

求知識

重實踐

講創意

www.children-science.com
小學至初中學生必讀科普趣味叢書

兒童科學

周14年
ANNIVERSARY

STEM

探究螺旋與斜面的應用

179

隨書附送
亞基米德水車

螺旋機械大探究

剖析螺旋機械的原理

介紹其他簡單機械

試閱本

大偵探福爾摩斯
象牙與極樂鳥 兩雄交鋒！

誰改變了世界？
數學的巨人 亞基米德

匯識教育

新專欄

地球揭秘
剖析逆溫層



水上樂園 奇遇記

水之國的水分子國民居兔夫人、愛因獅子和頓牛正在試玩樂園新建成的滑水梯，興奮的歡喊聲不絕於耳。

1

膠管的開口浸入水裏，盛起小部分的水。

2

螺旋軸不斷轉動，令膠管中的水滑動到更高的位置。

哇，好靈！

竟可逆流而上，太神奇了！

亞基米德水泵

4

真好玩！

溢出的水經葉片流回盒子，循環不息。

3

大家別擠！我快要跌出去了！

水經膠管流到盛水的凹槽，並慢慢將其填滿。

水泵的運作

亞基米德水泵是利用螺旋和斜面令水向上流動的機械裝置，據說由古希臘科學家亞基米德（或譯作「阿基米德」）發明。

▶ 用手擋着水，水就會流向其他方向。



▶ 大廈消防喉也要有足夠水壓，才能把水泵到消防喉救火。



亞基米德水泵亦如是，儘管水是液體，也能被堆向上。



究竟為甚麼我們能向上流？



我能解答你的問題！

你是誰啊？



我就是這條滑水梯的設計者～

我是從亞基米德水泵得到靈感的。



這是甚麼？

要改變水向下流的定律，我們必須施加額外的壓力。



而斜面令水能由低處升上高處。



轉動的螺旋軸帶動水向前流動至膠管末端而不流回開口。



簡單機械是甚麼？

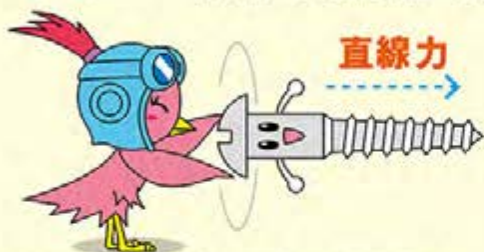
這是能節省時間和力氣的工具，包括螺旋、斜面、槓桿、滑輪、輪軸和楔子。

我來介紹一下其中四種吧！

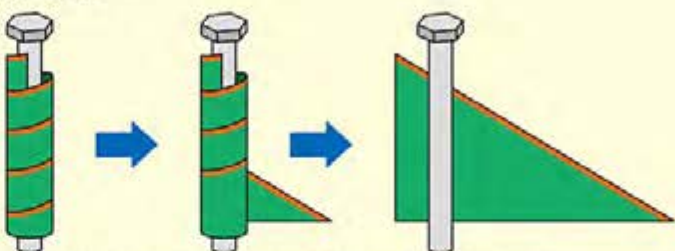


螺旋

可以把小的旋轉力轉化為較大的力。



▲輕力轉動螺旋就能產生大的直線力。



▲若拉直螺紋，便發現那其實也是一個斜面。

用途

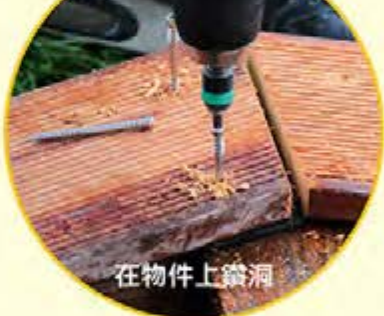
固定物件



提起重物



在物件上鑽洞



斜面

減輕所需的力，令工作變得輕鬆。

►把重物直接拿起雖較省時，但要花費較大力氣。



▼相反，把重物推上斜坡雖較耗時，但平均所需力氣較小。斜坡愈長愈平，搬運時就更省力。



用途



▲幫助輪椅人士上落較高的地方。



◀垃圾車把垃圾從高處傾倒至地面。

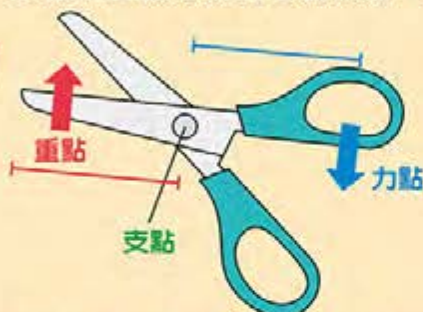
槓桿

只要調整力點、支點和重點的位置，就可以有不同用途。



1 力點和重點分別在支點兩旁，如剪刀、蹺蹺板、鐵撬等。

剪刀



▲支點與重點、力點的距離相等，代表使用者施加的力和產生的力相同。



▲若力點與支點距離較長，即施加較少力就可搬動較重的物件。

2 力點和支點分別在重點兩旁，如獨輪車、開瓶器等。

獨輪車



▲只需較少的力便可推動重物。

3 重點和支點分別在力點兩旁，如夾子、掃把、釣魚杆等。

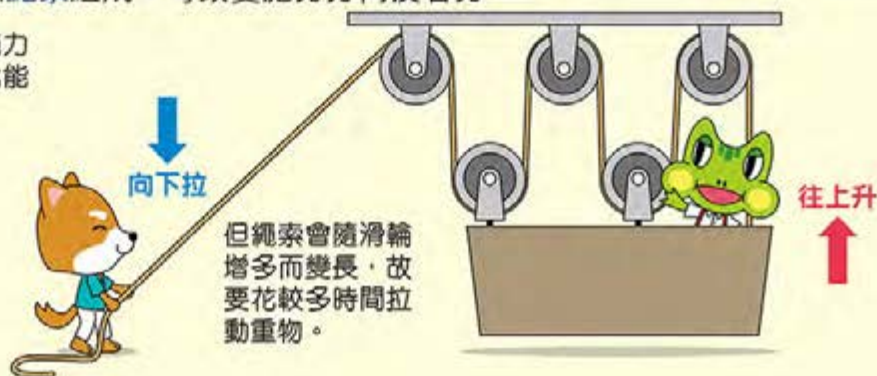


▲這種工具操作方便，但不能省力。

滑輪

由輪子和繩索組成，可改變施力方向及省力。

單一滑輪*只能改變施力方向，若滑輪愈多，就能節省愈多的力。



*有關單一滑輪，可參閱第178期的「科學DIY」。

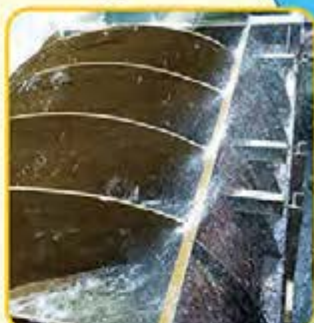
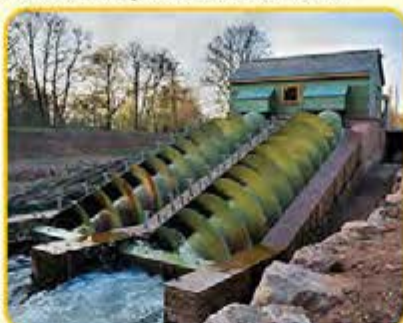
另外，我在設計時也考慮了其他因素呢！



水泵的設計

開放式輸送

Photo by RAY JONES / Monmouth New Hydro Scheme / CC BY-SA 2.0



密封水管

優 水不會飛濺或滲漏，減少在運送途中的流失。

缺 水中的固體雜質容易堵塞水管。

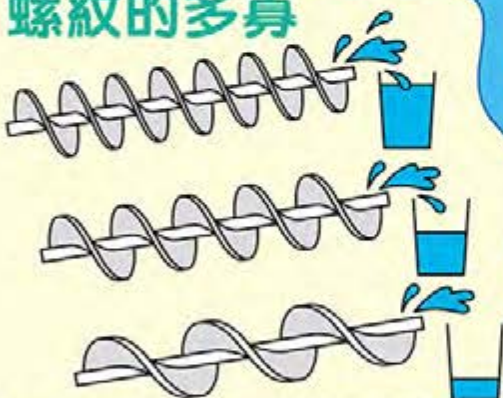


VS

優 可以盛載固體垃圾，現今常用作處理污水。

缺 水會從螺紋間飛濺出來。
若螺紋與螺旋軸之間有空隙，水亦會滲漏。

螺紋的多寡



▲螺紋愈多，每次轉動時就能盛載愈多水。

傾斜角度



若螺旋軸傾斜角度愈大，水就更易向下回流，能運送的水就愈少。

Photo by Wellcome Collection/CC BY 4.0

約30°至40°之間

▲此為最佳角度，但古代也有水泵傾斜至45°或60°。

螺旋的轉速

用人力或風車推動螺旋，速度較慢，能運送的水較少。



由摩打推動的螺旋轉速較快，可運送更多水。





亞基米德水泵的由來

據說水泵最早出現於約公元前 200 多年的古埃及，人們於尼羅河取水灌溉植物，故它亦稱為「埃及螺旋泵」。



亞基米德並沒承認發明此裝置，有傳他只是將其由埃及引入希臘，並發揚光大。



最初一般由人手或動物如牛、馬拉動。

大船的底艙容易積存海水或雨水，據說亞基米德曾用水泵將其泵走。

魚兒升降機

大型及轉速較慢的水泵可把魚兒安全移離魚塘，以便分類或注射疫苗，故又有魚兒升降機（Pescalator）之稱。

水泵的現代用途

除了排水和灌溉，水泵還有不少用途。

另外，荷蘭等地常用水泵泵走圩田的積水，在此生活的魚兒亦會經水泵遷徙到湖及大海繁殖或冬眠。

圩田是修築堤壩後將河水或海水排出所取得的土地。

好多魚啊！

反向使用

水泵也可把水由高處運向低處。當水流過水泵頂部，就會沿螺紋流到下方，並推動螺旋向相反方向轉動。於是，與螺旋連接的發電機就把旋轉力轉化為電力推動水泵。

Photo by Derek Harper/CC BY SA 2.0

Photo by Pesymista/CC BY SA 3.0



◀▲這類型的水泵能把地面的污水送至下方的渠或管道內。

拯救比薩斜塔

Photo by Richard Montel/CC BY 2.0

比薩斜塔於建造時因地基不均和泥土鬆軟而傾斜，傾斜角度逐年增加，遂於 1990 年關閉及進行維修，2001 年才重新開放。

維修步驟

1 用鋼纜固定塔身。

2 用螺旋泵運走濕泥。

3 塔身往空隙下沉，令傾斜角度減少。

想不到水泵也能搬運泥土！

機動遊戲

美國一個主題樂園的激流機動遊戲中，玩家乘坐橡皮艇隨湍急的水流飄到下游，而水泵則把下游的水泵回上游。



Photo by Tristan Ferrel/CC BY 2.0





白海豚，你們最近在
哪裏生活呀？



海豚哥哥



自小喜愛大自然，於加拿大成長，曾穿越洛磯山脈深入岩洞和北極探險。從事環保教育超過19年，現任環保生態協會總幹事，致力保護中華白海豚，以提高自然保育意識為己任。

f 海豚哥哥 Thomas Tue



收看精彩片段，
請訂閱YouTube頻道：
ECOORGHK
<https://bit.ly/2HXZDjM>

搬了家的 中華 白海豚

©海豚哥哥 Thomas Tue



©海豚哥哥 Thomas Tue

印度太平洋駝背海豚 (Indo-Pacific Humpback Dolphin)，也稱「中華白海豚」(學名：*Sousa chinensis*)，是香港回歸的吉祥物。在過去十年，牠們的數目已跌至歷史性新低的32條，而且仍有下降趨勢！根據世界自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄 (IUCN)，中華白海豚已跌至「易危物種」(Vulnerable Species，簡稱VU) 的等級，即是有可能很快會成為「瀕危物種」。

中華白海豚以往主要在大嶼山以北的水域，包括大小磨刀、沙洲及龍鼓洲一帶生活。

近年，我們要駛到大嶼山以西或西南水域，包括大澳、二澳、雞翼角或分流一帶才能有機會見到其蹤跡。

龍鼓洲

沙洲

大小磨刀

大澳

二澳

雞翼角

分流

雖然港珠澳大橋的工程已完成，然而白海豚仍只在港珠澳大橋向外海一帶的水域，而不返回大嶼山以北的故鄉。這是否意味着牠們害怕這些巨型海上建築物呢？



©海豚哥哥 Thomas Tue

牠們甚至游到大嶼山以南水域，那裏常有高速船經過，非常危險！

赤臘角機場的第三條跑道工程會否對白海豚帶來負面影響呢？我們真的需要關心及繼續觀察牠們的最新情況。如果大家也很關心中華白海豚，想出海考察了解，或是有好的保育意見，歡迎聯絡海豚哥哥 Thomas Tue，電郵地址：thomas@eco.org.hk。

隆隆隆隆……為甚麼突然有雜物滾下來？愛因獅子和伏特犬在廢棄礦洞尋寶，正要離開之際，卻發現守護寶藏的達爾猩猩從入口投下奇怪物件，阻止他們離開！

趣怪滾動陷阱

製作難度：
★★★★☆

製作時間：
約 1 小時

從起點（達爾猩猩）
放下物件。

雜物忽快忽慢
地滾動！

製作方法

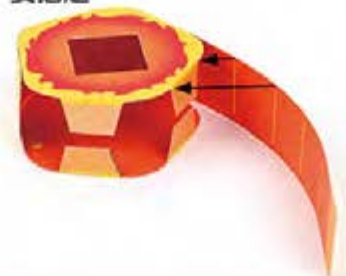
材料：A3 珍珠板 × 3、竹簽 × 10、波子 × 4、A4 紙

工具：鉛筆、剝刀、剪刀、白膠漿、膠紙

1 剪下火球紙樣，並黏貼成立體。



圖邊時可屈曲長紙條，但不要摺起。



冰塊及石塊也用同樣方法製作。



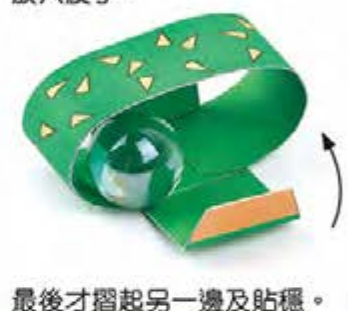
2 製作仙人掌。



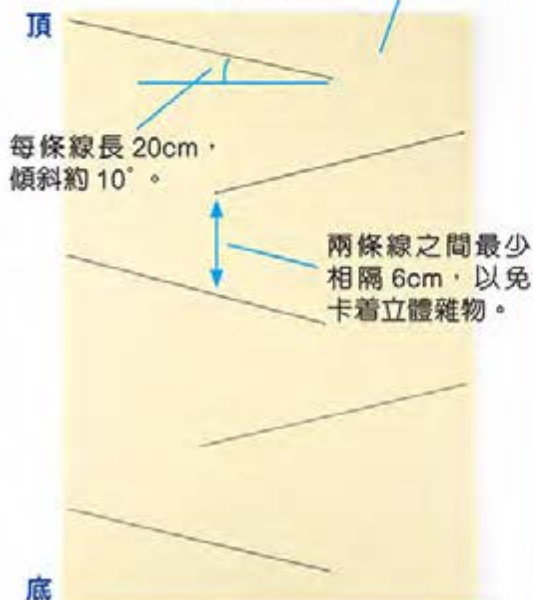
其中一邊摺起，對齊實線黏貼。



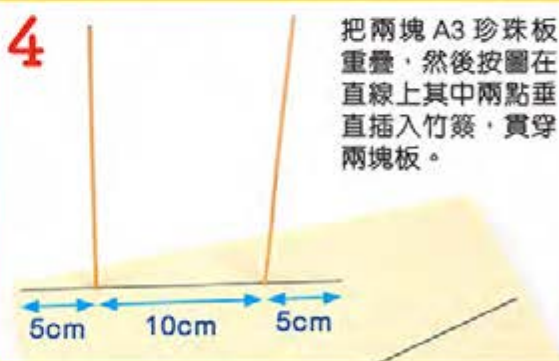
放入波子。



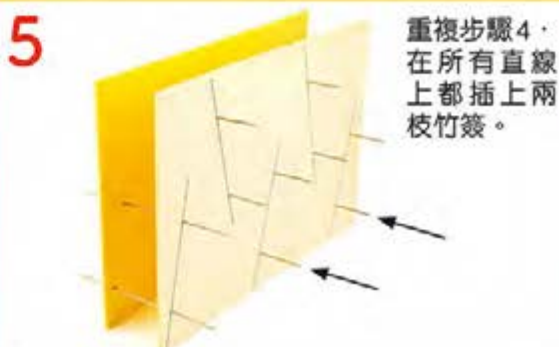
3 用一塊 A3 珍珠板，在上面繪畫直線，以標記裝上斜板的位置。
可先貼上顏色紙作為裝飾，再畫線標記。



