

# 一、有趣的力

## 1-1 力的作用

1. 球被拍打而彈跳、用力踢球使球移動、橡皮筋被拉長、風車被人或風吹而轉動等現象，都是**力的作用**。
2. 生活中用到力的例子：
  - (1) 拔河時，必須用力才能把對方拉過來。
  - (2) 抬便當時，需要用力才能搬動。
  - (3) 掃地時，需要用力才能把垃圾掃起來。
  - (4) 開寶特瓶時，要用力才能把瓶蓋轉開。
  - (5) 訂資料時，要一手固定資料，一手用力將釘書機壓下。
3. 在海灘球上施力，例如：用手壓、用手指頭戳、用棒球棍打等，都會使海灘球的**形狀**發生改變。
4. 在直尺的兩端輕輕施力，可以觀察到尺變彎曲的情形。
5. **力**可以讓物體的**形狀改變**，例如：扭轉毛巾、球受力凹陷等。
6. 生活中應用力改變物體形狀的例子：
  - (1) 將空鋁罐壓縮處理後，可以節省空間。
  - (2) 陶土經過捏塑造型後，變成可用的器皿。
7. 力除了可以使物體的形狀改變，也可以讓物體的**運動狀態**改變。
8. 物體受力後，可能會產生的運動方式有：滾動、滑動、飛行、轉動、跳動、搖動等；力也可以使運動中的物體**靜止**。

## 1-2 力的大小和方向

1. 力不只有大小的分別，而且還具有**方向**的特性。
2. 橡皮筋下方所掛的重物愈多，橡皮筋的長度會愈長，代表所受的力愈大。
3. 需要控制力的**方向**，才能命中目標的遊戲有：套圈圈、射飛鏢、投籃、踢九宮格等。
4. 物體移動的方向和**施力的方向**有關，例如：
  - (1) 向下拍球，球會往下跳動。
  - (2) 開窗戶時，手向右邊用力，窗戶會往**右**移動。
  - (3) 向前方射出紙飛機，紙飛機會往**前**飛。
  - (4) 踢毽子時，腳向上用力，毽子會向上彈跳。
  - (5) 用手彈彈珠時，彈珠往前滾動，表示手向**前**用力。

5. 控制尺推硬幣的方向，就可以控制硬幣滑行的方向。例如：將尺往前方推，硬幣便會往前方滑行。
6. 控制尺推硬幣的力量，就可以控制硬幣滑行的距離。推力愈大，硬幣就滑得愈遠。
7. 在進行硬幣遊戲時，可以控制力的大小和方向，就容易得到高分。
8. 物體受到力的作用，會發生**形狀**或**運動狀態**改變，物體所受的力愈大，改變的現象愈明顯。

### 1-3 浮力

1. 會浮在水面上的物體有：皮球、乒乓球、小鴨子充氣玩具等。
2. 會沉入水中的物體有：彈珠、石頭、剪刀、一整塊油土等。
3. 將浮在水面的物體往水裡壓，可以感受到一股**向上**的力量，那就是**浮力**。
4. 在水中提起物體的感覺會比在空氣中**輕**，這是因為**浮力**的作用，而物體在水中減輕的重量就是**浮力**。
5. 無論物體是浮在水面或沉入水中，都會受到**浮力**的影響。
6. 讓油土浮在水面的方法：

方 法	例 子
藉由外物浮起來	放在保麗龍板上、綁著氣球、包住乒乓球等
改變形狀	將油土捏成船形或碗盤狀等

7. 讓油土船可以承載較多重物的方法：
  - (1) 底部是平的
  - (2) 沒有破洞。
  - (3) 厚度及重量分布平均。
8. 生活中有些物體會沉在水裡，但是改變**形狀**後，能浮在水面上的例子：
  - (1) 鐵塊製成**船**可以在水上航行。
  - (2) 陶土製成**陶瓷碗**可以浮在水上。
9. 生活中應用浮力的例子：
  - (1) **救生圈**使人浮在水中。
  - (2) 浮在水面上的**橡皮艇**可載人。
  - (3) 標示戲水區的**浮繩**。
  - (4) 利用**浮桶**搭成的橋。
  - (5) 釣魚時用**浮標**得知魚餌動向。
10. 除了人力、浮力外，還有**風力**、**獸力**、**水力**、**磁力**等。



## 課後練習



### 一 是非題 (30分)

- ( ) 讓靜止的球滾動需要用到力，讓滾動中的球停止也需要用到力。
- ( ) 水的浮力只對浮在水面上的物體產生作用，對沉在水中的物體則沒有。
- ( ) 轉動、滾動、滑動和飛行，都是物體受力後可能產生的運動方式。
- ( ) 拍球時，球會從地上彈起，這是一種力的現象。
- ( ) 拉彈簧時，拉開的距離愈長，表示用的力愈大。
- ( ) 力除了可以改變物體的形狀和運動狀態外，也可以改變物體的顏色。
- ( ) 同一個物體，在水中提的感覺會比在空氣中提的輕。
- ( ) 用力踩扁可樂瓶，表示力可以讓物體改變運動狀態。
- ( ) 想傳球給距離愈遠的同學時，用的力就要愈大。
- ( ) 浮在水面上的保麗龍球，用力將它壓到水面下，放手後它會立刻又浮上來，是受到浮力的作用。

