

新北市板橋區莒光國民小學 110 學年度第二學期第一次定期評量試題												
科目	自然	命題老師	四年級自然領域	年級	年 班	座號		姓名		成績		家長簽章

一、是非題（10%，每題 2 分）

- 1.( ) 自然界的變化，只要具有規律性，通常都可以用來計時，例如：月亮東升西落、花開花落。
- 2.( ) 當擺錘的重量相同而擺長不同時，擺動 10 次所需的時間不會改變。
- 3.( ) 將水倒入 U 形水管後，放置成左低右高，靜止後，水管兩端的水面也是左低右高。
- 4.( ) 用一根水管把水從 A 杯移動到 B 杯，兩個杯子需位於相同的高度才能使水流動。
- 5.( ) 在「改變兩片透明玻璃片間的細縫大小」試驗中，可以發現水在小細縫中移動的高度比大細縫移動的高。

二、選擇題（60%，每題 3 分）

- 1.( ) 下列時間長度何者是最短？(①0.5 小時 ②3500 秒 ③60 分 ④1 日)。
- 2.( ) 下列對於沙漏的敘述哪一項正確？(①很適合長時間計時②是現代的精準計時工具 ③可重複使用，使用方法簡單④寒冷的冬天無法使用)。
- 3.( ) 將兩支可彎吸管組成 Π 字形並裝滿水，然後將吸管兩端分別放進兩個各裝半杯水的容器，改變兩個容器底部的高度，會有什麼變化？(①水不會移動②水會往水位較高的容器移動③水會往水位較低的容器移動 ④容器裡的水會一直流到地上)。
- 4.( ) 哪一個計時工具不能用來準確測量一堂課的時間？(①鬧鐘②線香③時鐘④擺鐘)。
- 5.( ) 下列哪一個是「日、月、年、分、時、秒」等時間單位，由長到短排列的正確順序？(①秒、分、時、日、月、年②年、月、日、時、分、秒③年、月、時、分、秒、日④日、秒、分、時、年、月)。
- 6.( ) 天晴：「日常生活中要測量水平，應用虹吸原理就可以做到。」佑勳：「用來煮水的茶壺，壺嘴設計通常會比壺身高，這是連通管原理的應用。」誰的說法是正確的？(①兩人都正確②兩人都都不正確③只有天晴正確④只有佑勳正確)。
- 7.( ) 下列物品的一端接觸水，水會在哪一項物品中向四面八方移動？(①塑膠袋②橡皮筋 ③衣服④磁鐵條)。
- 8.( ) 下列何者可以用來測量時間？(①颱風來襲 ②雲聚雲散③月相圓缺④地震發生)。

- 9.( ) 曉峰老師用水彩筆沾顏料在圖畫紙上畫畫，請問這過程發生了幾次「毛細現象」？(①1 次②2 次③3 次④4 次)。
- 10.( ) 單擺擺動次數試驗時，下列哪項實驗操作是正確的？(①擺錘的重量不用固定②每次拉開擺錘的角度要相同③單擺的擺動次數可以隨意增加④單擺來回擺動算二次)。
- 11.( ) 同一個單擺在 10 秒內擺動 10 次，那麼 30 秒大約擺動幾次？(①20 次②30 次③40 次 ④50 次)。
- 12.( ) 當沙漏漏完一次沙的時間大約 60 秒，奇奇用同一個沙漏測量漏完一次的時間，下列哪一次測量的誤差較大？(①59 秒②60 秒 ③61 秒 ④67 秒)。
- 13.( ) 用一條水管順利的幫水族箱換水，可發現(①出水口高於水面②出水口低於水面 ③水管內充滿空氣④水面高度不變)。
- 14.( ) 自來水廠通常設置在地理位置較高的地方，水能從管線流到和自來水廠相同高度的用戶家裡，這是利用水的哪一種移動特性？(①毛細現象②虹吸現象③連通管原理 ④擴散作用)。
- 15.( ) 用兩杯水及一條水管玩虹吸現象的遊戲，請問：控制水能從哪杯流到哪杯的最重要因素是什麼？(①水位的高低②水的顏色 ③水的溫度④容器的大小)。
- 16.( ) 用充滿水的 U 形管子測量牆上的畫，發現 U 形管左端的水面和畫框對齊，右端水面比畫框高，表示什麼？(①畫的右端較低 ②畫的右端較高③畫的左端較高④畫的兩端一樣高)。
- 17.( ) 下列自然界中的現象，何者可以用來表示時間的長短或經過的時間？(①海市蜃樓 ②蟲飛鳥鳴③雷電交加④日升日落)。
- 18.( ) 洗手臺下方為什麼使用彎曲狀的排水管？(①為了美觀②設計上的錯誤③使水管彎曲處積水隔絕臭味④防止洗手臺摔破)。
- 19.( ) 計時工具不斷的進步，最主要的原因是什麼？(①追求美觀的造型②獲得財富③更精確的計算時間④延長動植物的生命)。
- 20.( ) 下列何者屬於連通管原理的應用？(①毛巾吸水②馬桶底部的水管有定量的水③用水管幫水族箱換水④馬達將水抽至屋頂)。