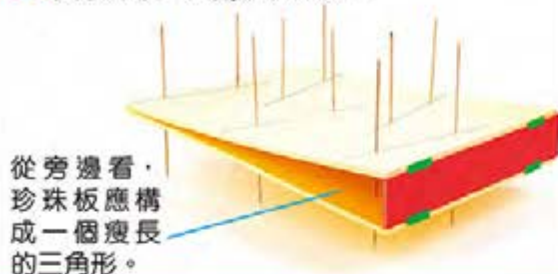
4



5



6 夾緊頂部，底部套進一塊 25cm x 5cm 的長珍珠板，並用膠紙貼穩。



7 剪出 5 塊 20cm x 3cm 的長條形珍珠板作為斜板。



用 A4 紙剪出 5 張 20cm x 2cm 的長條，作為護欄。

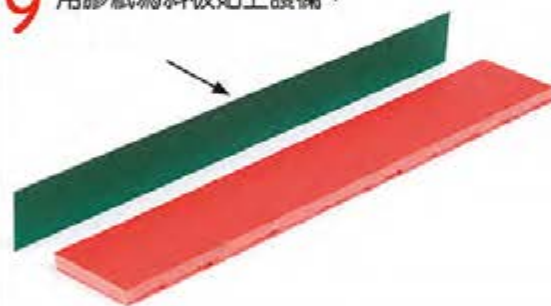


也可在《兒童的科學》網站下載護欄紙樣。
(樂趣園—桌布下載)

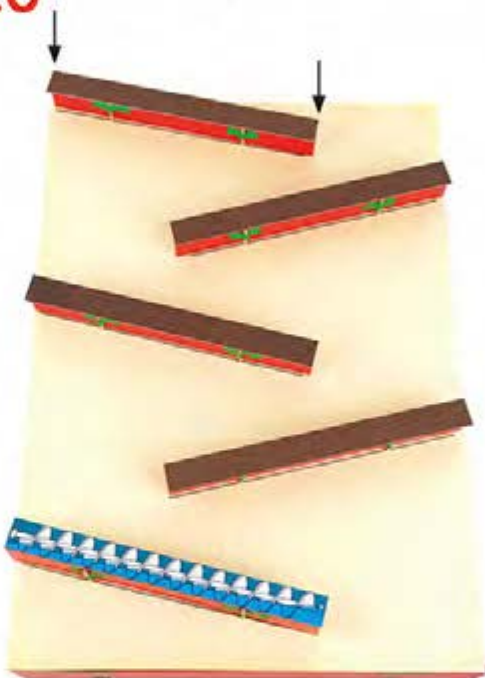
8 把竹簽凸出的部分調節為約 3cm。



9 用膠紙為斜板貼上護欄。



10 放上斜板，並用膠紙固定。



加上其他裝飾（同樣可在《兒童的科學》網站下載）。



完成！

玩法

在紙樣外殼中放入一粒波子（仙人掌則在製作時已放入波子）。

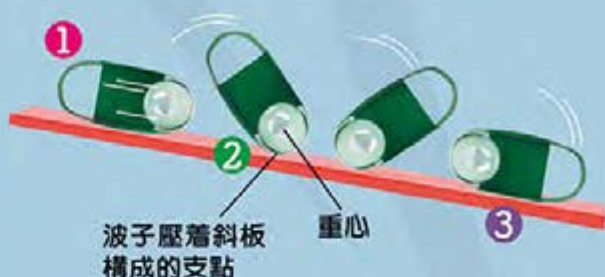


放上起點，
然後放手！



滾動慢鏡重播

- 1 當波子向下滾動時，紙樣外殼因和斜面產生的摩擦力而暫時靜止不動。



- 2 波子使整個物件的重心越過支點，導致紙樣外殼向上翻。

- 3 紙樣翻轉 180° 後，波子又再向下滾動，周而復始。

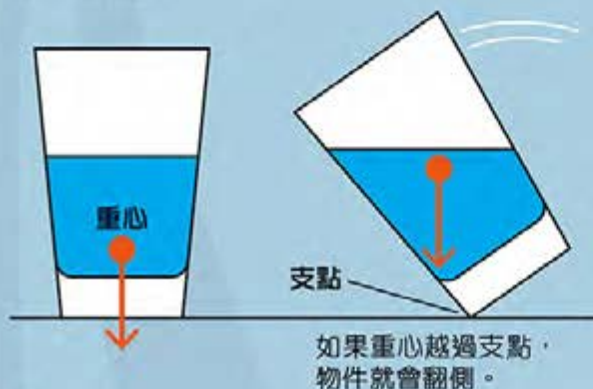


測試每個立體滾動下來所需的時間，比較一下快慢！

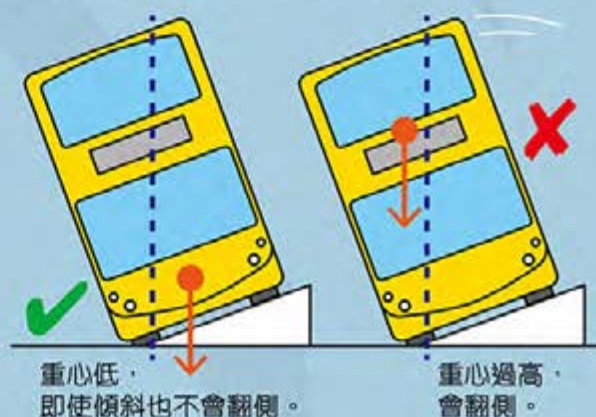
重心在下，穩如泰山！

除了玩具，現實生活中也有不少物件的運作原理，都利用了重心的變化。

▼小至杯和風扇，大至櫃和電視機等，設計時都會遵從上輕下重的原則，使重心較貼近地面，避免翻側而造成意外。

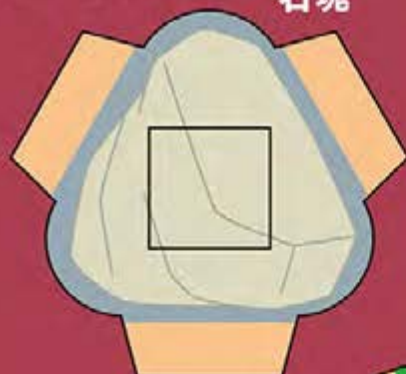


▼雙層巴士的上層一般都不准站立，避免上層太多人而使巴士的重心上移，導致容易翻側。



紙樣

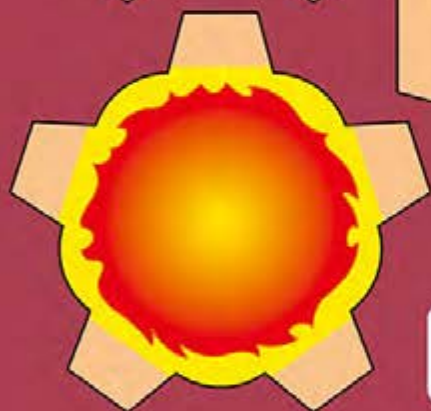
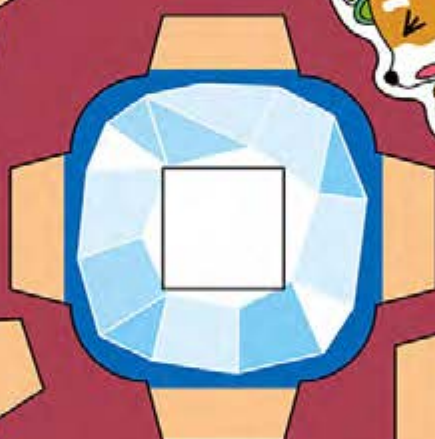
石塊



仙人掌



火球



冰塊

石塊

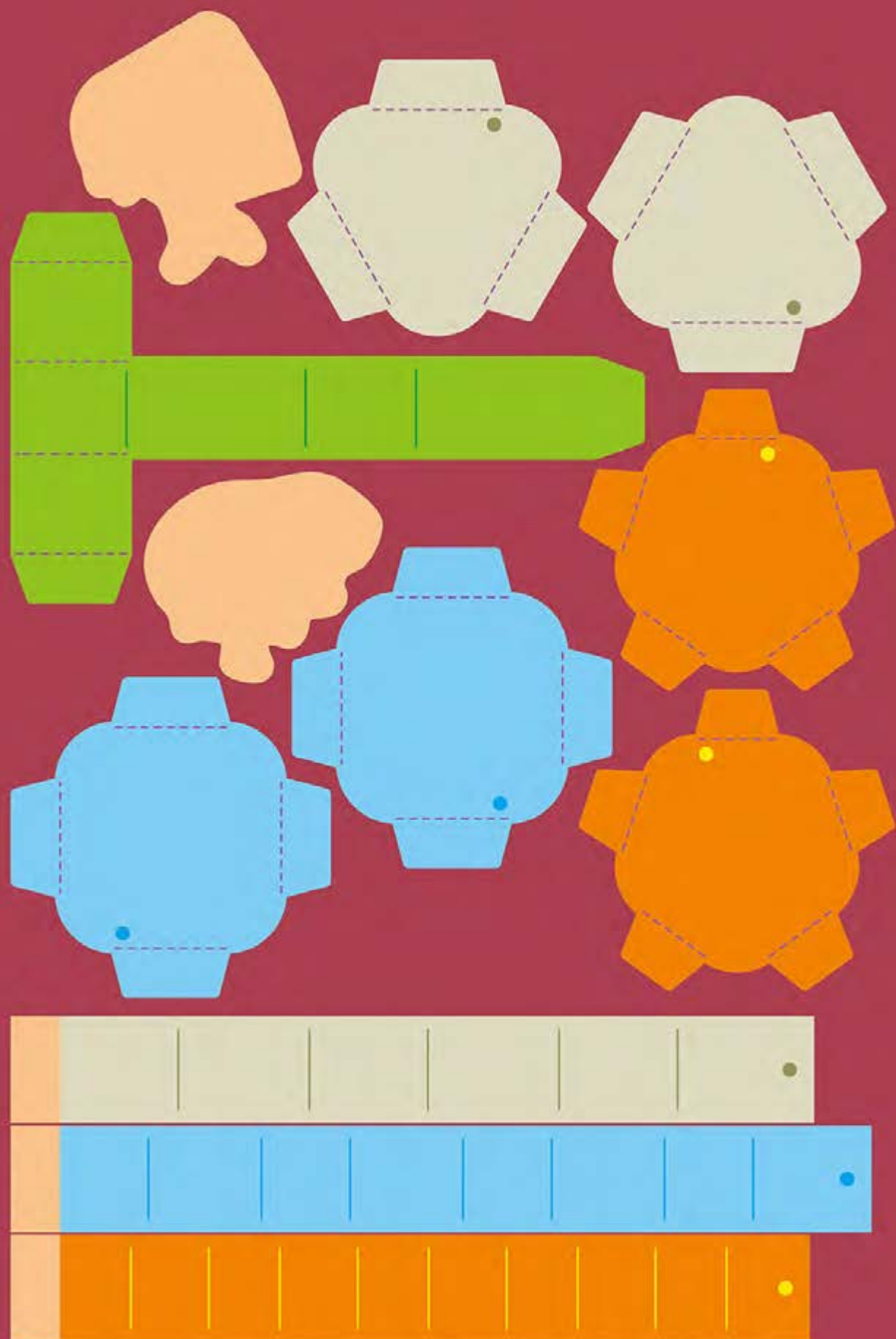


冰塊



火球







終極
廁紙天梯

「水力士」 攀爬大會

為了打破水向低流的定律，水之國舉行了攀爬大會，召集了各方水力士參加，並嘗試創造向上爬得最高的紀錄！

馬鈴薯
鹽水梯

在我身後的就是攀爬賽道！看看他們能爬到多高吧！



馬鈴薯鹽水梯

⚠ 使用利器時，請由家長陪同。

材料：馬鈴薯、鹽、水

工具：刨、刀、盒或碗、匙羹

1 將馬鈴薯去皮。



2 用刀在馬鈴薯表面劃出一個四方形，然後稍微加深切痕。



3 用匙羹挖出一個深約3厘米的坑（可根據馬鈴薯的大小調整）。



注意不要挖穿馬鈴薯四邊及底部。

4 把馬鈴薯放在盒或碗中，加水浸過1/3。



用紙巾輕力抹走坑內的水分。

如馬鈴薯不能平放，可把其底部削平。

5 把一茶匙的鹽鋪在坑內。



6 放置大約5至6小時後，再觀察坑內的水位……



馬鈴薯坑內的水位上升了！



逆流而上的滲透作用



各位「水力士」利用
濃度差異造成的滲透
作用，已經從水池「爬
上」馬鈴薯內！

甚麼是滲透作用？

水分會從鹽分濃度較低的地方流到濃度較高之處，此過程稱為滲透。要進行滲透須有兩個條件：第一是有兩個濃度不同的區域，第二就是兩區由半透膜隔開。本實驗的馬鈴薯具備這些條件，因此令水位上升。

半透膜即只有
部分物質可通
過的膜。

放大

這是組成馬鈴薯的植物細胞，
最外層由細胞壁包裹着。

細胞膜上面有很多
細小的洞，剛好足
夠讓水分子通過，
但是「身形」龐
大的鹽就不能擠過
去，所以細胞膜屬
半透膜。

再放大

中間這一層是細胞膜，
包着細胞內部的水分及
特殊結構。

細胞壁可讓所有物質穿過，
因此並不是半透膜。

◀用紅蘿蔔
也能做到同
樣效果！

馬鈴薯的細胞擠在一起，因此整個馬鈴薯可視為一塊半透膜，
其坑內是高鹽分的區域。

坑內殘留的少量水分
溶解鹽分後，就會變
成高濃度鹽水。

碗內的水則
不含鹽分，因
此可穿過馬鈴
薯滲進坑內。

滲透作用對於生物來說
非常重要，例如植物的根
部就是靠此作用吸水。我
們的腎臟也是利用這個過
程，從過濾出來的液體中
重新吸收部分的水。

終極廁紙天梯

材料：廁紙、水

工具：碗 × 2、紙箱（或其他可疊高的雜物，也可用一張枱）

1 疊高箱子等物件，製成一個 40 至 60 厘米的高台，頂端放一個沒有水的碗。



也可使用枱
或椅子等傢
具作高台。

2 用另一個碗盛半碗水，放在高台下方。

可加入食用
色素方便觀
察。



各位水力士來到
第二關！到底他
們可以爬得多高
呢？



3 撕出一條長廁紙，長度要足夠從頂端的碗懸掛，並把底部浸在水裏。



用間尺壓着
廁紙。

如用物件疊成高台，
注意物件不能碰到
廁紙。

放置 5 至 6 小時，然後觀察廁紙的變化。



水爬到約 24cm 高
就不再向上爬了！

分子吸引力 vs 重力

水因為分子間的**吸引力**而沿廁紙升高，不過到達某個高度後，便會因自身的**重量**而停止。

廁紙內滿佈條狀的纖維，而且縱橫交錯，當中的狹窄空隙就成為一些**微細管道**，令水分可滲進去。

這是簡化的微細管道示意圖，實際上廁紙纖維並不規則，空隙通常都是彎彎曲曲，幾乎不可能這麼筆直。

放大

水分子間有吸引力，使彼此互相靠近。

水分子和纖維之間則有更大的吸引力，所以貼近纖維的水分子，就會被纖維向上拉。

再放大

你們好重啊！

接近纖維的水分子被拉向上，進而把遠離纖維的水分子也向上拉，於是水就會整體沿管道往上升，這稱為**毛細現象**。

不過，隨著水位愈來愈高，纖維卻只能以相同的吸引力拉動更多水分子。

當纖維對水分子的吸引力被水的重量**抵消**時，就再不能把水分子拉向上。

看來各位水力士已經到極限了。今天創造的紀錄只有24厘米……

沒力了……

可惡……

要回去繼續苦練！

密碼破譯考試

頓牛和居兔夫人應徵密碼破譯員，要通過亞龜老師的考試，才能成功。



你們真的要應徵嗎？這比起一般IQ題更需要耐性啊。

沒問題！

沒問題！



那麼，先把隱藏在這段文字中的另一訊息找出來。

LV1

The hospitals plan emergency reaction as sick escape. Diverse infections identified. Passiveness and ignorance mean eradication.