### 二 選擇題 (30分)

- ( ) 下列哪個地方可以感受到水的浮力？  
①樹上                      ②游泳池裡                      ③操場                      ④床上
- ( ) 安安和閎閎拔河，安安把閎閎拉過來了，表示誰的力氣大？  
①安安                      ②閎閎                      ③一樣大                      ④無法比較
- ( ) 想要將紙團準確丟入垃圾桶中，要注意什麼？  
①力的大小                      ②力的方向  
③力的大小和力的方向                      ④什麼都不用注意
- ( ) 下列哪一項物品放入水中後會沉入水底？  
①空寶特瓶                      ②一整塊油土                      ③碗                      ④乒乓球
- ( ) 把彈珠放入水中，所測得的重量比原來  
①重                      ②輕                      ③一樣                      ④不一定

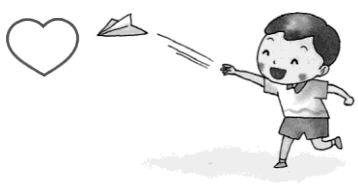
6. ( ) 下列哪一個例子是運用了水的浮力原理？  
 ①把橡皮筋彈出去                      ②把紙飛機射出去  
 ③行走在浮桶搭成的橋上              ④水車轉動
7. ( ) 船可以載人渡河，是因為什麼關係？  
 ①彈力                      ②水的浮力                      ③磁力                      ④地心引力
8. ( ) 小悅向右邊推車子，車子會朝哪個方向移動呢？  
 ①上                      ②下                      ③左                      ④右
9. ( ) 下列哪一個不是力使物體改變運動狀態的例子？  
 ①接住傳來的球                      ②把球丟出去  
 ③使滾動中的球停下來              ④把球壓扁
10. ( ) 從下列哪一個情形無法看出物體受到力的作用？  
 ①位置移動了                      ②顏色改變                      ③形狀改變了                      ④從運動變靜止

三 小安、小林和小美一起玩丟沙包的遊戲，三個人丟同一個沙包，根據下面的紀錄，回答問題。(10分)

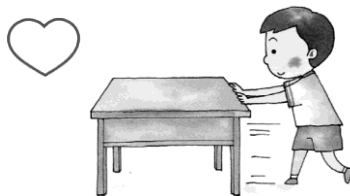
	小安	小林	小美
距離	15 公尺	13 公尺	10 公尺

1. 誰用的力量最大？( )
2. 誰用的力量最小？( )

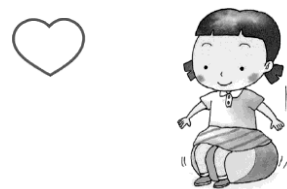
四 下列用力的情形，屬於「運動」的在 ( ) 中填入ㄟ，屬於「變形」的在 ( ) 中填入ㄨ。(30分)



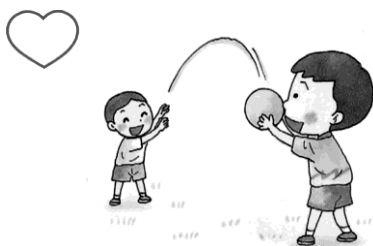
①丟紙飛機



②移桌子



③壓扁球



④丟球



⑤踩扁寶特瓶



⑥把紙揉成紙團

## 二、昆蟲王國

### 2-1 認識昆蟲

1. 校園裡有許多小動物在活動，這些小動物都長得不一樣。例如：

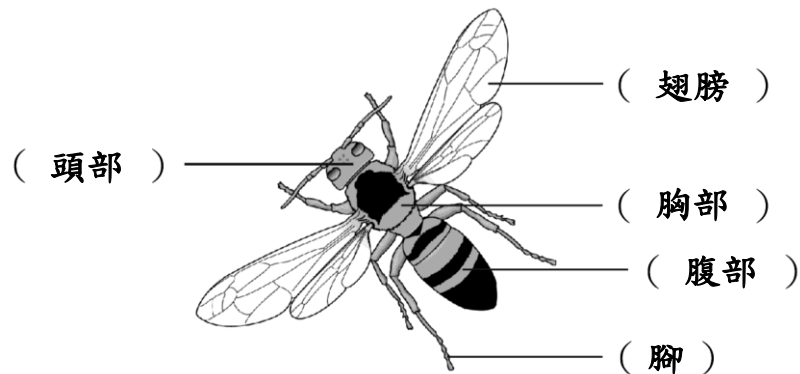
腳的數量	動物名稱
沒有腳	福壽螺、錦鯉、蝸牛
兩隻腳	燕子
四隻腳	青蛙
六隻腳	螞蟻、蝴蝶、瓢蟲、天牛、蜜蜂、蜻蜓
八隻腳	蜘蛛

2. 有六隻腳的動物，生物學家將牠們歸納為昆蟲。

3. 判斷昆蟲的原則：

- (1) 有六隻腳。
- (2) 身體分為頭、胸、腹三個部分。
- (3) 昆蟲的腳和翅膀都長在胸部。
- (4) 大多數的昆蟲有翅膀。
- (5) 大多數的昆蟲頭上有觸角。

