 (B)靜電感應 (C)電荷中和 (D)接觸起電

38. 下列何者是避免遭受雷擊的方法？

(A)空曠地區撐傘避免淋溼身體

(B)空曠地區在大樹下躲雨，等雨停再離開

(C)身體潮溼時，避免於戶外使用手機通話 (D)戶外游泳池游泳，身體已溼繼續游沒關係

39. 小明將甲、乙、丙三個相同的燈泡和 A_1 、 A_2 、 A_3 三個相同的安培計，連成右圖(九)的電路。此時，小智移動三個安培計的位置，重新連成右圖(十)的電路。若導線及安培計的電阻忽略不計，電路由圖(九)變成圖(十)時，三個安培計的讀數變化為何？

(A) A_1 ：不變； A_2 ：不變； A_3 ：不變 (B) A_1 ：不變； A_2 ：不變； A_3 ：變大

(C) A_1 ：不變； A_2 ：變大； A_3 ：變大 (D) A_1 ：變大； A_2 ：變大； A_3 ：變大

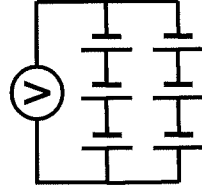
40. 將 6 個相同的電池與一個伏特計連接如右圖的電路，

此時伏特計所測得電壓的讀數為 9.0 V，

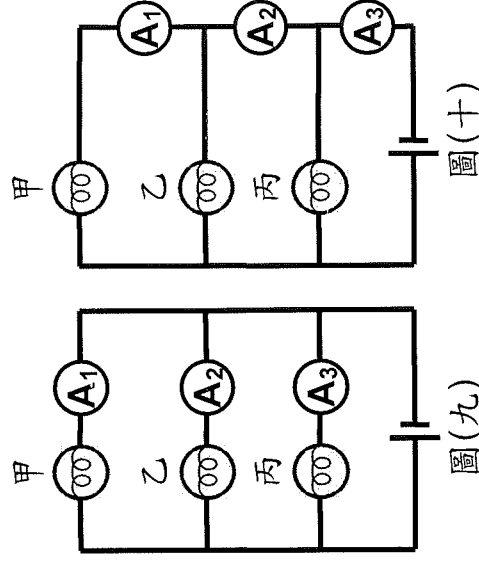
若忽略導線電阻及電池的內電阻，

則每一個電池的電壓最接近下列何者？

(A)1.5V (B)3.0V (C)4.5V (D)9.0V



圖(九)



圖(十)

----- 試 題 結 束 -----

----- 請將試題卷寫上班級、座號、姓名，連同答案卡繳回 -----