我完全看不懂。



其實，隱藏訊息跟這段文字的意思毫無關係，所以毋須看得懂。



唔……莫非每個英文單詞只代表一個字母？

額外提示：這是有關福爾摩斯的訊息，試試只看每個英文單詞中的某個字母。



接著我們先輕鬆一下，玩玩連線遊戲吧！

LV2

把意思相配的英文單字及圖畫連起來！

SMART STAR GOD



唔？完全沒有相配的圖和生字啊。

示提外額



這是最後一題，同樣把密碼解出來就行了。

LV3

TVNNFS JT UIF CFTU TFBTPO.
UIF XFBUIFS JT IPU. J HP TXJNNJOH.



看起來像亂寫一通啊……



噫，有些字特別短，另外有些字多次出現！試試從它們入手來解碼。

額外提示：先猜出哪部分是the、I、is等常見字，再猜想原文根據甚麼規則轉化為密碼，就能破解。

答案在P.50。

福爾摩斯 是倫敦最著名的私家偵探。



華生 曾是軍醫，樂於助人，是福爾摩斯查案的最佳拍檔。

上回提要：

老婦人**荷爾太太**到訪，委託福爾摩斯調查其孫女**瑪吉**溺死之謎。原來，瑪吉任職於倫敦大自然博物館，因涉嫌協助竊賊偷去館內的象牙而受到調查，數天後更被發現溺斃於泰晤士河。警方懷疑她是畏罪自殺，但荷爾老太太並不相信孫女自尋短見，箇中必定另有內情。與此同時，社交界名人**戴默雷爵士**亦委託福爾摩斯幫忙，阻止奧地利籍的格魯納男爵與梅爾維爾將軍的女兒**維奧娜**結婚，因為男爵曾因涉嫌殺妻而被告上法庭。兩案看似南轅北轍，但一查之下，福爾摩斯發現它們之間竟有着莫大關連……

「你知道嗎？」翌日，福爾摩斯坐在森遜餐廳的小桌旁，看着斯特蘭大街上**熙來攘往**的人流說，「華生，約翰遜告訴我，那個格魯納男爵最近委託一個著名雕刻工匠製作一副**國際象棋**，材料不是別的，竟是一根不知從哪弄來的**象牙**！」

「甚麼？」華生大吃一驚。

「不僅如此，我去查問過幾個瑪吉的同事和朋友後，得知瑪吉最近確實結識了一個男人。」福爾摩斯臉色一沉，「你知道那男人是誰嗎？」

「是誰？不會是——」

「沒錯，正是**格魯納男爵**！」

「啊——」華生驚訝得說不出話來。





「所以，我**直搗黃龍**，去找那傢伙對質了！」福爾摩斯眼底閃過一下寒光。

「他認出你是誰嗎？」

「面對這種出色的對手，要隱瞞自己的身份也是徒勞，我索性**單刀直入**，遞上名片。」福爾摩斯說，「他的目光冷峻如冰，但聲調平滑又溫柔，就像一個高級的醫生對病人說話那樣，令人非常舒服。不過，倘若你細心觀察，就會感到他陰險得有如一條悄然逼近、會突然咬你一口的**眼鏡蛇**！」

「福爾摩斯先生，久仰大名。」格魯納男爵坐在棋盤旁邊，盯着眼下的棋局說，「我早已料到你遲早會來。沒猜錯的話，一定是梅爾維爾將軍請你來的吧？」

「啊，你一個人在**走棋**嗎？」福爾摩斯沒正面回答。

「嘿嘿嘿，可惜的是，就算是你出手，但要阻止我和將軍的千金結婚，必定會**徒勞無功**啊。」

「是嗎？」福爾摩斯還自坐下。

「敗在我手上的話，會大損你的**威名**啊。」男爵冷笑道，「你還是及早收手吧，否則，說不定還會招致危險呢。」



「這是你的忠告嗎？有趣、有趣。不過，這也是我正想向你提出的忠告呢。」福爾摩斯道，「說實話，我很佩服你的**聰明才智**，就算現在見到你本人，這種佩服也**絲毫不減**。」

「雖然聽來**言不由衷**，但也謝謝你的欣賞。」

「不過，我也希望**識英雄重英雄**，不要把你的過去全抖出來。」福爾摩斯語帶警告地說，「過去的事就算了，你現在過得**風調雨順**，要是堅持不肯就這門親事收手的話，一羣強悍的敵人會攔在你的前面，他們可不是**善男信女**，一定會令你無法在英國立足。你也不想你過去的醜聞傳進她的耳中吧？」



「嘿嘿嘿……」男爵拿起棋盤上的車，移動了一步，「福爾摩斯先生，你知道嗎？走棋最重要的是**預估**，不僅要預估對手下一步的走法，還要預估第二步、第三步、第四步和之後的走法，能預估得愈多愈準，就能立於**不敗之地**了。你以為我沒預估到那些醜聞會傳到她的耳中嗎？」



「這麼說來，你已做足預防措施了？但你又有沒有預估不收手的話，會有甚麼後果呢？」

「嘿嘿嘿，我當然做足了預估。就像剛才所說那樣，我早已預估梅爾維爾將軍會聘請你這樣的高手來阻撓我的好事。不過，你們又能**其奈我何**？戀愛是**你情我願**的事，我又沒有強迫維奧娜喜歡我，而且她是未婚女性，我是一個獨身男人，你們總不能以勾引良家婦女為由，把我入罪吧？更重要的是，梅爾維爾將軍地位崇高，絕不會以下**三遷**的手段來對付我，對嗎？」

「……」福爾摩斯忍住怒氣不發，也找不到反駁的理由。

「福爾摩斯先生，你懂得**釣魚**嗎？」男爵話鋒一轉，忽然問道。

「釣魚？我當然懂得。」福爾摩斯訝異，「為何有此一問？」

「你聽過**飛蠅釣**嗎？」男爵冷冷地一笑，「那是一種以假餌就

能令魚上鉤的釣魚法，講求高超的技巧，高手可以玩得**出神入化**，簡直就是一種**藝術**。」

「你講這個有何用意？」

「不明白嗎？你一定沒有談過戀愛了。」男爵拿起一隻兵走了一步，「談戀愛和飛蠅釣也**相差無幾**啊，只要偽裝得好，又懂得運用技巧的話，就算毋須付出真情，也一樣會有『**大魚**』上釣呢。嘿，嘿，這世上實在太多自願上釣的魚了。

你明白我的意思了吧？」

福爾摩斯盯着男爵，不客氣地問：

「你**家財萬貫**，已毋須騙財，為何仍要追求你不想付出真情的女人？」

「沒想到這麼膚淺的問題竟出自堂堂大偵探之口，難道人活着只是為了錢嗎？」男爵嘲諷道，「你試想想看，古董收藏家窮**畢生**

精力去搜集喜愛的古董，難道是為了轉手賺錢？釣魚郎站在冷颼颼的溪邊一整天，難道只是為了釣幾條大魚？搜集和垂釣的過程才最有趣和最重要呀！所以，古董收藏家在一件**珍品**到手之後，就會想馬上去搜集另一件；釣魚郎在釣到一條**大魚**後，也隨即想釣另一條更大的魚。你不認為這樣才有意思嗎？」

「你的比喻是否有點過分了？」福爾摩斯有點沉不着氣了，「怎可把人與古董和魚來作比較？」

「**哇哈哈**，請原諒我忍不住笑。」男爵得意地道，「出名冷靜沉着的大偵探竟然也**急**起來，看來你已察覺沒棋可走，卻又被逼坐在棋盤旁邊，換了是我也會乾着急呢。」

「別**自以為是**，我一點也不着急。」

「是嗎？那麼，你下一步棋會怎樣走？維奧娜對我一往情深，不論你怎樣向她說項也沒用，一個中了**催眠術**的女人是不會那麼容易醒過來的。你儘管去找她，她或許會見你，但你會馬上知道那只是白



費氣力。」

「謝謝你的提點。」福爾摩斯說着，撿起一隻兵放到棋盤外，並霍地站起來離開。

然而，他走到門前後，卻突然回身一指：「我下一步棋嘛，一定會把你嚇一驚的！」

說完，他把手放到門把上，正想把門推開之際——

「對了，你認識**勒布倫**嗎？」男爵轉過頭來說，「我指那個法國私家偵探。」

「我與他有數面之緣。」福爾摩斯應道。

「他好像出了**意外**呢，你知道嗎？」

「聽說他被人打傷了，已終身殘廢。」

「說來也真巧呢，他出事之前，正好在查涉及我的案子，沒想到很快就——」男爵故意一頓，視線又回到

棋盤上，然後狠狠地警告，「倘若我們**識英雄重英雄**的話，最好就

是**你走你的陽關道，我走我的**

獨木橋。否則，難保又有人會出事啊。」



「他算是警告你嗎？」聽完福爾摩斯憶述後，華生有點擔心地說，「這個人看來相當危險呢。」



「是極度危險！我並不怕**裝腔作勢**的恐嚇，但此人看來倒是個**言出必行**的惡棍。」

「我知道你遇強愈強，遇到這麼兇狠的對手一定更想把對方扳倒。」華生說，「不過，你也要**小心防範**啊。」

「嘿嘿嘿，小心防範當然重要。」福爾

摩斯狡黠地一笑，「但我習武時學過的柔術之中有一招叫**借力打力**，只要運用得宜，對方的攻擊反而可借過來把對方擊倒呢。」



「這麼高深的東西我不懂，總之你要小心就是了。」

「好了，快把咖啡喝完。」福爾摩斯拿起杯子一飲而盡，「我已約了**約翰遜**向我匯報，是時候回家了。」

回到家中不久，一個**身形魁梧**、舉止粗魯的男人來訪。但叫華生感到意外的是，跟在他身後的，還有一個**一臉憔悴**，但兩眼充滿着怒氣的年輕女人。

「這是我特意請來的**基蒂·溫特**小姐。」約翰遜舉起粗壯的手擺一擺，介紹道，「她是格魯納男爵的**舊相好**，有關男爵的事嘛，她是最清楚的了。那個惡棍以前嘛……算了，還是由她自己來說吧。」

「是的，我是那惡棍的舊相好！」溫特**咬牙切齒**地說，「我聽說你要對付他，想也不想就跟着來了。他是一個該被打下十八層地獄的畜生！要是這個世界還有公義的話，他沒有理由不下地獄的！」



華生看到，這個女子的瞳孔中燃燒着**怒火**，而且燃燒着的是難以撲滅的**仇恨**。

「溫特小姐，請問你是怎樣認識格魯納男爵的呢？」福爾摩斯問。

「福爾摩斯先生，你不必浪費時間查問我的過去！總之我與那惡棍有**不共戴天之仇**，他把我害得很慘，我甚至幾乎死在他的手上！」

「但我必須了解你與他的關係，否則我怎能相信你的說話呢？」福爾摩斯堅持。

溫特狠狠地盯着福爾摩斯。兩人無言地爭持了十幾秒。突然，溫特一手抓住左肩的衣領，然後用力地**一扯**！

「**啊！**」華生和福爾摩斯都幾乎驚叫出來。他們看到，在溫特那瘦弱的鎖骨下，竟有一個槍傷造成的**疤痕**。

約翰遜深深地歎了口氣，說：「本來，格魯納男爵是瞄準心臟開槍的，幸好她閃得快，否則她早已**命喪黃泉**了。福爾摩斯先生，這個槍疤比甚麼都有說服力啊。」

福爾摩斯深思片刻，然後點點頭說：「溫特小姐，撩起你的傷痛，我深感抱歉。那麼，我就不多問了。你大概已知道目前的狀況吧？」

「約翰遜已告訴我了，我們要去救一個被那惡棍盯上了的**傻女子**。」

「不，她不是傻，而是簡直**瘋**了。她發瘋似的愛上了男爵。」福爾摩斯說，「她身邊的人已把他過去的醜聞全揭出來了，但她甚麼都不在乎，依然深愛着他。」

「她知道那宗殺害的案子嗎？」



「知道。」

「天呀！她真的是瘋了！」



「她認為那些都是中傷。」

「你們該把證據扔在那瘋女人的面前，讓她看清楚呀！」



「那麼，你可以幫助我們嗎？」

「當然可以！我就是活生生的證據呀！我會衝到

她的面前，告訴她那惡棍是怎樣對待我的！」



「你真的願意這樣做？」

「這還用問嗎？我怎會不願意！」



「很好，這看來值得一試。不過，他已把自己的過去跟她說過了，也獲得了她的**寬恕**，單是揭露他的過去看來未必有用。」

「哼！他真的會把自己所有罪行都坦白嗎？不可能！」溫特激動地說，「死在他手上的女人何止一個，我知道的起碼還有兩個，被他拋棄的肯定就更多了。而且，我可以把肩上的槍傷給她看，就不信她**無動於衷**！要是她還是不信，那麼，就用那個**本子**！她看了一定會死心。」



「那個本子？甚麼本子？」

「一本記錄着他**罪行的本子**！」

「他把自己的罪行都記錄在本子上？」華生驚訝地問。

「沒錯！」溫特肯定地說，

「他是一個**記錄狂**，會把所有收購或偷來的古董的大小、出處和歷史背景等等都一一記錄在本子

上。這個習慣也用在犯罪的記錄上，他把受害人的**出身、年齡、職業**和在何日何地認識等等資料都寫在一個本子上。」

「啊，這不是和你——」華生看着福爾摩斯，但不敢再說下去。其實，福爾摩斯也是個記錄狂，他也會把所有查過的案子，都**巨細無遺**地記錄下來。

「他一有空，就會拿出本子來看。」溫特說，「就像一個收集標本或郵票的**收藏家**那樣，喜滋滋地檢視着自己的珍藏，樣子又陶醉又自豪。」

「你看過那個本子？」福爾摩斯問。

「只看過一次。有一天他喝醉了，把本子拿出來向我炫耀，說甚麼『**這是我的戰績，看看我毀滅了多少個靈魂**』。我打開本子翻了一下，馬上就被本子的內容嚇怕了。但是，我當時也是個傻瓜，深愛着他，竟然對他的罪行**視而不見**。後來回想起，才明白那個本子是