4. 昆蟲的身體構造：



5. 不同的昆蟲有不同的生活習性。

6. 觀察昆蟲時，可以使用放大鏡，但是要避免直接用手捕捉昆蟲。

7. 昆蟲會進行的活動有：運動、鳴叫、覓食、築巢、交配、產卵等。

8. 昆蟲的活動方式與身體構造的關係：

活動方式	使用的身體部位
飛行	翅膀
行走、跳躍	腳
吃東西	口器

9. 我們可以在花草植物上、石頭縫隙、土壤裡、樹上、池塘等環境中找到昆蟲。  
昆蟲喜歡在有食物的地方活動，例如：

昆蟲名稱	活動地點
蝴蝶、蜜蜂	花圃
蜻蜓	池塘
果蠅	廚餘桶

10. 許多昆蟲的幼體和成蟲長得不一樣，例如：

幼體	成蟲
蝴蝶幼蟲	蝴蝶
水蠶	蜻蜓
孑孓	蚊子
雞母蟲	獨角仙

## 2-2 昆蟲的生活史

- 除了觀察，認識昆蟲的方法還有：到圖書館查閱書籍、上網搜尋資料、請教專家等。
- 要根據昆蟲的生活習性，來布置適當的飼養環境。
- 飼養昆蟲的注意事項：
  - (1) 維護食物的新鮮。
  - (2) 經常清理排泄物。
  - (3) 保持通風透氣。
  - (4) 防範其他動物的傷害，應將昆蟲的家放在安全的地方。
  - (5) 遇到生病或受傷的昆蟲時，需將牠們隔離。
  - (6) 若飼養的昆蟲死亡，找出原因後，再把死亡的昆蟲埋起來。
- 可採用下列方式來記錄昆蟲的成長：
  - (1) 繪圖。
  - (2) 拍照。
  - (3) 錄影。
  - (4) 錄音。
  - (5) 寫日記。
- 昆蟲成長日記的記錄項目如下：
  - (1) 昆蟲名稱。
  - (2) 開始飼養日期。
  - (3) 觀察日期。
  - (4) 身體長度。
  - (5) 顏色。
  - (6) 形態變化。

※可根據飼養昆蟲種類及記錄方式調整項目。
- 蛾、蝴蝶等昆蟲的一生可以分為卵、幼蟲、蛹、成蟲四個時期。
- 大鳳蝶的生活史：卵→一齡幼蟲→蛻皮→二齡幼蟲→蛻皮→三齡幼蟲→蛻皮→四齡幼蟲→蛻皮→五齡幼蟲→化蛹→羽化→交配→產卵→卵。

8. 不再飼養的昆蟲卵或昆蟲，處理方式如下：

(1) 送給有需要的人飼養。

(2) 請專門的機構回收處理。

9. 昆蟲的生活史可分為**完全變態**與**不完全變態**兩類。

分類	生活史	代表昆蟲
完全變態	卵→幼蟲→蛹→成蟲	蝴蝶、獨角仙、瓢蟲、蜜蜂、螞蟻、金龜子、蚊子、蒼蠅等
不完全變態	卵→若蟲（或稚蟲）→成蟲	竹節蟲、蜻蜓、豆娘、蟋蟀、螳螂、蟑螂等

## 2-3 昆蟲與環境

1. 昆蟲是世界上數量最多的動物，在生態中扮演重要的角色。

(1) 昆蟲與其他生物的關係：

① 蜜蜂幫助植物傳播花粉，植物結成果實和種子以繁衍下一代。

② 有些昆蟲以植物為食，造成植物的病蟲害。

③ 有些昆蟲會叮咬動物，或是寄生在動物身上，影響動物的健康。

(2) 昆蟲與人類的關係：

① 農夫需要蜜蜂幫忙傳播花粉，農作物才能結成果實。

② 蒼蠅可能傳播疾病，造成嚴重的衛生問題。

(3) 昆蟲的數量：

① 昆蟲太多時：會肆虐農作物、以昆蟲為食物的動物增加、傳染病迅速傳播等。

② 昆蟲太少時：會使以昆蟲為食物的動物因為缺少食物，而數量減少等。

2. 昆蟲的生存威脅：

(1) 棲地破壞。 (2) 水源汙染。 (3) 噴灑農藥。

3. 保護昆蟲的做法：

(1) 不濫捕昆蟲。

(2) 不隨意野放飼養的昆蟲。

(3) 不破壞昆蟲的棲地，並復育昆蟲的棲地。

(4) 不汙染水源。

(5) 種植食草、蜜源植物，作為昆蟲的食物。

(6) 了解並宣導保育昆蟲的觀念。

(7) 進行昆蟲的研究。



## 課後練習



### 一 是非題 ( 30 分 )

- ( ) 所有昆蟲幼蟲時期和成蟲時期的樣子都相同，只是體型變大而已。
- ( ) 昆蟲的身體可以分為頭、胸、四肢三個部分。
- ( ) 在飼養昆蟲的過程中，要對昆蟲有愛心和耐心，並要經常更換食物。
- ( ) 昆蟲的生命力很強，因此飼養箱放在什麼地方都沒關係。
- ( ) 昆蟲的種類非常多，因此昆蟲的數量多或少，對人類和生態環境都不會有影響。
- ( ) 多宣導保育昆蟲的觀念，是保護昆蟲的一種做法。
- ( ) 以觀察代替捕捉，可以保護昆蟲，降低牠們的生存危機。
- ( ) 不想再繼續飼養的昆蟲，可以送到專門的飼養機構代為處理，比較恰當。
- ( ) 目前世界上數量最多的動物是鳥類。
- ( ) 昆蟲和植物、動物及人類之間，都有密切的關係。