(背面仍有題目)

三、綜合題：(22%，每題 2 分)

(一) 測量燃燒 1 公分線香的試驗記錄表：

擺長	第一次	第二次	第三次	平均
第一次	115 秒	123 秒	125 秒	121

1.線香全長30公分，那麼一炷香的時間是\_\_\_\_分\_\_\_\_秒。(1格1分)

(二)單擺實驗紀錄表，各單擺擺動 10 次的時間，有些地方被汙漬弄髒了。

A.第一個單擺實驗記錄-【不同擺長】

擺長	5 公分	10 公分	20 公分
第一次	5.4 秒	7.1 秒	9.6 秒
第二次	5.5 秒	7.0 秒	9.2 秒
第三次	5.7 秒	7.0 秒	9.5 秒

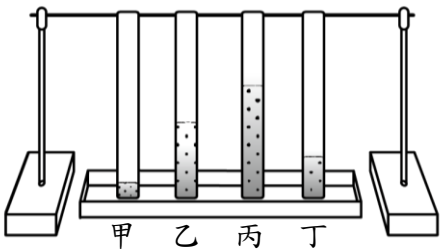
B.第二個單擺實驗記錄-【不同擺錘重量】

金屬片數量	1 個	5 個	10 個
第一次	10.7 秒	10 秒	9.6 秒
第二次	9.9 秒	9.8 秒	10.1 秒
第三次	9.8 秒	9.8 秒	10.2 秒

- 1.( )由第一個實驗紀錄表弄髒的地方可能是 (①4.3秒 ②5.6秒 ③6.0秒 ④7.0秒)。
- 2.( )由第一個實驗紀錄表可以知道：擺長增長，擺動的時間會 (①延長 ②縮短 ③不變 ④先延長後縮短)。
- 3.( )由實驗紀錄推論第二個實驗紀錄弄髒的地方可能是 (①7.5 秒 ② 8.5 秒 ③9.9 秒 ④11.8 秒)。
- 4.( )由第二個實驗的紀錄可以知道：擺錘重量增加，擺動的時間會 (①延長②縮短③不變 ④先延長後縮短)。

(三) 關於水的移動試驗：

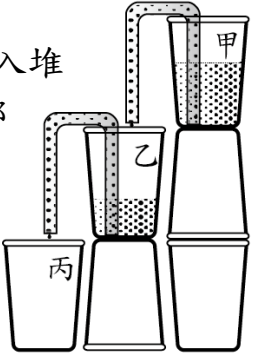
A.將不同材質的物品放入水中一段時間，觀察結果如下：



- 1.( )由實驗結果推斷，可將桌子上的水快速吸乾的最佳材質的是 (①甲②乙③丙④丁)。
- 2.( )水在不同物品中上升的高度不同，主要的原因是物品的 (①顏色 ②長度 ③厚度 ④細縫大小)不同。
- 3.( )以上是哪一個科學原理或現象的試驗？ (①折射現象 ②毛細現象 ③虹吸現象 ④連通管原理)。
- 4.承上題，請列舉一項生活中應用此科學原理或現象的例子。

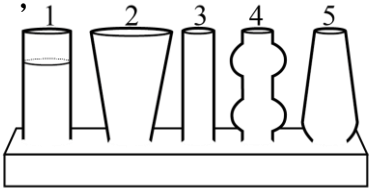
B.虹吸現象遊戲。

- 5.( )將充滿水的Π形吸管放入堆疊的透明水杯中，請問哪杯剩下的水最多？ (①甲 ②乙 ③丙 ④甲乙一樣多)。



C.奇妙連通管。

- 6.將水慢慢倒入粗細和形狀不同，但底部相通的容器中，已知第 1 管靜止後的水位高度，請畫出各個容器的水位。



四、閱讀與理解：(8%，每格 2 分)

請閱讀第 3 頁文章中來理解「懸在半空中的水」，如何發生虹吸現象？請在\_\_\_\_填入適當的代號。

- 1.虹吸管中的水分子間有內聚力，讓虹吸管中的液體像一條鏈子般被拉扯運動，何者也是造成虹吸現象的原因？\_\_\_\_\_

(A.虹吸管的水流動於長短腳之間產生的壓力差，會造成虹吸管頂端的負壓力 B.地球引力使水往低處流 C.水吸收熱量使水蒸發。)

- 2.「畢達哥拉斯杯」(附圖二)外形和高腳杯相似，杯中多一段Π形管，一端連通底座，另一端在杯肚底部開口，倒酒超過虹吸管頂端時，請問發現了什麼？\_\_\_\_\_

(A.杯內的水不斷流進虹吸管，再從底座管口流出 B.杯內的水會靜止，水位保持與虹吸管頂端相同的高度 C.杯內的水靜止時，水位高於虹吸管短腳開口處。)