用別人的血寫成的。」



「你知道他把那個本子藏在甚麼地方嗎？」福爾摩斯問。

「放在一張古董書桌的格子櫃內，那張書桌就在**內書房**裏。」

「我今天才去過他的書房。」

「那該是會見客人的**外書房**，但有道門通往內書房。他絕少讓人進入那裏，連打掃的傭人也不可以進去。」

「書桌的格子櫃有沒有上鎖？」

「我記得沒有。」溫特搖搖頭說，「他只會鎖外書房的房門和那道通往內書房的門。」

「很好。」福爾摩斯**若有所思**地說，「看來那本子很有用，必須想辦法把它搶到手。」

約翰遜插嘴道：「聽說他的大宅**警衛森嚴**，他自己也是個拳擊高手，不容易去搶啊。」

「是的，所以**非不得已**，也不想硬搶。」福爾摩斯想了想，向溫特說，「你明天中午能來一趟嗎？我想安排你與維奧娜會面，讓你直接把男爵的惡行告訴他。至於酬勞方面嘛，我的委託人是不會待薄——」

「不必了！」溫特未等大偵探說，就搶道，「我幫你對付他不是為了錢，只要那人**身敗名裂**，我就心滿意足了。當然，要是你能令他一頭栽在屎坑裏，我會更加高興！」

華生心想，溫特竟然連「**屎坑**」這麼粗鄙的詞語都用上了，可見她的內心對男爵的憎恨非比尋常。

福爾摩斯在約翰遜的耳邊低聲吩咐了幾句之後，約翰遜就帶着溫特離開了。



第二天黃昏，華生出診後經過查林十字火車站附近的街角，看到一個獨腳賣報男拿着一張大字標題的海報在叫賣時，不禁大嚇了一跳！因為，那海報上寫着：「**MURDEROUS ATTACK UPON SHERLOCK HOLMES**」（數名兇徒襲擊夏洛克·福爾摩斯）。



華生慌忙搶了一份報紙，站在街角的煤氣燈下就看起來，他邊看就邊打冷顫，因為這是《**瀕死的大偵探**》一案以來，福爾摩斯遇到的最大危機！報上這樣寫着——

（本報訊）著名私家偵探夏洛克·福爾摩斯今午遇襲，並受到致命性的攻擊。案件發生於下午2時左右，地點是攝政街皇家咖啡室門外。福爾摩斯受到一名持刀者及兩名持木棍者的襲擊，他雖然奮力抵抗，但腹部仍中一刀，頭部及身體多處亦被木棍打傷。雖然三名襲擊者在途人呼喝下迅即向玻璃屋街逃去無蹤，但福爾摩斯已受重傷，故立即被送往查林十字醫院留醫。不過，據說福爾摩斯並不相信醫院的保安能力，故在急救後已被送回貝格街住所療養。由於福爾摩斯因工作關係與不少人結怨，警方正從尋仇傷人的方向調查。

華生草草看完報紙的報道後，馬上攔了輛馬車飛馳回家。當他推開大門正想走上樓梯時，卻看到小兔子和愛麗絲**哭喪着臉**，一前一後坐在昏暗又狹窄的梯級上。

「怎麼了？福爾摩斯先生他不會是……」華生心感不妙，立即越過兩人，**三步併作兩步**地奔上了一樓。

「嘿嘿嘿，華生，你也趕回來了？」當他推開老搭檔臥室的房門時，一個令他安心的聲音響起。

「你……？你沒事吧？」華生看到頭和右臂都捆着**紗布**的福爾摩斯躺在床上，不禁有點擔心地問。

「當然不會完全沒事，要演得像的話，總要流一點血。」已換了睡衣的大偵探**不徐不疾**地說道，「不過，今天只能說是一**勝一負**，關鍵的一仗仍未打。」

「甚麼一勝一負？」

「**負**就是溫特與維奧娜的會面，那根本是一個錯誤的安排，簡直就是一**敗塗地**！」



「為甚麼這樣說？」

「因為無論溫特小姐怎麼說，維奧娜都聽不進耳朵裏。」

「溫特小姐有讓她看過肩上的槍傷嗎？」

「當然讓她看過了，但她完全**無動於衷**，還說找一個有槍傷的妓女毫不困難云云，氣得溫特小姐**七孔生煙**。」

「維奧娜竟然那樣說？」

「我終於見識到戀愛的魔力了，原來戀愛真的可以蒙蔽一個人的理智。我自以為在活生生的證人支持下，我的邏輯分析理應**無懈可擊**，但面對着痴戀中的女人卻完全派不上用場。」



「你剛才說一勝一負，那麼『勝』在哪裏？」

「**勝**在我演得像。」

「演得像？甚麼意思？」

「我不是說過『**借力打力**』嗎？既然格魯納男爵已向我發出了警告，我就索性利用他派人來襲擊我的機會演一場好戲，假裝我遇襲重傷，好讓我爭取時間走下一步棋。」

「難道……難道你**買通**了他聘用的打手？」

華生訝異，「可是，你怎會預先知道他聘用甚麼人來襲擊你？」

「嘿嘿嘿，不是預先知道，而是**預先佈局**，走先男爵一步。」福爾摩斯狡黠地一笑，「要知道，那傢伙來自奧地利，在倫敦並沒有太大勢力，要向我施襲的話，必須花錢聘用本地的黑道中人。於是，我命約翰遜打探他找甚麼人來襲擊我，更在施襲的三個打手之中，安插了一個**自己人**。」

「原來如此。」華生恍然大悟。

「那個拿刀刺傷我腹部的，正是自己人。」福爾摩斯拍拍自己的肚子說，「我事先在前腹捆了一袋**血漿**，當刀鋒劃過我的肚子時，血漿濺出，看起來就像腹部受到重創了。」

「但你的手臂和頭呢？那也是**假**的？」

「這些倒是**真**的。拿棍子的不是自己人，只好捱他們幾棍了。」福爾摩斯輕鬆地說，「但只是頭皮擦傷，手臂也只是被打腫了而已，幸好並沒有傷及筋骨。」

「**你！**」華生氣結，「哎呀，太冒險了！要是被棍子直擊後腦，也會危及性命啊。」

「**生死有命，富貴在天**。吃我這門飯的，有時也得冒一下險啊。而且，我對自己的身手信心十足，他們不能傷及我的要害。」

華生知道再說也沒用，只好問道：「那麼，你下一步棋打算怎樣走？」

「我已想好了接着的**兩步棋**。」福爾摩斯說，「**第一步**，你馬上發消息給報館，說我身受致命重傷，情況並不樂觀，令男爵放鬆警惕。」

「明白。」華生領首道，「怪不得你連小兔子和愛麗絲也瞞住，剛才看到他們哭喪着臉，我差點以為你已**蹬腿兒**了呢。」

「他們兩個嗎？嘿，我也不想他們傷心啊。可是，不這麼演的話，怎逃得過愛麗絲的魔掌。你也知道，我尚欠她三個月房租呀。」

「甚麼？你竟為了逃避交租而害得他們那麼傷心？」華生又一次氣結。

「哎呀，有時讓小孩子傷心一下也好，這叫**情感教育**嘛，不然長大後也不懂得面對悲劇啊。」福爾摩斯歪理一番後，馬上話鋒一轉，「對了，**第二步棋**更重要。記住，這幾天你必須**急就章**一下，學習有關中國明清陶瓷的知識，變身成為一個陶瓷收藏家。」

「變成一個**陶瓷收藏家**？」華生不明所以。



下回預告：華生化身成陶瓷收藏家，直搗黃龍與格魯納男爵見面。另一邊廂，福爾摩斯查得倫敦大自然博物館除了失去一根**象牙**外，同時還失去了一批珍貴的**雀鳥標本**！

精心佈局的復仇劇！

大偵探 福爾摩斯 SHERLOCK HOLMES

M博士外傳② 復仇在我

年輕船長唐泰斯被人誣告入獄。為了逃獄後報仇，唐泰斯努力向另一名囚犯老人M學習知識。但老人M卻突然病發，在臨終前把一張藏寶地圖相贈。唐泰斯偷龍轉鳳，自己鑽進麻包袋之中假扮屍體，在九死一生的情況下成功逃獄。

當唐泰斯重回舊居，發現自己的父親已經離世，未婚妻亦告失蹤。於是他化身神甫，以鑽石利誘前鄰居裁縫鼠。貪婪的裁縫鼠在不知不覺間，墮進了唐泰斯的復仇陷阱之中……！



3月下旬 出版！

福爾摩斯× M博士

填色比賽！

現在只要到《大偵探福爾摩斯》Facebook專頁，就可下載「福爾摩斯×M博士」填色遊戲。填好顏色，再上傳回來，出色的作品有機會得到神秘禮品。

更多資訊，請留意「大偵探福爾摩斯」的Facebook專頁。

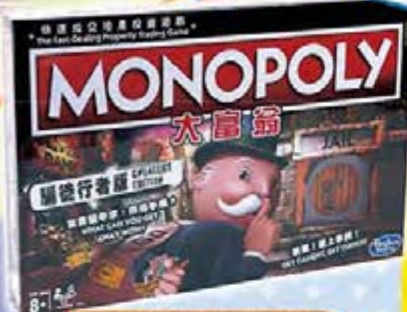




開心對戰 五花八門



有很多款對戰遊戲，我們用哪個分勝負？



A 大富翁騙徒行者 香港版

不單靠運氣，還要鬥智鬥力！



B 戰鬥機械人 對戰套裝

遙控機械人拳擊賽！



C 100款 家庭裝遊戲

百款經典遊戲，款款耐玩！



D 星光樂園遊戲卡 卡包福袋

多款不同卡包，會抽中哪些稀有卡？



E 大偵探福爾摩斯#42 連環殺人魔 (豪華版)

附送大偵探動畫機！



F Avengers 鋼鐵奇俠基地

配備多個機關陷阱，助你捕獲邪惡的奧創！



G Happy Birthday Mickey 發聲公仔

米奇為你大唱生日歌！



H ANIA恐龍 Figure景龍+三角龍

部分關節可動，並附詳盡圖鑑資料！

I paper nano 香港



香港名勝你認得多少？

第177期得獎名單

A 遙控對戰機械場	吳宛聰	F 朱古力簡單單	胡皓然
B 霓虹燈版大富翁	吳曉銓	G Bandarts Beats遊戲配件套裝	黃明然
C 磁力飛鏢家裝	張晏朗	H Polly Pocket	周靖
D 星球大戰人偶Poe Dameron + Snow Trooper Officer	石安	I 大偵探福爾摩斯死亡遊戲 + 偵探赤子	羅翔宇
E Break! 牙 Tornado Fang + Slash Panzer	陳焯軒	J 星光樂園珍藏寶盒	謝清琳

規則

- 截止日期：3月31日
公佈日期：5月1日 (第181期)
- ★ 簡章印本無效。
 - ★ 得獎者將另獲通知領獎事宜。
 - ★ 實際禮物款式可能與本頁所示有別。
 - ★ 本刊有權要求得獎者親臨編輯部拍攝得獎照片作刊登用途，如拒絕拍攝則作棄權論。
 - ★ 區區教育公司員工及其家屬均不能參加，以示公允。
 - ★ 如有任何爭議，本刊保留最終決定權。

第175期 得獎者 (家長代領)





「找到了！找到了！」

一把響亮的呼喊聲從澡堂裏傳出來，引得途人詫異地往內看。突然，一個赤身露體的男人從門後奔出，逕自往街上跑去。

那人一面跑，一面興奮地大喊「找到了」，對四周視若無睹。在陽光照耀下，他那渾身濕透的身體閃閃發光，身上的水珠都灑到地上。他跑着跑着，繞過街角後就不見了。

這時，周遭的人們心中不禁有個疑問：「他找到了甚麼？」

事實上，這個發瘋似地邊跑邊叫的怪人，就是古希臘大名鼎鼎的科學家——**亞基米德**^{*} (Archimedes)。

人們對這位學者的生平所知不算多，僅從其傳世的著作及史書中的片言隻語尋得蛛絲馬跡，另有各種口耳相傳的**傳說軼事**，包括那個令人噴飯的裸奔事件。不過，他帶給大家的不只有笑話，還有各種影響深遠的科學研究。



眾多傳說的開始

據中世紀史學家泰策斯^{*}的文獻記載，亞基米德壽高75歲，學者遂以其死亡年份往前推算，估計他約於公元前287年出生。至於地點

^{*}或譯作「阿基米德」。

^{*}約翰·泰策斯 (John Tzetzes) (1110-1180年)，東羅馬帝國的學者，居於君士坦丁堡（即今日的伊斯坦堡），專研古希臘時代的文學及學術研究。

則在**敘拉古**，那是一座位於意大利西西里島的沿海古城，曾成為與雅典齊名的文化中心。其父親菲迪亞斯 (Phidias) 是一名天文學家，此外就**一無所知**了。

亞基米德年輕時可能已是知名學者，曾到埃及的**亞歷山大港** (Alexandria) 遊學。當時那裏是西方世界的學術中心，建有著名的古亞歷山大圖書館。該館約於公元前3世紀創建，擁有極豐富的典藏——達70萬卷以**紙莎草紙***寫成的各類手抄本。

據傳他在圖書館任職了一段時間，並利用當中的**館藏**做研究，其間認識著名學者科農*和埃拉托斯特尼*。

另外，他既曾在埃及生活，或許到過**尼羅河**附近，觀看當地農民耕作，更見識到一種機械裝置——**螺旋水泵**。

水泵呈圓筒狀，人們能透過筒內的螺旋管道將水從低處引向高處，藉此從河中汲水灌溉農作物*。

亞基米德對此感到很驚奇，心想若故鄉的同胞也能使用水泵，生活一定**方便**得多。於是，他向當地人討教製作方法，並加以改良，帶回希臘。而這件機械因他發揚光大，就被世人稱為「**亞基米德水泵**」。

一雖然後世有很多人認為這水泵由亞基米德發明，但有證據顯示早於公元三世紀前，埃及人就已懂得使用螺旋機械抽水，故它又稱為「埃及式水泵」。



有金又有銀？——查清王冠真相

除了到過埃及，亞基米德幾乎都在敘拉古生活。該地國王**希倫二世**與他是好朋友，對其才智**推崇備至**，時常請他解決各種疑難。

*紙莎草紙由古埃及人發明，其材料來自一種叫紙莎草的植物，是當時重要的書寫工具，適合在非洲等乾燥地區使用，但其缺點是在潮濕的地方容易腐朽。

*科農 (Conon of Samos) (公元前280年至220年)，古希臘天文學家及數學家。

*埃拉托斯特尼 (Eratosthenes of Cyrene) (公元前276年至194年)，古希臘數學家、天文學家及地理學家，曾計算出地球的周長和平徑，還提出一個尋找質數的方法 (埃拉托斯特尼篩法)。公元前236年，被任命為古亞歷山大圖書館的館長。