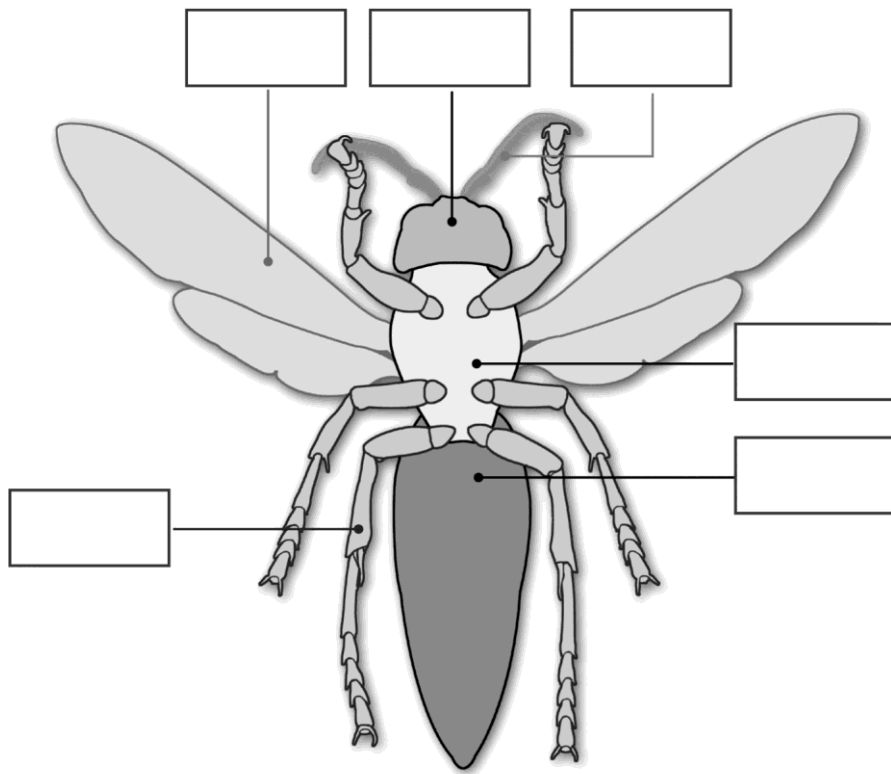
### 二 選擇題 ( 30 分 )

- ( ) 下列哪一種小動物不是昆蟲？  
①大鳳蝶                      ②人面蜘蛛                      ③蜻蜓                      ④獨角仙
- ( ) 下列哪一種昆蟲的成長過程中沒有經過蛹期？  
①蠶蛾                      ②蜜蜂                      ③細蝶                      ④竹節蟲
- ( ) 下列哪一個項目不需要記錄在昆蟲成長紀錄表中？  
①身體的長度                      ②身體的顏色                      ③昆蟲的名稱                      ④腳的數目
- ( ) 造成昆蟲面臨生存危機的原因是什麼？  
①工廠任意排放廢水                      ②過度開發森林或河川  
③農夫大量噴灑農藥                      ④以上皆是
- ( ) 下列哪種昆蟲的生活史和大鳳蝶不同？  
①蠶蛾                      ②蜜蜂                      ③獨角仙                      ④竹節蟲
- ( ) 細蝶會利用哪一個部位吸取花蜜？  
①口器                      ②觸角                      ③翅膀                      ④腳



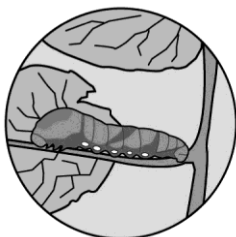
7. ( ) 小安在郊外看到兩隻蝴蝶尾巴碰尾巴，牠們可能正在做什麼呢？  
 ①覓食                      ②運動                      ③產卵                      ④交配
8. ( ) 在大自然界中，昆蟲和下列什麼生物有著密切的關係？  
 ①植物                      ②人類                      ③動物                      ④以上都有
9. ( ) 下列哪一種小動物是會飛的昆蟲？  
 ①瓢蟲                      ②燕子                      ③跳蚤                      ④麻雀
10. ( ) 下列對於昆蟲的敘述，哪一個是正確的？  
 ①都有六隻腳              ②頭部都有觸角              ③腳都長在腹部              ④都有翅膀

**三** 請寫出下圖中昆蟲的身體構造名稱。( 12 分 )



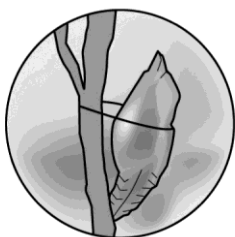
**四** 下圖是大鳳蝶一生的變化，從卵開始依序填入昆蟲的生長過程。( 在( ) 中填入 1~4 ) ( 8 分 )

勺幼蟲



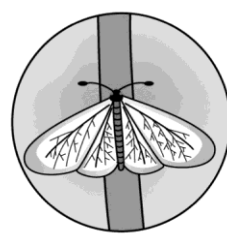
( )

勺蛹



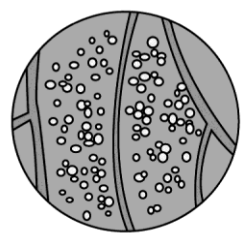
( )

口成蟲



( )

匚卵



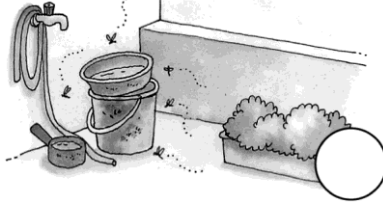
( )

五 昆蟲會對我們的生活造成什麼影響呢？是幫助的打○，是壞處的打×。

(12分)