- 3.「九龍杯」(附圖三)下面是一個圓盤和空心的底座，龍身有一條管子和底座相通，盛酒過度時，請問發現了什麼？\_\_\_\_\_

(A.酒會通過龍身，全部流入底座 B.酒不超過虹吸管頂端，會留在杯內 C.杯內的高度和倒酒的多少沒有關係。)

- 4.虹吸式馬桶(附圖四)沖水的原理是什麼？\_\_\_\_\_

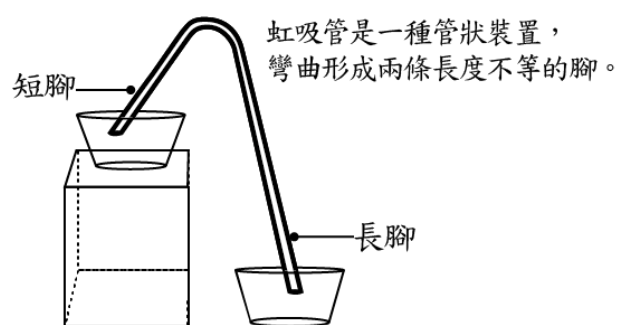
(A.藉助水流沖力，將馬桶中的排泄物推出 B.沖水時馬桶內水壓大於排水管，造成虹吸現象將排泄物帶走 C.水流形成漩渦使其周圍的水面產生強大的向心力，使上面的排泄物被捲入漩渦中而排走。)

新北市板橋區莒光國民小學 110 學年度第二學期第一次定期評量試題												
科目	自然	命題老師	四年級自然領域	年級	年 班	座號		姓名		成績		家長簽章

## 懸在半空中的水

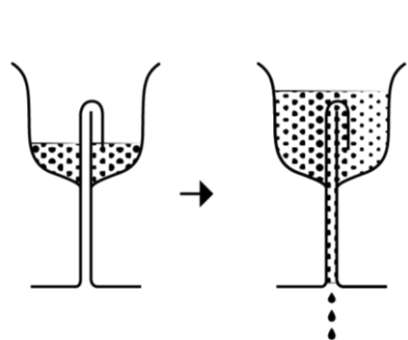
「虹吸現象(siphon 或 syphon)」是一種流體力學的自然現象，它透過兩處不同高度液體所形成的壓力差，將壓力較大的液體輸往壓力較小的液體處。

造成水的虹吸現象的原因有兩個：一個是水分子間的吸引力，又稱「內聚力」，它讓水可以沿著虹吸管不斷的往上越過原本水面的高度；另一個則是處於不同高度的水的「重力差」，或者也叫做「位能差」，虹吸管（圖一）短腳處的水被吸往長腳處。兩邊的水的流動在沒有其他外力介入下將一直流動，直到高位處的水流掉，或是兩處水面的高度變得一樣高時，才會停止流動。

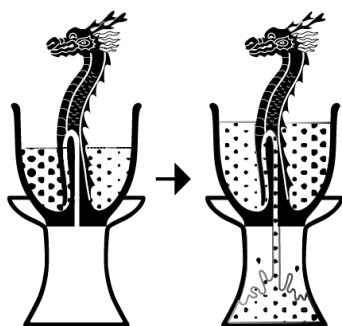


圖一、虹吸管

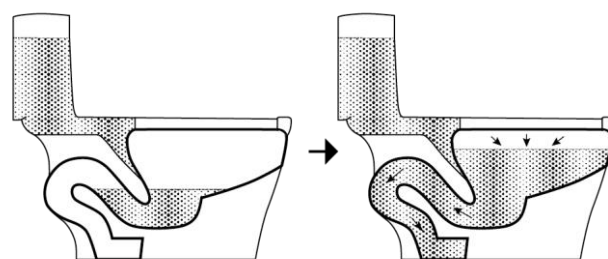
歐洲古希臘有一種酒杯叫做「畢達哥拉斯杯(Pythagorean cup)」，中國古代也有一種酒器叫做「九龍公道杯」，這兩種酒杯有異曲同工之妙，內藏玄機，如果有人貪杯，將酒杯斟得太滿，超過了酒杯內部虹吸管的高度，酒就會透過虹吸管從底孔完全流光。這些杯子只要不斟太滿，就與平常的杯子無異；若斟太滿，液體就會因為虹吸現象從底孔流掉，所以九龍杯又稱戒貪杯。還有，現代的虹吸式馬桶也是同樣的原理，它的污水排水管道呈 U 形，在沖水時，如同一條充滿水的虹吸管，可將排泄物沖掉。



圖二、畢達哥拉斯杯



圖三、九龍杯



圖四、虹吸式馬桶

虹吸現象的發生是因為長腳中水的壓力大於短腳中水的壓力，造成虹吸管頂部的負壓力，帶動短腳中的水上升。過程中還要依賴水的內聚力，讓虹吸管中的水像一條鏈子般被拉扯運動。

-參考資料《科學人雜誌》—陳文盛，2019。懸在半空中的水