*關於水泵的運作方式，詳情請參閱今期p.2-9的「科學實踐專輯」。

其中檢查王冠有否**摻銀**更是有名的傳說，亦是前述亞基米德裸奔的起因。現在，就來看看他究竟找到了甚麼吧。

某天，希倫二世命金匠打造一頂**純金的王冠**。不久後金冠呈上，他見其手工精良，滿心歡喜，遂重賞金匠。然而，後來有**密報**傳來，說王冠內竟摻雜了銀。希倫二世對此**大為震怒**，但奈何單從外表根本無法分辨。於是，他召來亞基米德，要求對方在不損壞王冠的情況下，查清真偽。

亞基米德對王冠細心**檢查**，卻看不出任何**破綻**，而且王冠重量與原先議定的絲毫不差。只是，他未有十足把握說沒問題，但一時間又想不出辦法來，遂請國王讓自己回家思考一下。

他回到家後就一直**推敲**，卻始終苦無頭緒。為了放鬆心情，就到澡堂洗澡。



正當亞基米德跨進浴缸坐下去時，裏面的水便**滿溢而出**。他看着周遭濕漉漉的地面，突然**靈光一閃**，腦子飛快運轉。

「**啊！**」他登時興奮得站起來，大叫，「**找到了！找到了！**」

他立即跳出浴缸，奔出澡堂，連自己**一絲不掛**也渾然不覺，更完全沒理會人們**詫異**的目光，只想快點回去，冷靜考慮剛才剎那閃現的方法。若是可行，便毋須損壞王冠也能查得**一清二楚**了。

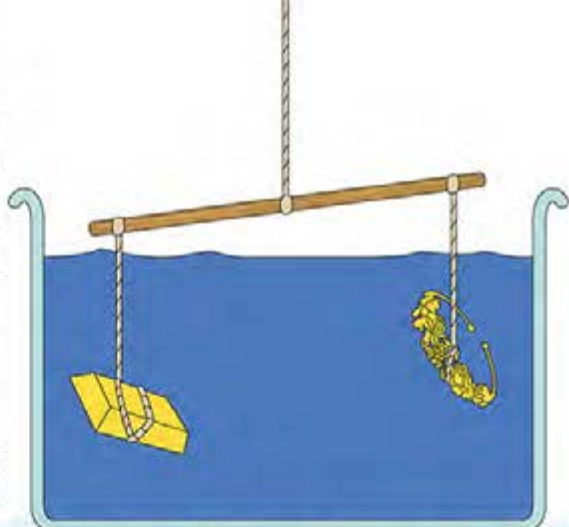
究竟方法是甚麼呢？

亞基米德認為從浴缸滿溢而出的水體積應與自己的體積**相等**。那麼，只要把王冠浸入一盆水中，便能從其溢出的水計算王冠的體積。再將一塊與王冠相同重量的**金塊**浸入水中，如果溢出的水體積與王冠的一樣，就證明王冠以純金打造。若兩者不同，便表示王冠裏摻雜了其他東西。



細想之後，他便來到國王面前，用另一方式**示範**。首先，他將王冠和同重量的金塊分別綁在木棒兩端，達至**平衡**，然後浸入水中。結果，他們發現木棒**傾斜**，由此證明王冠造假。

一由於銀的密度比黃金小，重量較輕。若王冠摻了銀，那麼其體積必比同重量的純金王冠大，溢出的水會較多，也浮得更高。



其實，亞基米德在浴缸中還可能想到**物體重量**與**浮力**的關係。大家都該體驗過浸入水中時，感到自己好像變輕了，這是受浮力影響，而亞基米德進一步計算出自己在水裏輕了多少。他在著作《論浮體》內，便提出**物件在液體中所受到的浮力，等於該物件排開的液體重量**。



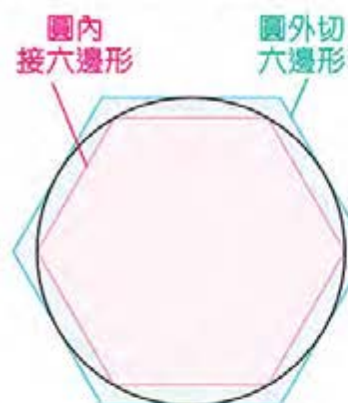
亞基米德的浮體原理已成為現代**流體力學**的基本概念，尤對製造大型船隻極有幫助。工程師在設計輪船時，都會先估計船隻的**體積**和**排水量**。只要計算得宜，就算是一艘重達5萬噸的鋼製郵輪，都能自如地浮在海上航行。

數學遊戲

除了流體力學，亞基米德也進行各類數學研究，例如他算出**圓周率** (π) 更準確的數值。

所謂圓周率，就是圓形周界與其直徑的比率，在計算圓形面積、

周長等都需要它。亞基米德先在一個圓形內外各畫出一個緊貼圓周的**六邊形**（如下圖），並計算其邊長。接着，畫下**十二邊形**，再算出邊長，之後繼續倍增邊數。當多邊形的邊愈增加，其長度就愈短，並趨



向圓形。到九十六邊形時，其邊長已與圓形的弧線十分接近。

他根據所得數字，計算出圓周率介於 $\frac{223}{71}$ 至 $\frac{22}{7}$ 之間。現在從小數觀之，即大於3.1408，而小於3.1429。

—亞基米德計算圓周率的方式稱為**窮竭法**，除了計算圓周率，也可用來計算圓形面積。

↑無獨有偶，後來中國三國時代的數學家劉徽也用類似方法求得圓周率的近似值，稱為「割圓術」。到南北朝時期，另一數學家祖沖之更分割到24576邊形，令圓周率精確至小數點後7個位，這個紀錄直至15世紀才被打破。

此外，亞基米德曾設計一種由14塊拼圖組成的**遊戲**，叫「**Stomachion**」，意即「胃」。它還有其他名字，如「Ostomachion」，在希臘文有「骨頭」和「競技」之意；另有「亞基米德之盒」等稱呼。

至於其玩法則不甚明確，多數人認為那是將14塊拼圖設法砌成一個正方形。據現代學者推算，當中有17152種**拼合方式**。同時，他們估計這個難度高到令人感到**胃痛**的玩意，可能是亞基米德用來研究**組合數學**。而組合數學的其中一個用途就是「計算一個問題中，所有可能解決方法的數目」。

—在這個猶如七巧板一般的遊戲，有說也可用那些拼圖砌出各種圖案，但學者指那並非原本用途。



另一方面，據傳希倫

二世曾建議亞基米德不應只專注純學術的幾何研究，還要將數學思維**付諸實行**，而結果就體現於其**機械發明**上。其中傳說亞基米德曾運用機械，巧妙地獨自一人拉動一艘巨船。



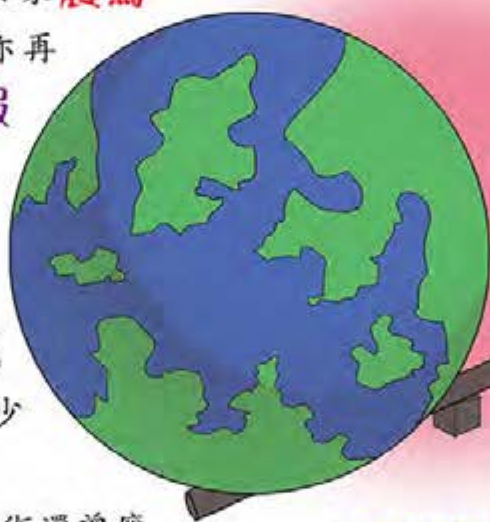
某天，他來到王宮探訪國王。其間二人愈談愈**起勁**，亞基米德大聲誇言，單靠自己就能**拉動**敘拉古最龐大的戰艦，更表示願意實地一試。

示範當日，希倫二世在大臣的簇擁下來到碼頭。**碩大無朋**的戰艦已停泊在此，還吃水甚深，因為船上坐滿了乘客，又有大量貨物堆放在船艙內。船上放了一個**裝置**，並從中垂下一條繩子。亞基米德就站在繩旁，恭候大駕。

當一切準備就緒，亞基米德便握住繩索，**不徐不疾**地往前走。接着，**神奇**的一刻發生了，船艦竟在輕輕晃動後就被他拉着向前進！

眾人皆被眼前的景象**震驚**得說不出話來，國王亦再次為好友的才智所**折服**了。

後世有學者估計該裝置由**槓桿**、**滑輪**、**齒輪**等簡單機械構成，使人能運用最少力量移動重物。



亞基米德的知識技術還曾應用到戰爭上，一場敘拉古攻防戰就展露其才華，更令敵方**聞風喪膽**。

！據傳亞基米德說過一句誇張的名言：「給我一個支點，我就能舉起地球。」當中所運用的就是槓桿原理。

戰神傳說

自公元前264年，古羅馬與古迦太基^{*}為爭奪地中海霸權而爭鬥，史稱「**布匿戰爭**」(Punic Wars)。這場仗前後共打了三次，其中在第二次布匿戰爭，敘拉古因支持迦太基而受到羅馬攻擊。

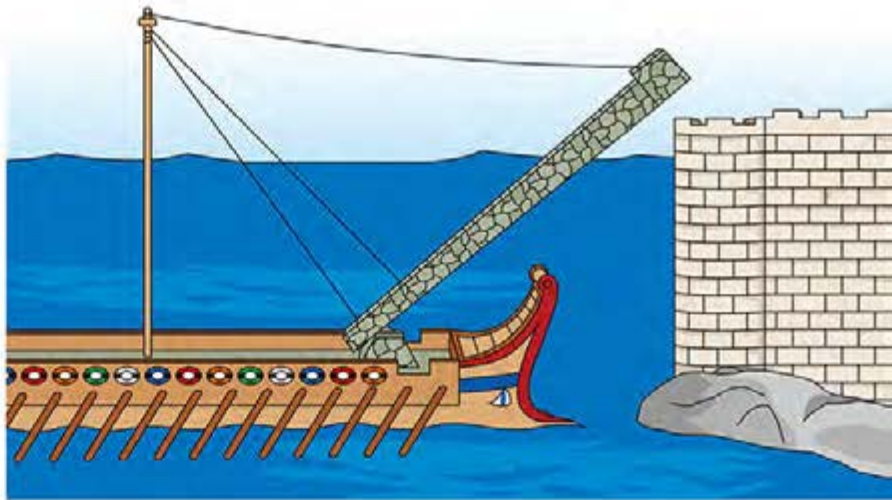
公元前214年，羅馬軍將領**馬克盧斯**^{*}率領60艘戰艦沿海路前進，另一支部隊則從陸路進軍。當時，他計劃從海邊直接登上敘拉古的沿海城牆**強攻**。船中配備一種名為「散布卡」的大型攻城裝置，

^{*}古迦太基，於公元前7世紀至2世紀在北非興起的文明。

^{*}馬克盧斯 (Marcus Claudius Marcellus) (公元前268年-前208年)，曾任羅馬執政官。

只要一旦靠近岸邊，它就能直接從船頭搭上對岸城牆，讓士兵沿路進攻。

→「散布卡」(sambuca)本是古時一種樂器的名稱，因形狀如該樂器而得名，其三側都有以柳條編成的護甲，防止士兵登城時受襲。



羅馬大軍**來勢洶洶**，要對付這座小城，似乎**穩操勝券**。然而，他們忽略了一個最麻煩的對手——年逾七十的亞基米德。

當戰艦逐漸逼近敘拉古時，埋首划船的水手突然聽到頭上響起了「**呼**」的一聲，緊接着身旁發出「**砰**」的一下巨響，船身登時劇烈震動。他們定睛一看，竟發現甲板穿了一個大洞。正當眾人**驚魂未定**之際，大量石塊如雨般砸到船上，那是從前方城牆上的**投石機**發射出來的。

雖然巨型投石機在古希臘羅馬時代已很常見，但亞基米德的可怕之處在於其**精密計算**，經他改良的投石機射出的石塊幾乎**百發百中**！



面對恐怖的巨石雨，馬克盧斯判斷投石機無法作**近距離攻擊**，遂下令拼死前進。不過，他們萬料不到敘拉古的老人已有所準備，另

一場**夢魘**開始了。

就在部分船隻成功靠近城牆時，牆上突然出現一排排**小型投擲器**，當中射出的飛鏢令水手和士兵慌忙躲避。

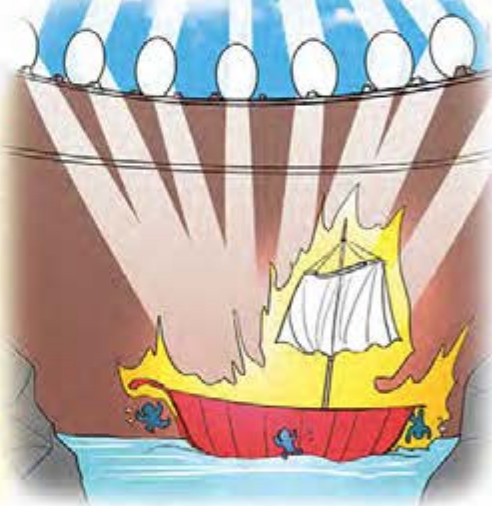
縱使有人成功將散布卡搭到城牆上，還要面對另一件可怕的機械裝置。它形如**鐵爪**，以鐵鏈和繩索連接城牆上的橫杆，並配以滑輪。只要對準角度，將鐵爪從城牆猛然丟下，便能插入船身，將之牢牢固定。當上方的人將**橫桿**向下壓，船就會被硬生生地**扯起**，若再鬆開繩索，船身便**翻側入水**下沉。



一現代曾有人將這件神奇的武器重製出來，試驗其真實性，結果它真的成功令一艘仿古羅馬船翻側了。

此外，傳說亞基米德更為這場戰役設計了一件**匪夷所思**的武器——**死亡射線**。

他製造多面**大鏡子**，放到城牆



上，再調校角度，將陽光**聚焦**到羅馬戰艦上，將之燒毀。

一現代有人嘗試將之重現，經實地試驗，指出確能燒毀遠處不動的物體，但要對付正在移動的船隻就非常困難了。

這時，許多戰艦已抵受不住而沉沒，大部分士兵不是被砸死，就是落入海中溺死。另一方面，陸軍也遭受投石機阻擋，無法靠近城門。羅馬軍**傷亡慘重**，**士氣低落**，馬克盧斯唯有下令暫時**撤退**。

這場戰事猶如羅馬軍與亞基米德一人的對壘，馬克盧斯甚至自嘲正與一個精通幾何的**百手巨人**戰鬥，難有勝算。不過，他並未放棄。既然無法強攻，那就圍困都市，彼此相峙了一年多時間。

其間，他多次派人**偵察**，又俘獲一個跑出城外的逃兵，從中得悉城牆上有個防禦較薄弱的塔樓，遂擬定計策，靜待機會。

公元212年，敘拉古城的人們雖忙於戰事，但仍一連數天祭祀月

神阿緹蜜絲，舉行節慶。馬克盧斯有感大好良機到來，遂於其中一晚派遣少量精兵暗中搭上攻城梯，竄入塔樓觀察情況。

他們發現城內許多人都喝得**酩酊大醉**，防守薄弱，於是先暗殺城樓守衛，再帶領近千名士兵悄悄地沿梯登城。當一切**準備就緒**，羅馬軍猛然響起號角，發動突擊，攻佔各處，讓其餘部隊盡數入城。在市民**猝不及防**下，敘拉古很快就陷落了。那麼，當時亞基米德在做甚麼呢？