① 蜜蜂傳播花粉



② 蚊子傳染疾病



③ 蒼蠅影響環境衛生



④ 蝴蝶幼蟲啃食蔬菜



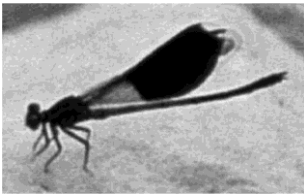
⑤ 蠶絲製成衣被



⑥ 蜂蜜可以食用

六 根據昆蟲的成長過程，連連看。(8分)

① 豆娘



●

② 金龜子



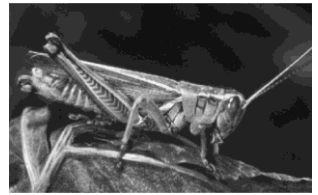
●

③ 竹節蟲



●

④ 蝗蟲



●

勺完全變態

勺不完全變態

⑤ 螳螂



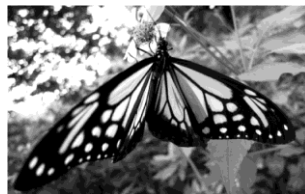
●

⑥ 蜜蜂



●

⑦ 蝴蝶



●

⑧ 椿象



●

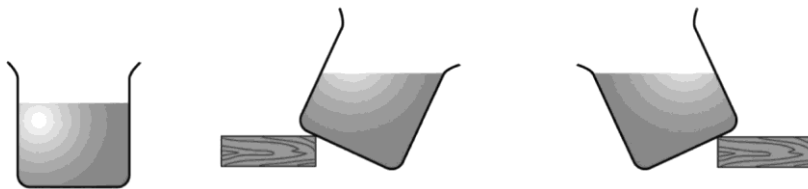
### 三、水的奇妙現象

#### 3-1 毛細現象

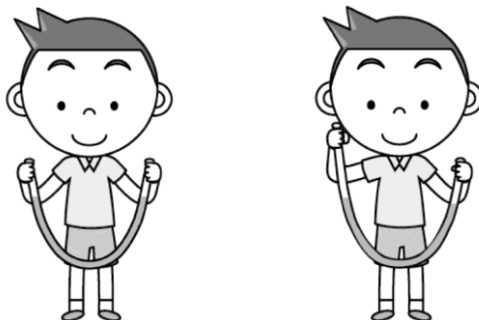
1. 物體有**細縫**，可以讓水移動，就能產生**毛細現象**，例如：衛生紙、抹布、報紙、紗布、童軍繩等。
2. 物體沒有細縫，無法讓水移動，就無法產生毛細現象，例如：玻璃、尺、塑膠等。
3. 將兩個原本沒有細縫的物體製造出細縫，就能產生**毛細現象**。
4. 細縫愈大，水在物體中上升的高度愈低；細縫愈小，水在物體中上升的高度**較高**。
5. 液體會沿著物體的**細縫**移動，這種情形就是**毛細現象**。
6. 生活中應用毛細現象的例子：
  - (1)酒精燈中的酒精沿著棉線上升。
  - (2)用抹布擦拭水。
  - (3)毛筆沾墨水寫字。
  - (4)自動澆花器，讓水沿著毛巾的細縫流到盆栽中。
  - (5)海綿吸水。
  - (6)用水彩畫畫。
  - (7)利用顏料染布。
7. 將水彩顏料畫在宣紙上，會因為**毛細現象**使顏料暈開，而產生美麗的染色圖案。

#### 3-2 連通管

1. 無論裝水的容器如何擺放，水面都會保持**水平**。



2. 裝在水管中的水，不論任何一端的高度如何變化，兩邊水面高度都會**相同**。



3. 將水倒入底部相連通的容器內，等待水靜止時，每個容器的水面高度都會一樣。
4. 把水倒入底部相連通的寶特瓶後，兩邊的水位高度會相同；如果寶特瓶一端的高度過高時，另一端的水為了達到相同的位置，水就會從低的那一端噴出來。
5. 無論連通寶特瓶的形狀、大小、數量如何，倒入水後，水面的高度仍會保持相同。
6. 把水倒進水管或連通的容器裡，當水面靜止時，兩相連容器的水面高度會相同，這就是**連通管原理**。
7. 連通管原理的應用：
  - (1) 測量物體的水平情形。
  - (2) 茶壺的壺身和壺嘴。
  - (3) 自來水供應系統。
  - (4) 熱水瓶的水位視窗。
  - (5) 馬桶下的 U 形管。

### 3-3 虹吸現象

1. 要成功利用一條水管將水箱中的水引出來的條件：
  - (1) 水管要**裝滿水**，盡量不要有**空氣**。
  - (2) 雙手握住水管口的兩端。
  - (3) 水管口一端放入水箱，另一端朝向位置較低的容器。
  - (4) 將雙手同時放開，水就會流出來。
2. 利用一條水管，讓容器中的水流出，這種情形就是**虹吸現象**。
3. 利用虹吸現象讓水箱裡的水從水管流出來時，
  - (1) 水會沿著水管從位置高的容器，流向位置較低的容器。
  - (2) 當兩邊容器中的水位**一樣高**，水就會停止流動。
  - (3) 位置較高容器中的水，全部流到另一個位置較低的容器時，水也會停止流動。



### 一 是非題 ( 30 分 )

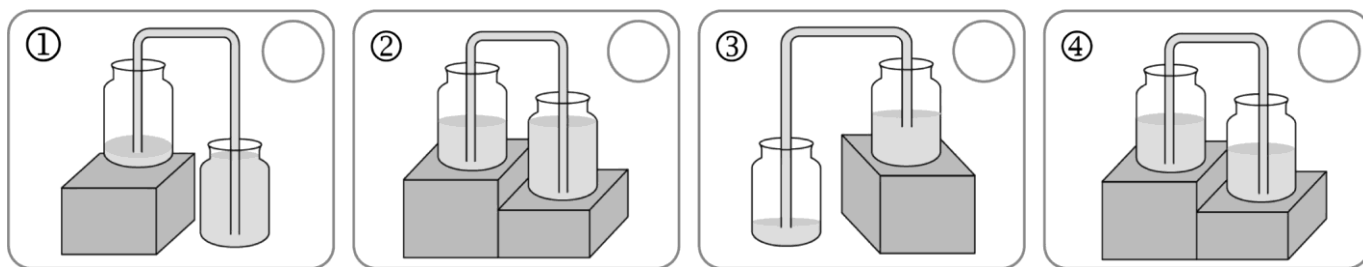
1. ( ) 利用連通管原理可以量一量家中的門聯有沒有貼正。
2. ( ) 物體的細縫大小並不會影響水上升的高度。
3. ( ) 更換大型水族箱中的水，最好直接用倒的，既方便又安全。
4. ( ) 酒精燈中的酒精會沿著棉線上升，是屬於毛細現象的一種。
5. ( ) 將透明水管放置成左低右高，倒入一些水後，水管兩端的水面也是左低右高。
6. ( ) 毛細現象愈明顯的東西，愈適合當成製作雨衣、雨傘的材料。
7. ( ) 要用水管讓水族箱中的水流出來，出水口要放得比水箱內的水面還要低才可以。
8. ( ) 在熱水瓶外側的透明水管，是利用連通管的原理讓我們知道熱水瓶內有多少水。
9. ( ) 利用塑膠管將汽油桶中的汽油加到汽車的油箱，這是利用毛細現象的原理。
10. ( ) 會產生毛細現象的物品，它們的共同特徵是表面都非常光滑。

### 二 選擇題 ( 30 分 )

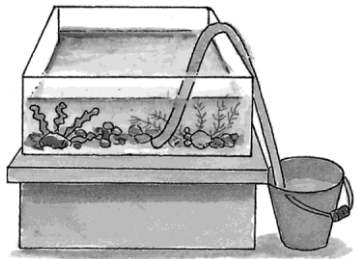
1. ( ) 把兩支尺相疊直立放入水中，發現水在兩支尺中上升了，請問這是什麼現象？  
①連通管原理      ②虹吸現象      ③毛細現象      ④蒸散作用
2. ( ) 利用虹吸現象替水族箱換水時，下列哪一個敘述是錯誤的？  
①雙手要按住水管兩端      ②水管兩端要同時放進水族箱內  
③水管內要裝滿空氣      ④出水口的位置要低於入水口水位
3. ( ) 進行「讓水移動的細縫」實驗時，在兩片玻璃片之間夾入下列哪一個物品，水位上升的高度會最高呢？  
①五十元硬幣      ②紙片      ③迴紋針      ④釘書針
4. ( ) 裝在傾斜容器中的水，當水靜止時，水面會保持什麼狀態？  
①傾斜      ②彎曲不平      ③忽高忽低      ④水平

5. ( ) 將兩根可彎吸管互相套成U字形，裝滿水後，分別將吸管兩端插入甲、乙兩個裝水的燒杯裡，怎樣做可以讓燒杯內的水不停的流動且不會停止？
- ①把甲杯舉高  
②把乙杯舉高  
③不停的改變甲、乙兩杯的水位高度  
④甲、乙兩杯保持相同的水位高度
6. ( ) 在日常生活中，連通管可以幫我們做什麼事？
- ①將灑在地上的水吸起來  
②將物品從一端遞送到另一端  
③可以用來測量水平  
④以上皆是
7. ( ) 安安家裡的水族箱水面高度距離地面 120 公分，當他要換水族箱的水時，水管的出水口大約需要距離地面幾公分？
- ①160 公分  
②140 公分  
③110 公分  
④不論多少公分都可以
8. ( ) 自動澆花方式是運用水的什麼原理設計的呢？
- ①虹吸現象  
②毛細現象  
③浮力現象  
④連通管原理
9. ( ) 下列哪一個是虹吸現象的應用？
- ①用勺子替魚缸換水  
②用水管替魚缸換水  
③水彩筆沾水彩  
④用水管噴水
10. ( ) 進行自製連通管實驗時，如果右手舉得比左手高一些時，哪一邊的寶特瓶水面會比較高？
- ①右邊  
②左邊  
③兩邊一樣高  
④不一定

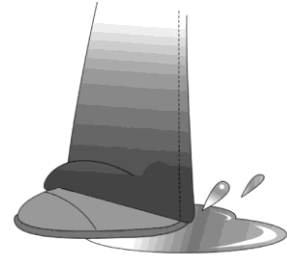
三 下列哪些情況下，兩邊容器中的水會停止流動呢？會的請打✓，不會的打×。(8分)