據聞城破之日，馬克盧斯命令士兵將亞基米德帶來，並吩咐不能傷害他。當士兵找到這名老人時，卻見對方正蹲在地上專心**畫圓圈**。

士兵並不知道也不想理會亞基米德做甚麼，只想儘快完成命令，於是不耐煩地正欲踏前拉起對方，亞基米德竟毫不客氣地一手推開他，惟恐圓圈被破壞，並大叫道：



軍吃盡苦頭的亞基米德因一道數學題而**一命嗚呼**了。

亞基米德的遺產

不過，故事仍未結束。據西塞羅^{*}的文獻記載，傳說亞基米德曾製造兩個**天象儀**。在他身故後，馬克盧斯就將之帶回**羅馬**妥善保存。天象儀呈球狀，一旦被轉動，就能顯示太陽、月亮與其他行星運行的軌跡。這間接窺見亞基米德對**天文學**的研究，並藉着機械展示出來。

只是，後世有許多人懷疑，古希臘人真的有能力造出如此**精密**的機械？這疑問一直到一件文物的出現始能解開。1901年，潛水員在

^{*}馬庫斯·圖利烏斯·西塞羅 (Marcus Tullius Cicero) (公元前106年-公元前43年)，古羅馬時期的政治家和作家，曾擔任執政官，寫有多部著作。

希臘**安提基特拉島**附近海底發現一艘沉船，並打撈出一個古怪的東西。它有多塊銅製**齒輪**，上面刻有**古希臘數字**及**星體名稱**，科學家推斷那是二千多年前古希臘羅馬時期的文物。後經數十載研究，學者相信那可能是一個計算曆法的星象儀。

由此證明在亞基米德生活的時代，人們已能造出複雜的機械。

一這是被稱為「安提基特拉機械」的部分重建模型。它被譽為世界最古老的計算機，其精密和複雜程度足與現今的鐘錶機械相媲美。據研究所知，它由數十個齒輪推動運作，能計算指定日子中的日月星辰等天體位置。2008年《自然》期刊發表了一篇論文，有學者推測其製作可能與亞基米德有關。



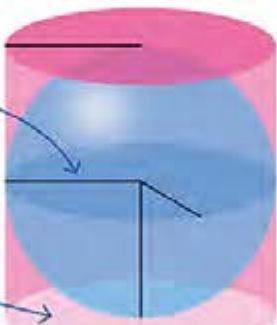
Photo credit: Antikythera model front panel Mogi Vicentini 2007 by I. Mogi / CC BY 2.5

另外，在亞基米德死後，按其意願在**墓碑**刻上一個相同直徑的**球體**和**圓柱體**，以表示其另一偉大的數學研究——**球體計算**。他在著作《論球和柱體》中，曾推算出球體體積是其緊貼着的圓柱體的 $\frac{2}{3}$ 。同時，他亦計得球體的表面面積，是其大圓的4倍。

設球體大圓（即內部最大的圓形）半徑是 r 。

計算圓柱體的體積是其底乘以其高度。

其底等於球體大圓的面積： $\pi \times r \times r$



其高度則是球體直徑： $2 \times r$ 。

故此，圓柱體的體積是
 $\pi \times r \times r \times 2 \times r$ ，即是 $2\pi r^3$ 。

既然球體體積是其 $\frac{2}{3}$ ，即是 $\frac{2}{3} \times 2\pi r^3$ ，這樣便成了現今計算球體的公式： $\frac{4}{3}\pi r^3$ 。

亞基米德為人們帶來的，除了迷人的傳說以及**神乎其技**的機械設計，還有各種重要的**數學定理**。此外，他更將物理與數學的關係聯結起來。相隔近二千年後，伽利略、牛頓等大科學家莫不服膺其研究方式，試圖將物理系統以簡潔的數學方法進行分析和表達，並建立輝煌的科學研究事業。

另一方面，亞基米德**專心致志**地研究學術，也將之應用於實際生活之中，而並非只是誇誇其談。大家在學習時，也應**腳踏實地**，注意別流於空談無垠啊。

逆溫層的頑皮事跡



一群預備成為氣象精靈的學生正在學習天氣知識，但他們有很多不明白之處……

煙霧彌漫的春天

何解有些城市終日煙霧彌漫？

為何山頂常被雲霧籠罩？

香港即使變冷也不會下雪嗎？

唔……我知道它可以解答你們的問題！



地面吸收了近半的太陽光，而愈接近地面之處就愈能接收地面所反射的陽光，故環境溫度較高。

而海拔愈高的地方則氣溫愈低。

逆溫層是甚麼？

但是，若某一高度的環境溫度不致急升，該層空氣就稱為逆溫層。形成原因為晚間地面散熱比上空快，令上層空氣比下層暖，或是其他地區吹來暖風，並流動到冷空氣上方。

16°C	1000 米
18°C	800 米
15°C	600 米
17°C	400 米
20°C	地面

逆溫層的影響



2. 當上升至暖空氣層時，由於其溫度比此層的環境溫度低，其密度亦相對較高，故不能再向上流動，只能下沉。

後果1 出現雲海、霧海



春天冷暖空氣交替頻繁，有利逆溫層出現。

雲霧在高空或山間大量聚集、慢慢流動之態就如一片大海。



人們要在半夜摸黑上山或在山上紮營守候整晚，才有機會看到這種多在清晨出現的美景，真辛苦啊～



逆溫層加上右邊2種因素，就能形成雲霧之海。



1. 春天濕度高，有利雲霧形成。
2. 微弱的風勢使雲霧不易被吹散。

雲與霧之別

雲與霧看起來好像啊，該如何分辨？



▼霧由大氣中貼近地面的一些微細水滴積聚而成。

▼雲由沒有接觸地面、在高空冷卻並聚集的水點所形成。



後果2 煙霧籠罩天空

哈哈！你們一個都不能離開！

此路不通

逆溫層令空氣質素變差，還使人們看不見藍天白雲！

▲懸浮的污染物及灰塵顆粒因受到逆溫層的阻隔，無法上升散開，在空中不斷積聚，形成霧霾。



Photo by Radek Kolakowski/CC BY 2.0

放煙花時……



Photo by Christine Matthews/CC BY-SA 2.0

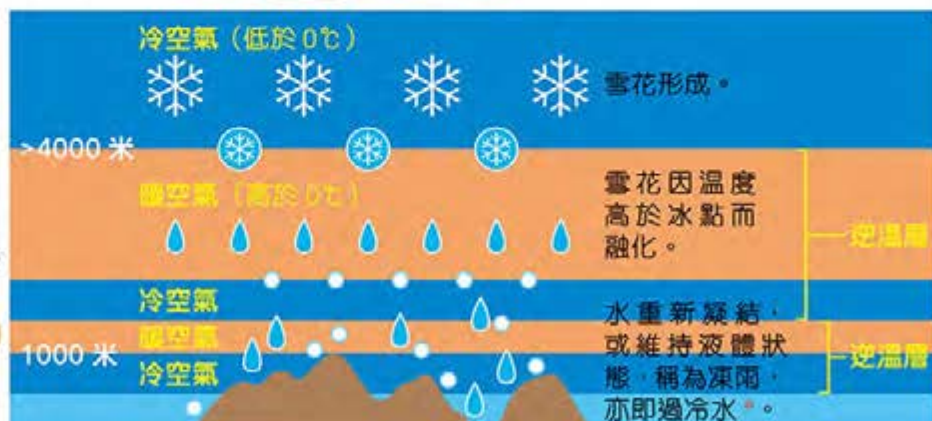
濃煙為甚麼還未散去啊？我都看不見煙花了！

呵呵！是我把煙霧困在大氣低層，你休想觀賞美麗的煙花了～

後果3 妨礙雪的形成

有我們在，香港就不會下雪了！嘻嘻！

逆溫層有時可能不只一個！



凍雨在接觸到冰冷物件後會即時凝固成冰塊，十分危險！



抓到你了！

看招！

可惡啊！

我甚麼都看不見……

*有關過冷水，可參閱第 175 期的「科學實驗室」。



看過第177期的「太陽系大剖析」後，不知道大家心中最美麗的星球是甚麼樣子的呢？

徐婉瑜

給編輯部的話 兒科加油 希望刊登
在科學Q&A中
我最喜歡的人物
是小晴，因為她既聰明又勇敢（跟我一樣）



嘻嘻～過獎了。你把我畫得美貌與智慧並重呢～謝謝你！不過我還是比較喜歡別人叫我「晴晴」呢～

李曼卿

給編輯部的話 那本《科學大冒險》在（哪裏）買？
在便利店也沒有呢
兒童的科學加油



《科學大冒險》可在正文社網上書店（www.rightman.net）或各大書店購買，在便利店則未有出售。多謝你的支持！

陳浚滔

給編輯部的話 希望刊登
我為你們設計了新人物：
通理貓



兒科
加油



噢？是跟我同科的動物～好高興！謝謝分享你的創作！

吳日政

給編輯部的話 看了這期的誰改變了世界？後，對「輪軸系統」很有興趣，便搜尋了不少它的資料，與家人分享。希望下期能以AI思考原理作主題。



你自發對書中提及的內容找其他資料多加鑽研，這樣獲得的科學知識更扎實了！至於有關AI的題材，我們會仔細考慮，謝謝你的意見！

陳洛尹

給編輯部的話
今集的DIY太陽系
超級好玩！那本
「科學遊戲卡」在哪裏買？

兒科
加油！
希望刊登！



感謝你對DIY太陽系的喜愛！數學遊戲卡可在正文社網上書店（www.rightman.net）、各大書店或部分7-11便利店買到～

李凱璐

給編輯部的話
哇！原來火雞是那麼大的！
我覺得牠很可愛，但也是一隻面殺手，真奇妙！！
兒科加油！希望刊登！



動物總會身懷一些生存「絕技」，不少動物的可愛外表更是為求生存而演化出來的呢！

IQ挑戰站答案

LV1

把所有英文字的第二個字母抽出來，可串合成HOLMESISINDANGER。加入空格後得出Holmes is in danger。（福爾摩斯有危險）

LV3

由於J獨立出現，因此可推斷它代表I或A，可是A後面通常是名詞或形容詞，它們極少只有兩個字母，因此可猜想J=I。另外，可看到UIF出現了2次，可猜想它代表THE（即U=T、I=H、F=E）。而JT也出現了2次，而且在句子的第2或第3位，有可能是動詞，因此可推想為IS（即T=S）。如果以上都成立，可看到密碼中的字母，其實都是代表在字母表中的上一個字母（即B=A、C=B、D=C……）。按此推論，可把整篇密碼解成Summer is the best season. The weather is hot. I go swimming.

LV2

把英文字母從右向左看，會看到TRAMS、RATS及DOG。答案如右圖：

SMART STAR GOD



聰明的紅綠燈膠布



膠布可保護傷口免受細菌感染，只是近年來抗藥性細菌愈來愈常見，細菌感染也變得更危險。為加強膠布的保護能力，科學家研製出加入多種物料的「變色膠布」，以探測及消滅細菌，目前已在老鼠上實驗成功。

科學家將抗生素安比西林加入了膠布，用來對付細菌。而且，膠布中更含有不同物質，分別對一般細菌與抗藥性細菌作出不同反應。

對手一 一般細菌

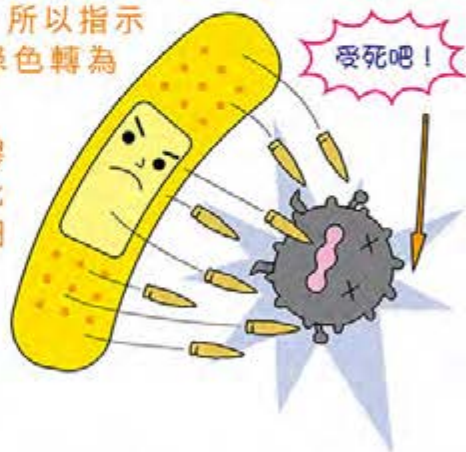
「變色膠布」含有溴瑞香草酚藍，它是一種酸鹼指示劑，當膠布未被使用時，會呈現綠色。



▲細菌

當膠布遇到一般細菌時，由於細菌會製造酸性物質，所以指示劑就會由綠色轉為黃色。

同時，膠布釋出安比西林，把細菌殺滅。



對手二 抗藥性細菌

「變色膠布」內含有頭孢硝噁吩，它原本是黃色，當遇到抗藥性細菌時，就會轉為紅色，並蓋過溴瑞香草酚藍的黃色。



▲抗藥性細菌

這時「變色膠布」一旦受光照射，當中的化合物PCN-224就會釋放特殊物質，削弱抗藥性細菌的防禦，使抗生素也能把它們消滅。





月圓或月缺會不會 影響人類在地球上的體重？

鄧珈沂 聖愛德華天主教小學 四年級

你的問題很有趣！你可曾試過在量度體重後，在記錄上加個括號寫入「月圓」或「月缺」嗎？這不就是你需要的答案嗎？

遠在30多萬公里外的月球，會否對人類的體重有影響呢？若有，大抵也只是因為月球在其公轉軌道上的不同位置所產生的結果，而非因為月的「圓」或「缺」影響重力。

月球離地球極遠，加上人類的質量（體重）太渺小，就算用牛頓萬有引力定律的公式來推算，無論能否得以驗證，也可推斷出月球的影響微不足道！何況，我們的體重會因為不同環境而不斷變更，簡單至飲水和呼吸也引致變動，這變化比月圓缺所引起的改變不知大上千萬倍！因此，體重有否受月球影響是個難以驗證的問題，目前難以解答。



香港中文大學
生物及化學系客座教授
曹宏威博士

如用牛頓萬有引力定律推算，月球對地球上一個50kg的人，只能產生約0.1克的重力！



有些客機甚至會提供Wifi上網服務，不怕網路訊號影響飛機儀器。

為甚麼不可以在 飛機上使用手機？

郭卓欣 保良局馮晴紀念小學 六年級

一般來說，飛機在滑行、起飛及降落時，機組人員才會要求乘客關掉手機。飛機若在飛行途中，只要把手機設成飛行模式（視乎航空公司規定，各有不同要求），乘客仍可使用部分手機的功能。

客機飛行，除了機上的手機訊號外，天氣、磁場、地面大量的無線電發射站等，都有可能產生不同的干擾，政府的飛行安全部門必須對飛機設計和運作上作嚴謹的審批，做足防範，以策安全。

現時限制在客機上使用手機的條文，並沒有強制乘客關閉手機並放到托運行李內寄送，且多年飛行史上亦未有因破例而引發嚴重意外，說明訂立這個規則，是為了使乘客及機組人員的安全萬無一失，於是把所有能減免的干擾都減免了。因此，我們應有「Help me help you」的精神，遵守航空公司的規定。