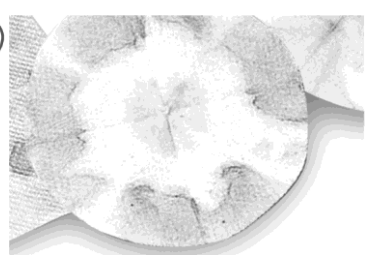
四 下列的例子，哪些是毛細現象呢？對的請打✓，不對的打×。（27分）



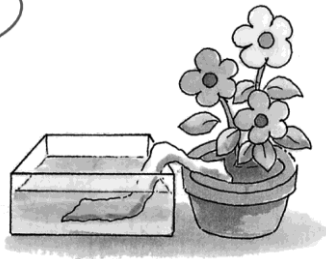
①用水管幫水箱換水



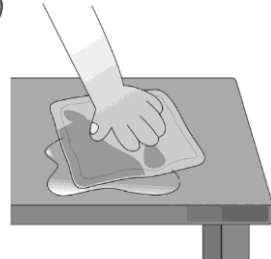
②褲管吸水



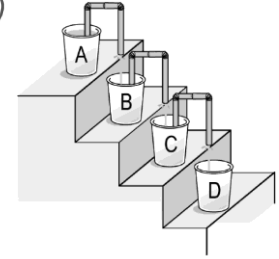
③利用顏料完成暈染作品



④自動澆花



⑤拿抹布擦乾桌子的水



⑥階梯傳水遊戲



⑦用報紙塞在溼鞋子中吸水

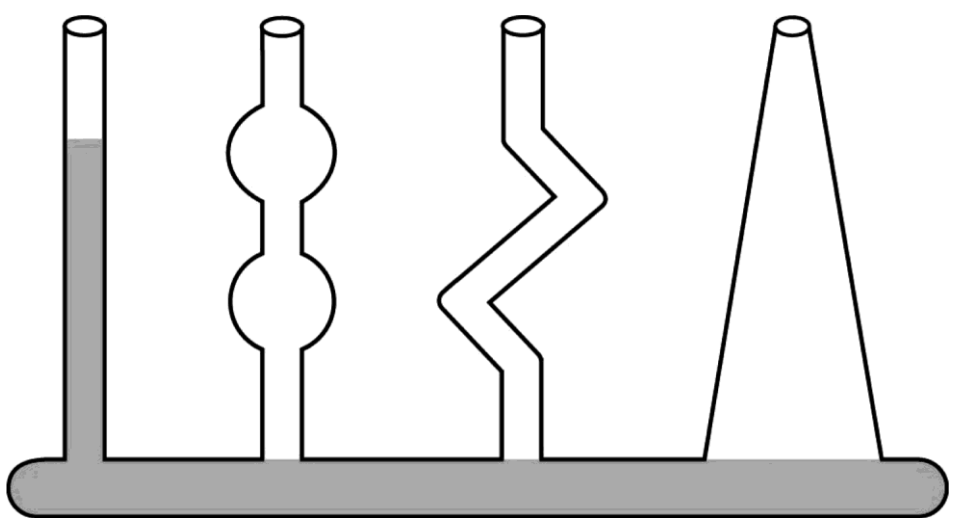


⑧施工時，利用水管測量水平



⑨利用浮板浮在水面上

五 將水倒入底部相連通的容器，當水靜止時，左邊容器的水位高度如圖標示，請將其他管子內的水位高度畫出來。（5分）



## 四、光的世界

### 4-1 光在哪裡

1. 黑暗中，可以用蠟燭、手電筒和火把照明看見物體。
2. 本身能夠發光的物體，稱為光源。藉由光源發出的光，我們可以看見周遭環境。
3. 當光照射在物體上，經過反射後，將部分光線射入我們的眼睛時，我們才看得見物體。
4. 我們無法在沒有光的環境下看見物體。
5. 光線觀察盒實驗：
  - (1)沒有光線照射時，只看到漆黑一片。
  - (2)用手電筒照射，就可以看到盒中的物體。

### 4-2 光的行進方向

1. 從陽光透出雲層、車燈的光線以及舞臺的雷射光束，都可以看到光的直線行進現象。
2. 光的行進實驗：
  - (1)利用雷射筆射出的光束，觀察光的行進方向。
  - (2)觀察光在空氣中的行進路線時，可以利用線香製造煙霧，以便清楚觀察光的行進方向。
  - (3)發現：光是以直線方向前進的。
3. 影子是光的直線前進現象遇到阻礙造成的。
4. 光的反射實驗：
  - (1)光線遇到鏡子會反射。
  - (2)光碰到鏡子的角度不同，反射的方向也會不同。
5. 光線照射在表面較光滑、明亮的物品時，會產生明顯的反射現象。
6. 「光亮的湖水表面」、「鋁箔紙反光」、「金屬物品反光」、「大樓帷幕反光」主要是光的反射造成的。
7. 在日常生活中，照鏡子、車子後照鏡、轉彎處的圓鏡、反光背心都是運用光的反射。
8. 觀察光在水中的行進路線時，可以加一滴顏料在水中，以便清楚觀察光的行進方向。
9. 光在水中與空氣中都是直線前進的。



10. 從空氣進入水中或由水中進入空氣時，光的行進路線會改變，我們稱為光的**折射**。
11. 生活中，光的折射現象：
  - (1) 吸管在水中的彎折現象。
  - (2) 人站在游泳池中看起來腳變短。
  - (3) 河水看起來比實際深度淺，因此戲水時要注意水深以確保安全。
12. 硬幣魔術是利用光的折射現象，讓碗裡的硬幣重新出現。

### 4-3 光的美麗世界

1. 彩虹是陽光經由空氣中的小水滴，產生折射和反射後所形成的。
2. 彩虹一般會有紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等色光。
3. 陽光照射下的噴水池或瀑布、雨後放晴的天空等，都可以看到像彩虹一樣的顏色。
4. 用噴霧器製造彩虹時，要往背向陽光的陰暗處噴灑水霧。
5. 其他可以產生彩虹般的現象：
  - (1) 泡泡表面。
  - (2) 水面上的油汙。
  - (3) 光碟片背面。
  - (4) 陽光穿透三稜鏡。
  - (5) 水盆裡加了油。
  - (6) 陽光下的水族箱。

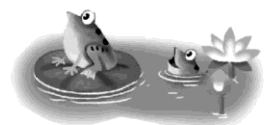


#### 知識補給站

##### 彩虹和色散

當一道陽光通過玻璃片時，前進方向會發生偏折；若當陽光通過的是透明三稜鏡時，將不會折射出單條光線，而會出現一道色彩繽紛的光束。這種光線經物體折射後，分散成各種顏色光線的現象，稱為光的色散，有時我們能在雨後的空中看見彩虹，就是因為這個原理。

陽光並非是所見的白色光線，也不是單一種色光，而是由多種顏色的光所組成的。陽光大致上包括紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等多種色光，混合後看起來便是白光。





### 一 是非題 ( 30 分 )

1. ( ) 用噴霧器製造彩虹時，要站在面向陽光處。
2. ( ) 轉彎處的圓鏡照射，是利用光的反射現象。
3. ( ) 我們無法在停電漆黑的環境下看見物體，是因為沒有光源。
4. ( ) 溪流看起來變得較淺，主要是因為光的反射現象造成的。
5. ( ) 當雷射光由水中照射至空氣中時，光的行進方向依然不會改變。
6. ( ) 安全門的指示燈也是光在生活中的應用。
7. ( ) 在漆黑的觀察盒中只要有光源，就可以看到盒中的物品，因此可以用手電筒照射光線到觀察盒中來看盒中的物品。
8. ( ) 在「硬幣魔術」實驗中，碗中原本看不見的硬幣，加了水之後卻看得見，這是因為光的反射現象。
9. ( ) 光碰到表面較粗糙的物體時，會產生明顯的反射現象。
10. ( ) 站在游泳池畔往池裡看，水中的人腳看起來比較短，是因為眼睛疲勞的關係。

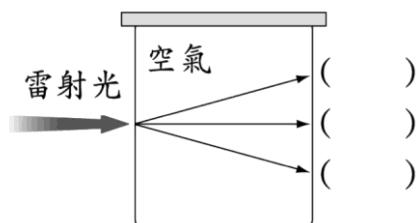
### 二 選擇題 ( 30 分 )

1. ( ) 在光線觀察盒實驗中，哪種物品能改變光的行進路線？  
①紙                      ②書本                      ③鏡子                      ④木板
2. ( ) 生活中哪一種現象不是利用光的反射現象呢？  
①車子後照鏡          ②照鏡子                      ③踩影子遊戲              ④反光背心
3. ( ) 水中的鉛筆看起來好像斷成兩半，主要是光的哪一種現象造成的？  
①光的反射現象                      ②光的折射現象  
③光的彎曲現象                      ④光的直線前進現象
4. ( ) 在哪一種環境下，我們完全看不到物體呢？  
①沒有開燈的漆黑房間                      ②夜晚路燈照射的馬路  
③有月光的晚上                      ④白天未開燈的教室

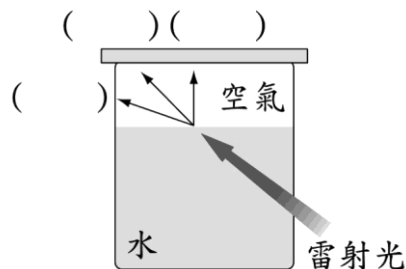
5. ( ) 光線照射在下列哪項物品時，不會看到像彩虹一樣的顏色？  
 ①肥皂泡泡      ②有油的水盆      ③噴泉      ④課本
6. ( ) 利用噴霧器製造彩虹時，如果太陽在東方，那麼應該朝向哪一個方位噴水霧？  
 ①東方      ②西方      ③南方      ④北方
7. ( ) 利用下列哪一個物品，可以將陽光分散，出現像彩虹般的色光？  
 ①手電筒      ②三稜鏡      ③太陽能電池      ④電燈泡
8. ( ) 彩虹形成的原因，是因為光在小水滴中發生了什麼現象？  
 ①反射現象      ②折射現象  
 ③反射和折射現象都有      ④以上皆非
9. ( ) 下列哪一個物體被稱為光源？  
 ①開啟手電筒      ②點燃蠟燭      ③電燈泡      ④以上皆是
10. ( ) 清澈可見溪底的溪水，看起來的深度會比實際的還要  
 ①淺      ②深      ③一樣      ④不一定

**三** 光是如何行進的呢？請在 ( ) 中打✓。(8分)

(1)



(2)



**四** 下列各項中，是「光的折射現象」在 ( ) 中寫「勺」，是「光的反射現象」在 ( ) 中寫「夕」，是「光的直進」在 ( ) 中寫「冂」。(32分)

- (1) ( ) 汽車的後視鏡
- (2) ( ) 竹筷在水中好像斷了
- (3) ( ) 陽光穿透雲層
- (4) ( ) 反光背心
- (5) ( ) 溪水看起來比實際淺
- (6) ( ) 光從門縫照入黑暗的房間
- (7) ( ) 照鏡子
- (8) ( ) 亮亮的湖水表面