大偵探福爾摩斯

貝格街221號B的「命案」



她連忙衝前往房內看去，馬上被眼前的景象嚇倒了。

一個男人倒臥在客廳正中央，地上更有幾滴鮮紅的液體。

「哇呀！」一把慌張的呼喊聲突然從貝格街221號B傳出。

此時，正好來到樓下的愛麗絲也被嚇了一跳。她立即跑上樓梯，只見大門打開了，臉色發白的華生怔立在門前一動不動。



「華生醫生，這……究竟……」愛麗絲哆哆嗦嗦着問。

「我剛才一回來打開房門便看到他了。」華生回過神來，轉頭對她道，「愛麗絲，你別進來。」

說着，他慢慢走近那男人，突然「咦」了一聲，就停下腳步。

「怎麼變闊了？下巴、頭髮也是……」



愛麗絲聽到後，不顧心中恐懼，也邁出遲疑的步伐跟着走進客廳，挨近華生身後。

只見男人歪歪斜斜的，模樣十分滑稽。

這時，華生蹲下來，直接按到男人的手腕上。

「啊，這是……」

「怎麼了？」

「唉，你來摸一下就明白了。」

愛麗絲俯身戰戰兢兢地伸出手，觸碰了一下男人的手臂，但碰到的根本不是人的皮膚，而是……

「畫紙？」

「對！真是神奇！」華生驚歎地說，「剛才站在門口時只看到正常的身形，但一直走向前時，他的身體便不斷拉闊，現在蹲着看就變形得更厲害了！」

「你說得沒錯！他的身體像薄餅的**芝士拉絲**般，變得愈來愈闊呢！」愛麗絲站起來，說：「然而，若站到大門看的話，男人又會**回復原狀**，活像真人一樣！」

「這肯定是福爾摩斯弄出來的！」華生氣憤地說。

「嘿嘿！你們也不太笨呢！這麼快便識破了。」門外突然傳來一個男聲。二人回頭一看，就見到我們的大偵探倚在門邊，露出**洋洋得意**的笑容。

「果然是你！」愛麗絲指着福爾摩斯大叫。



這幅畫在特定的角度和距離才可以看到立體效果，若在其他位置看的話，它就會以不同的比例變形，這原理名為**投影幾何**，又稱**錯覺藝術**。



門口位置是這幅畫的**最佳觀賞角度**，其立體效果最突出，所以才能把你們嚇倒呢！

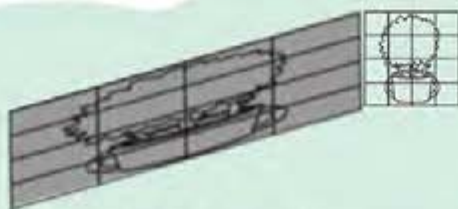
「怎麼繪出這麼嚇人的畫啊，害我差點心臟停頓了！」華生氣得直跺腳。

「哪裏嚇人？上面畫的只是男人進食時滴在地上的**茄醬**啊。他嘴角還流着口水，睡得正酣呢！這幅名為《**飽餐後的午睡**》的大作，是我花了許多精神才畫出來的！」大偵探叉着腰反駁。

愛麗絲不忿地「哼」了一聲，又馬上提出疑問：「不過，這幅畫到底是怎樣繪畫的？」



▼古時的人會在畫作加上網格，再逐格複製到別處。



▲或用燈光把畫照射到另一平面，再按投影繪畫出來。





想令畫作顯得真實，還要運用**透視法**，即距離近的物件愈大愈清晰，遠方的物件則相反，這和人眼看事物的原理相同。



左邊這幅畫中，後排的人跟最前排的人大小相若，沒有因距離而縮小，令畫作顯得不立體。但右面的畫則運用了透視法，前後景物大小適中，富空間感。

「那麼最初把男人繪畫在紙上時，也要考慮他與客廳其他物件的**大小比例**是否正確嗎？」愛麗絲問。

「就是這樣。」福爾摩斯道。

「我明白了！」愛麗絲突然高呼，然後就一溜煙似地奔下樓梯。

數天後，當福爾摩斯和華生吃過午飯回家時，赫然發現愛麗絲一動不動地站在房內，張開嘴巴指着他們。

「啊！」華生又嚇了一跳。

福爾摩斯心想這丫頭肯定是又來催租，登時一個轉身，準備拔腿就跑，卻與一個嬌小的人影相撞。

「哎呀！」

他定睛一看，竟是應該仍在房內的愛麗絲！

「你……房裏……咦？」大偵探嚇得口齒不清。

「哈哈，嚇到了吧！」愛麗絲嘻嘻笑着。

這時，福爾摩斯的腦袋飛快運轉，很快就明白了：

「那個是你弄的？」

他返回房間，走到一動不動的「愛麗絲」面前蹲下，撕掉貼在上面的便條，當中寫着「快交租！」

「愛麗絲果然厲害，竟懂得**以其人之道還治其人之身**。」華生也俯身端詳這幅畫像，對老搭檔道，「畫功比你毫不遜色呢！」

「哼，上次被你的畫嚇到連催租也忘了。」這時，真正的愛麗絲也走進房中，向福爾摩斯步步進逼，大聲道，「這次不會讓你逃的！」

我們的大偵探發現自己正被夾在兩個愛麗絲中間。

「前後夾攻，太卑鄙了，不過……」福爾摩斯狡黠地一笑，突然一個閃身逃出門外，「一幅畫就想我就範，才沒那麼容易呢。」

「別逃啊！」愛麗絲也追出去了。



小主意 · 救地球



LV.1

減少剩食



2018年堆填區的
都市固體廢物中，
廚餘佔最大
比例，達31%。



剩食會在堆
填區釋出甲
烷，加劇溫
室效應。



栽種、運送
及銷售食物
的水和能源
也因此被白
白浪費。



定好每餐的
份量，減少浪
費食物。



少肉多菜

© WWF-US / Emily Vandenbosch



▲香港入口的巴西牛肉量冠絕全球。



減少食肉。



少吃牛肉可減輕對巴西
熱帶雨林的壓力，也有
助舒緩全球暖化呢！

先試試每周一天不吃肉，
再漸漸改變飲食習慣吧！





向塑膠說不

塑膠遍布地球，不論深海、偏遠地區，甚至人跡罕至的阿爾卑斯山及北極都找到塑膠碎片，就連海鳥也因被其堵塞腸胃而活活餓死！

唉，這裏也有微塑膠（微細的膠粒）……



© naturepl.com / Steven Kazlowski / WWF

自備購物袋及水樽，
向膠袋及樽裝水說不！

循環再穿

製造一件衣服需要大量能源和水，運輸過程更會產生碳排放。



避免丟掉過時或多餘的衣物，
亦可嘗試用舊衣物配搭全新風格。



將不要的衣服捐
贈他人。

風扇？冷氣？

香港天氣潮濕炎熱，但
冷氣會消耗大量電力，
增加溫室氣體排放。



以風扇代替冷氣。



不需把冷氣調得太冷，利用
風扇把冷氣平均輸送到室內。



提醒爸媽購買1級能源
效益的冷氣機。



支持「地球一小時」

熊貓會

地球一小時2020

3月28日 晚上8時30分



網上簽署支持。



在8時30分起把非必要
的電燈關上一小時。

熄燈這一簡單
舉動，也可保
護地球！



大家不妨想
想，還可做甚
麼令生活變得
更環保吧！

支持本地



越洋運輸帶
來許多碳排
放啊！



盡量購買本地生產的物品。

「地球一小時」

這是全球最大型的環保行動，去年就有超過180個地區的民眾參與。熊貓會倡議四大目標來改善香港環境，在2030年前恢復大自然生機，包括：

- 1 保育濕地
- 2 海洋管理
- 3 能源改革
- 4 復活荒野

立即簽名支持
「地球一小時」！



© WWF-Hong Kong





太空歷奇



Photo credit: NASA/JPL-Caltech

我們探索完火星，若再向外探索木星，必須穿越滿佈小行星的危險小行星帶！

別擔心！雖然在太陽系形成初期，當中滿佈小天體並常發生碰撞，但太陽系形成後小行星帶內十分平靜。

現時，在涼爽的帶內要遇上另一顆小行星也不易啊！

小行星大百科

和行星一樣環繞太陽運行，但體積和質量遠比行星小。

大小及形狀不一，小至數公尺，大至近1000公里不等。

由太陽系形成過程中，未能聚合成行星所殘留的原始物質組成。

小行星也有衛星！



Photo credit: NASA

▲ 艾女星（左）及其衛星（右）。

由早期物質互相碰撞再經引力合併成的鬆散小天體。

已被確認的小行星有超過80萬顆。

小行星帶 1

那是最早發現的，在火星與木星軌道之間，稱為主小行星帶。

小行星帶 2

在海王星軌道外，稱為柯伊伯帶。



主小行星帶

成因

主要受木星引力影響，令帶內的物質未能經碰撞合併成行星。

分佈及形態

薄餅狀（扁平環形分佈）

物質成分

以岩質為主。

主要成員

- 1顆矮行星、
- 約200顆直徑100公里的小行星、
- 200萬顆直徑1公里以下的小行星。

總質量

月球質量的3%

軌道闊度

1天文單位

柯伊伯帶

主要受海王星引力影響，令帶內的物質未能經碰撞合併成行星。

甜甜餅狀（立體水泡形分佈）

以固化的揮發物（甲烷、氨和水）為主。

- 4顆矮行星、
- 約3萬5千顆直徑100公里以上的小行星、
- 1億顆直徑20公里以下的小行星。

月球質量的4倍

比主小行星帶闊20倍以上

VS

揭示太陽系誕生的秘密

天文學家相信小行星的成分源自形成太陽系的原始殘留物，對研究太陽系如何誕生有啟發作用。



2019年，日本發射的隼鳥2號在「龍宮」小行星成功採集沙石，我們到那兒看看吧！



Photo credit: JAXA



「龍宮」形狀奇特如鑽石，是一顆對地球有潛在威脅的小行星。



隼鳥2號在「龍宮」上的陰影。

「龍宮」表面遍佈巨石。



這是直徑10米的人造撞擊坑，較深色的部分是爆炸翻起的地下沙石。



天文學家認為小行星地表下的沙石沒受太陽及輻射長期照射，應保留著太陽系46億年前誕生時的痕跡樣貌，有助揭示其起源與秘。

近地小行星襲地球

一些主要在火星軌道內的小行星群組在運轉時可能會接近地球，或受引力影響而與其相撞。



直徑10米以上的小行星一旦撞上地球，會像氫彈般爆炸，足以破壞一個城市，故全球各國已建立多個近地小行星監察及追蹤網絡。

阻止方法

1 將其摧毀？



Photo credit: NASA

最近的電腦模擬研究顯示，若衝向地球的小行星被炸彈炸毀，爆炸後只會在短時間內碎裂，但碎塊不久便因自身引力重新合併，威脅並未減低。

2 撞擊改道？



Photo credit: NASA

美國太空總署計劃在2021年發射太空撞擊器飛向一對小行星，並撞向其中較小的一顆，測試能否在它們離地球尚遠時，利用撞擊力使其改道，偏離原本可能撞向地球的軌道。

隼鳥2號探測船

2019年4月
放出炮彈
發射器。



2
放出監察
器拍攝爆
炸過程。

3
炮彈發射
器射出銅
炮彈。



4
成功製造
人造「撞
擊坑」。



5
2019年7月
著陸人造撞
擊坑，採集
撞擊後翻起
的地下沙
石。



6
用1年時間運回地球化驗及分析。

晚間太陽能？

沒有陽光居然也能用太陽能板發電！科學家正在研究以熱力使太陽能板在晚間也能產生微小的電流，讓它不會完全停止運作。

應該不是用星光發電吧？



有陽光時，
太陽能板吸收光
能，並將之轉為
電力。



晚上，太陽能板則改為吸收四周的熱力，轉化為微弱電力，這時電的流動方向相反。

可是，如果太
陽能板不斷積
聚熱力，就不
能繼續吸熱發
電。

因此，太陽能板
要利用輻射冷卻
來散熱。當太陽
能板面向較冰冷
的外太空時，就
會散發紅外線，
從而帶走熱能。



每1平方米的太陽能板（約等於三分之二塊家用太陽能板），可產生約50瓦特電力，足夠推動LED燈照明。科學家正嘗試用不同物料，並改良太陽能板的結構，令它在晚間產生更多電力。

科學Q&A

第一百零七話 水的力量

漫畫◎李少棠 上色協力◎周嘉詠

劇本◎《兒童的科學》創作組

今天我要釣
最大條的魚！

那個湖很深，
你們要注意啊。

魔術表演開始了！

是Mr.A？

大家別眨眼呀！

水快滿了，
不過……

咕嘟咕嘟



啊！



看，
水都不見了！



想不到他懂得
變魔術，真神奇！

啪啪啪……



感到神奇就該
給多點打賞吧！



這是畢達哥拉斯杯，
早在二千五百多年前
就已發明了。



甚麼？

你別胡說！



你能說出
這魔術的
原理嗎？



相傳這杯是由
古希臘數學家
畢達哥拉斯設計，
利用虹吸原理來
測試貪心的人。

不就是
……魔術？



解釋虹吸原理前，
要先了解**水壓**
這種力量呢。

水壓就是物體
在水中承受的**壓力**。
跟**氣壓**一樣，
水壓是從**四方八面**
擠向水中物體的。



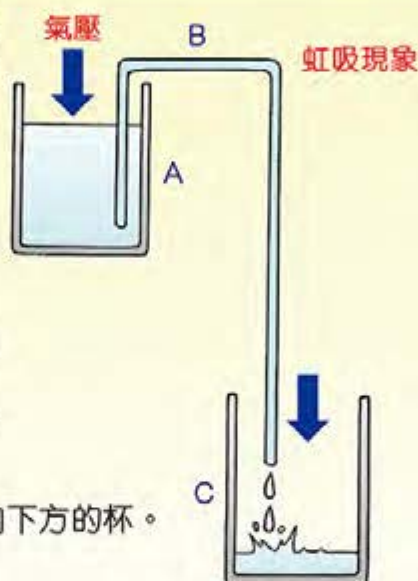
我們游泳或
浸浴時，都會有種
被壓迫的感覺，
這就是**水壓**的
作用。



啊，
我也記得
這感覺！



虹吸就是由**氣壓**與**水壓**
造成的一種現象。

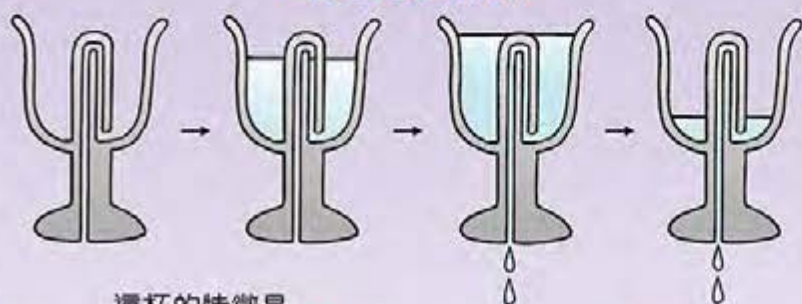


圖中兩個杯中間的細管 (B)
稱為**虹吸管**，
其中一端打開了缺口 (C)，
令**水壓**差大增。
同時**氣壓**亦不斷往下推，
滿杯的水 (A) 就一直被擠向下方的杯。

接着用透視機
看看這水杯的
構造。



畢達哥拉斯杯



這杯的特徵是
中央有一枝**虹吸管**。
當加水時，虹吸管
內外的水面都處於
同一高度。

不過如果水**倒得太滿**，
虹吸管充滿了水，
就會形成**虹吸現象**，
杯中水便經由虹吸管
快速流光。



這杯是用來
測試人的貪念，
如果有人貪心倒多了飲品，
就會反而全部流走了。



想不到二千多年前
的人已這麼聰明。

畢達哥拉斯是個
出色的哲學家兼數學家，
還發現了非常著名的
畢氏定理呢。

既然你們對水壓
感興趣，今天就加入
一些考察活動吧。

好呀！

我也要去！

快點吧，
不等你們了！

慢着！

噠噠噠……

這是**特製抗壓衣**，
我們要感受水壓，
不穿這個會有
危險啊。

這湖那麼小，
不用怕水壓吧！

噠噠噠……



通常在湖底也有寶藏呢！



要注意水壓呀。

我有在大海潛水的經驗，放心吧！

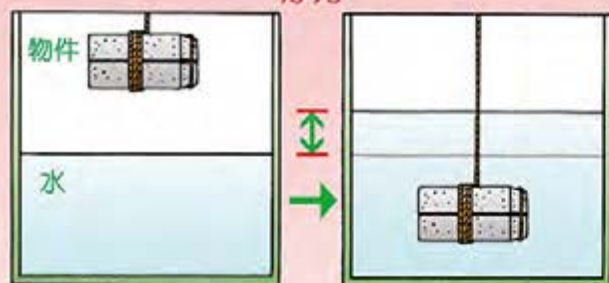


雖然潛得很淺……





浮力



科學家亞基米德發現，當物件完全沒入水中時，會排開一定分量的水出來。

而多出來的水的體積，正好等於物件的體積。



同時水中的物體亦會承受一股向上的承托力，稱為浮力。

浮體與沉體

根據亞基米德定律，如果浮力（即多出來的液體重量）大於物件本身的重量，它就會被承托而浮升。



若物件重量大於浮力，則會下沉。



剛才兩個救生球都充滿了空氣，讓Mr.A的體積大幅增加，他承受的浮力亦因而增加。



但Mr.A的重量沒增加很多，於是增加了的浮力大於他的重量，就令他浮起了。

咳咳……但那裏的壓力怎麼比海還大？

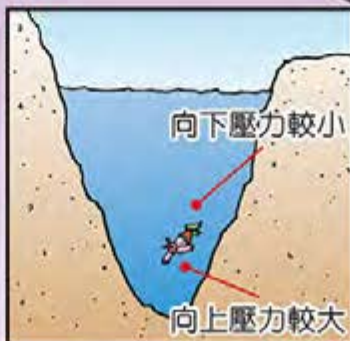


水壓和水量多少是完全無關的。

水深與水壓



液體壓力的公式是「水的密度 × 重力加速度 × 物件深度」，亦即位置越深，壓力越大。以清水來說，大約就是每下潛10米增加約10,000公斤。



正因如此，來自物件下方的壓力會大於上方，這壓力的差距就是浮力了。

想不到水的力量這麼大！



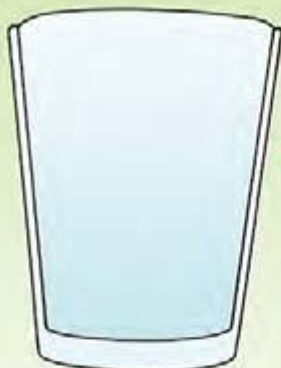
毛巾能夠抹乾身體，也跟水的力量有關啊！





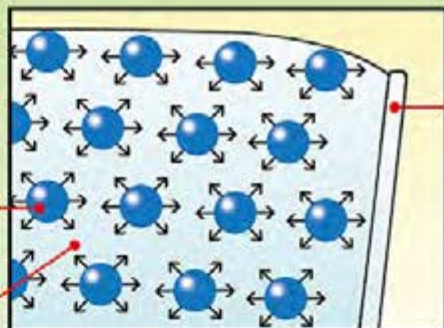
液體有一種力量，
叫**表面張力**。

表面張力就是水分子之間
互相牽引的力量。



水分子

互相拉扯
的力量



杯邊

大家可以嘗試
慢慢地把水杯倒滿，
就會發現水的
表面高於杯邊，
這是因為表面張力
拉扯着之故。

我們看到
水珠是圓圓的，
也是表面張力
發揮作用。

那麼與毛巾
又有甚麼
關係？



先看看
這個實驗。



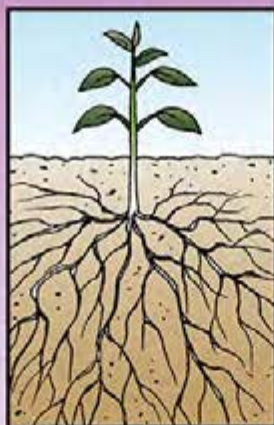
把紙巾浸入水中，
水分子會
黏附在紙巾纖維。
而水分子之間又有
表面張力互相拉扯，
兩者形成了
相反方向的力量。



這叫做**毛細現象**，
當紙巾的黏附力
比水的表面張力強時，
水分就會一直
被拉扯往紙巾上了。

我明白了！
因為毛巾與水之間的
黏附力比較大，
便產生毛細現象，
水被吸到毛巾去了。

毛細現象應用



植物的根部
吸收水分，
是最普遍的
毛細現象作用。



而蠟燭和油燈的設計，
也應用了毛細現象。
液態蠟或燈油經由棉芯往上升，
持續供應給火焰燃燒。

咦？

我的
神奇水杯！

那是純銀製造，
我花了很多錢買的！

你這樣
跳進水裏，
水杯就會
沉下去了。

為……
甚麼……

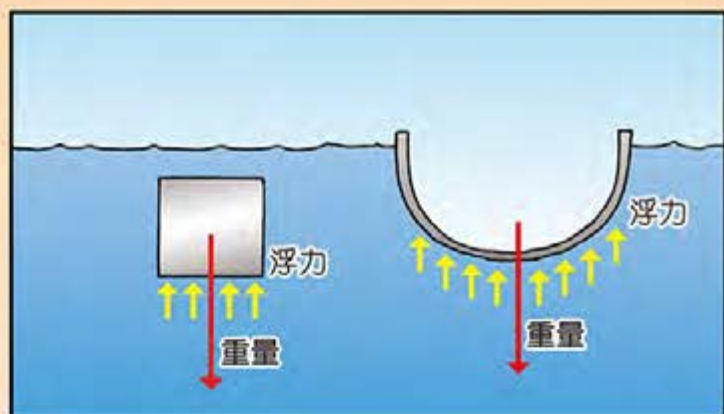
等等。

砰！



你們知道笨重的
船隻為甚麼能浮起嗎？

實心的鐵塊會沉在水裏，
但根據浮力的定律，
船隻增加了入水部分的體積，
讓它**承受的浮力等於本身重量**，
繼而能夠浮在水面。



利用船身刻度，
我們能夠以亞基米德原理，
輕易計算出船上貨物的
重量呢。



看這水杯
差一點就下沉了，
你再亂動可能
令杯口入水，
這樣就拿不
回來啦。

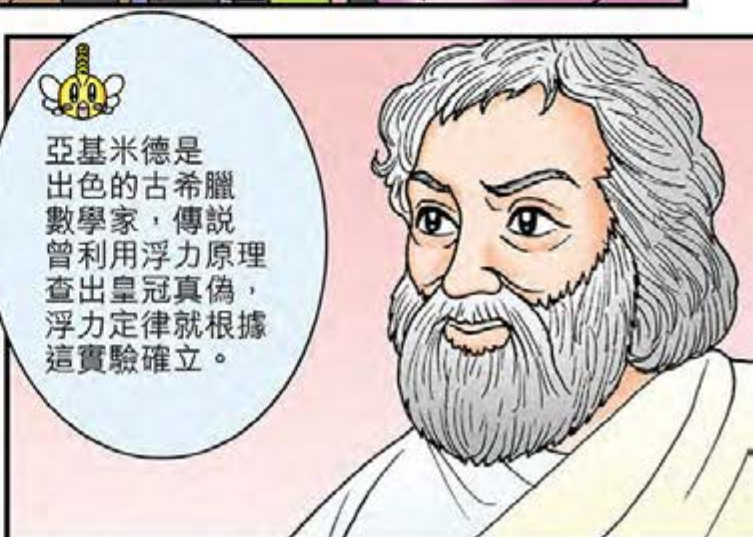


那該
怎麼辦？



這樣吧……

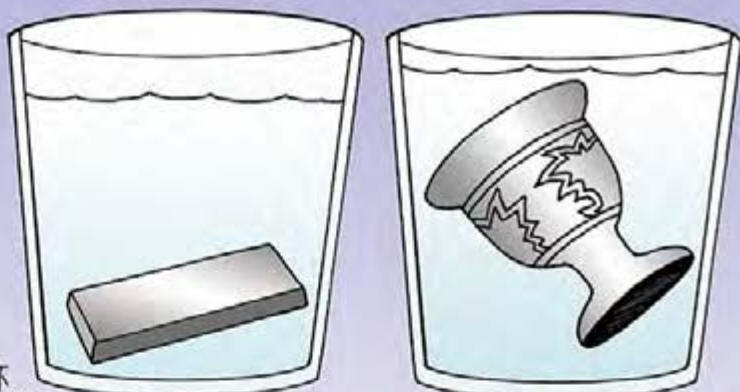




先準備兩杯水，分別放入銀杯和相同重量的銀塊。



如果水杯是純銀製造，體積必定與銀塊相等，排開的水量相同。若結果有分別，就代表水杯含有雜質了。



啊！



兩邊水位不同，這就證明水杯不是純銀製造了。

不是吧？



竟敢欺騙我，太可惡了！



我不想再見到它！



你怎麼不拿去報案？難道這杯有其他問題？



怎能告訴他我跟黑市商人買東西還被騙了...

完

兒童科學 NO.179

請貼上
HK\$2.0郵票
(只供香港
讀者使用)



香港柴灣祥利街9號
祥利工業大廈 2樓A室
兒童科學編輯部收

有科學疑問或有意見、
想參加開心禮物屋，
請填妥問卷，寄給我們！

▼請沿虛線向內摺

請在空格內「✓」出你的選擇。

我購買的版本為：☐實踐教材版 ☐普通版

給編輯部的話

我的科學疑難/我的天文問題：

開心禮物屋：我選擇的
禮物編號

Q1：本期主題：「螺旋機械大探究」

☐非常喜歡 ☐喜歡 ☐一般 ☐不喜歡 ☐非常不喜歡

Q2：本期教材：「亞基米德水泵」

☐非常喜歡 ☐喜歡 ☐一般 ☐不喜歡 ☐非常不喜歡

Q3：你覺得本期「亞基米德水泵」的組合方法容易嗎？

☐很容易 ☐容易 ☐一般 ☐困難
☐很困難（困難之處：_____） ☐沒有教材

Q4：你有做今期的勞作和實驗嗎？

☐趣怪滾動陷阱 ☐實驗1：馬鈴薯鹽水梯
☐實驗2：終極廁紙天梯

有關
本期內容

讀者檔案

姓名：

男
女

年齡：

班級：

就讀學校：

居住地址：

聯絡電話：

讀者意見

A 科學實踐專輯：水上樂園奇遇記**B** 海豚哥哥自然教室：

搬了家的中華白海豚

C 科學DIY：趣怪滾動陷阱**D** 科學實驗室：「水力士」攀爬大會**E** IQ挑戰站**F** 女偵探福爾摩斯科學鬥智短篇：

象牙與極樂鳥（2）

G 開心禮物屋**H** 誰改變了世界：

數學與物理的傳說巨人——亞基米德

I 地球揭秘：逆溫層的頑皮事跡**J** 讀者天地**K** 科技新知：聰明的紅綠燈膠布**L** 曹博士信箱：月圓或月缺會不會

影響人類在地球上的體重？

M 數學研究室：

貝格街221號B的「命案」

N WWF特稿：小主意·救地球**O** 天文教室：小行星隱藏的秘密**P** 科學快訊：晚間太陽能？**Q** 科學Q&A：水的力量

*請以英文代號回答Q5至Q7

Q5. 你最喜愛的專欄：第1位 ²²_____ 第2位 ²³_____ 第3位 ²⁴_____**Q6.** 你最不感興趣的專欄：²⁵_____ 原因：²⁶_____**Q7.** 你最看不明白的專欄：²⁷_____ 不明白之處：²⁸_____**Q8.** 你從何處購買今期《兒童的科學》？²⁹☐ 訂閱 ³⁰☐ 書店 ³¹☐ 報攤 ³²☐ 便利店 ³³☐ 網上書店³⁴☐ 其他：_____**Q9.** 你有瀏覽過我們網上書店的網頁www.rightman.net嗎？³⁵☐ 有 ³⁶☐ 沒有**Q10.** 你在停課期間在家中做甚麼？（可選多於1項）³⁷☐ 做網上功課 ³⁸☐ 做補充練習 ³⁹☐ 看課外書 ⁴⁰☐ 家庭補習
⁴¹☐ 自修 ⁴²☐ 休息 ⁴³☐ 玩電腦遊戲 ⁴⁴☐ 看電影
⁴⁵☐ 瀏覽互聯網 ⁴⁶☐ 看動漫畫 ⁴⁷☐ 其他（請註明：_____）**Q11.** 你最想看關於哪一種微生物/病毒的知識？⁴⁸☐ 細菌（如大腸桿菌、乳酸菌等） ⁴⁹☐ 古菌（如產甲烷菌、洛基古菌等）
⁵⁰☐ 真菌（如酵母、霉菌等） ⁵¹☐ 原生生物（如阿米巴變形蟲、草履蟲等）
⁵²☐ 藻類（如螺旋藻、紅潮藻類等） ⁵³☐ 病毒（如流感病毒、冠狀病毒等）

學習物質的不同形態

下期預告

- 剖析凝膠的性質與用途
- 探究物質基本三態

隨書附送

繽紛凝膠

套裝

包含顏料、
模具等製作工具。



第180期 4月1日出版

教材實物的顏色、尺寸、外形可能有所不同。

兒童科學 2020年3月 no.179

總編輯
編輯

盧冠麟
林浩輝・梁美賢・
羅家昌
徐國賢
章永泰・譚識設計部
林淑賢・許秀麗

設計經理
版面設計
製作統籌

匯識教育有限公司

地址：香港新界沙田9號祥利工業大廈2樓A室
電郵地址：editorial@children-science.com

訂閱及一般查詢

電話：2889 3981
傳真：2658 1900

廣告代理

Kimber Hill
(RIGHTMAN PUBLISHING LTD.)
電話：2515 8798
電郵地址：sales@rightman.net

發行代理

同德書報有限公司

台灣地區訂閱查詢

學生讀刊出版有限公司

地址：台灣10561台北市松山區
八德路四段135號6樓
電話：(02)2768-6026
傳真：(02)5569-0619
客戶專線：0900-313919

承印

天虹印刷有限公司

地址：香港九龍新滿大街26-28號3樓

版權獨家所有 翻印必究

未經本公司授權，

不得作任何形式的公開借閱。

Printed and Published in Hong Kong.

© 2020 by Multimedia Services Ltd.

All rights reserved.

若讀者發現此書有缺頁或破損，

請致電2889 3981與本公司聯絡。

www.facebook.com/children.science
www.children-science.com

f 兒童的科學



顧問

- 曹宏威博士
香港中文大學生物化學系客席教授
- 黃潔儀博士
哈佛大學地球物理學博士
- 周衍龍博士
澳洲科廷科技大學科學教育博士
- 梁金耀博士
澳洲德勤大學科技博士
- 黃金耀博士
香港新一代文化協會科學創意中心總監
- 梁金耀工程師
香港天文學會

- 周敏潔博士
香港科技大學生命科學部教授
- 趙烈強老師
聖宮中學物理科老師
- 李偉強老師
順利天主教中學化學科老師
- 香港數理教育學會理事
- 關麗華老師
奧林匹亞數學資深導師
- 潘光昇博士
香港中文大學物理系高級講師

本刊特受國際公約及香港法律保護。嚴禁未經出版人及原著作權人同意以前以任何形式或途徑（包括印刷電子、機械、影印、錄音等方式）翻印、轉載、改編、翻譯、重印、再版、或將本刊內容全部或局部抄襲、複製或儲存於任何系統內。又本刊對出書條件及購買者有若干項限制，如：不得將書中內容分拆出售。
This publication is protected by international conventions and local law. Adaptation, reproduction or transmission of all or part of the content of this publication in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, or storage in any retrieval system of any nature without prior written permission of the publishers and authors is prohibited.
This publication is sold subject to the condition that it shall not be hired, rented, or otherwise let out by the purchaser, nor may it be resold except in its original form.

兒童的科學

第179期目錄

科學實踐
STEM
教材

亞基米德水車

