



C科學思辨課程計畫

C-2溪手玩科學





所屬社群 「動手玩科學」社群

- 許志宏 (物)
- 陳必豪 (生)
- 陳威仁 (物)
- 黃君平 (物)
- 吳佳儒 (化)
- 林鉅逢 (化)
- 陳雅慧 (生)
- 巫昶昕 (化)
- 彭中敬 (地)
- 蔡郁婷 (物)
- 陳佳琪 (化)
- 江筱筠 (生)
- 巫昶昕 (化)



實施對象

選修課學生，人數約70人

計畫目標與107課綱核心素養之對應



教師社群運作_{細節}

- 定期聚會討論

02/23 領域會議：討論課程進行情況

04/13 領域會議：討論課程進行情況

- 教師增能研習

9/29 電磁波檢測教案分享

10/20 電流磁效應小物創作

實施內容

1. 介紹生活中的常見壓力單位，以及壓力的應用與危險性
2. 透過二選一的搶答方式，了解壓力與力的差別
Ex: 牛奶糖是否刺穿椰子？竹筷子是否射穿鋁鍋？
3. 透過浮沉子的製作，了解潛水艇進出水，所造成的密度改變
4. 透過針筒幫浦的製作，了解抽水馬達的簡易原理
5. 透過液壓手臂的製作，了解帕斯卡原理與油壓設備
6. 結合物理與咖啡，透過虹吸式咖啡，了解實驗變因

課程主題內容：

「溪手玩科學 生活中的壓力現象」

1. 固體、液體、氣體產生的壓力
2. 生活中有趣的流體現象
3. 潛水艇競賽(1)
4. 水流急急棒競賽(2)
5. 虹吸咖啡原理及實作、品味(3)

課程目標：


透過日常生活可見的材料，藉由提問，帶領同學思考問題，並透過動手做的過程，感受科學實作及該有的態度。

評分方式

1. ---40%

2. ---40%(1-2)

3. ---20%



上課講義內容(1):

學習目標：

介紹生活中的常見壓力單位，擴大學生先前所學到的知識

固體壓力

若垂直作用在物體表面上的力為 F_{\perp} ，受力面積為 A ，
則該面積所受的平均壓力 P 可寫成

$$P = \frac{F_{\perp}}{A}$$

其SI單位為牛頓／公尺²，亦記為帕（pascal，符號為Pa）。

觀察壓力的方式：物體受外力的形變程度

物體可承受的壓力

- : 10萬帕
- : 4兆帕—10兆帕
- 壓力 : 2.5×10^{16} 帕
- 壓力 : 3×10^{11} 帕
- 壓力 : 28M帕
- 壓力 : 200M帕以上




(1) (2) (3)

常見的壓力單位

$$1 \text{ psi} = 6894 \text{ pa} = 6894 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ atm} = 101300 \text{ pa} = 14.7 \text{ psi}$$

$$1 \text{ bar} = 100000 \text{ pa} = 14.5 \text{ psi}$$

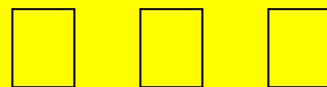


上課講義內容(2):

學習目標：

透過演示實驗以及學生親自體驗，了解到力跟壓力的差異性，並透過多媒體影片應證。

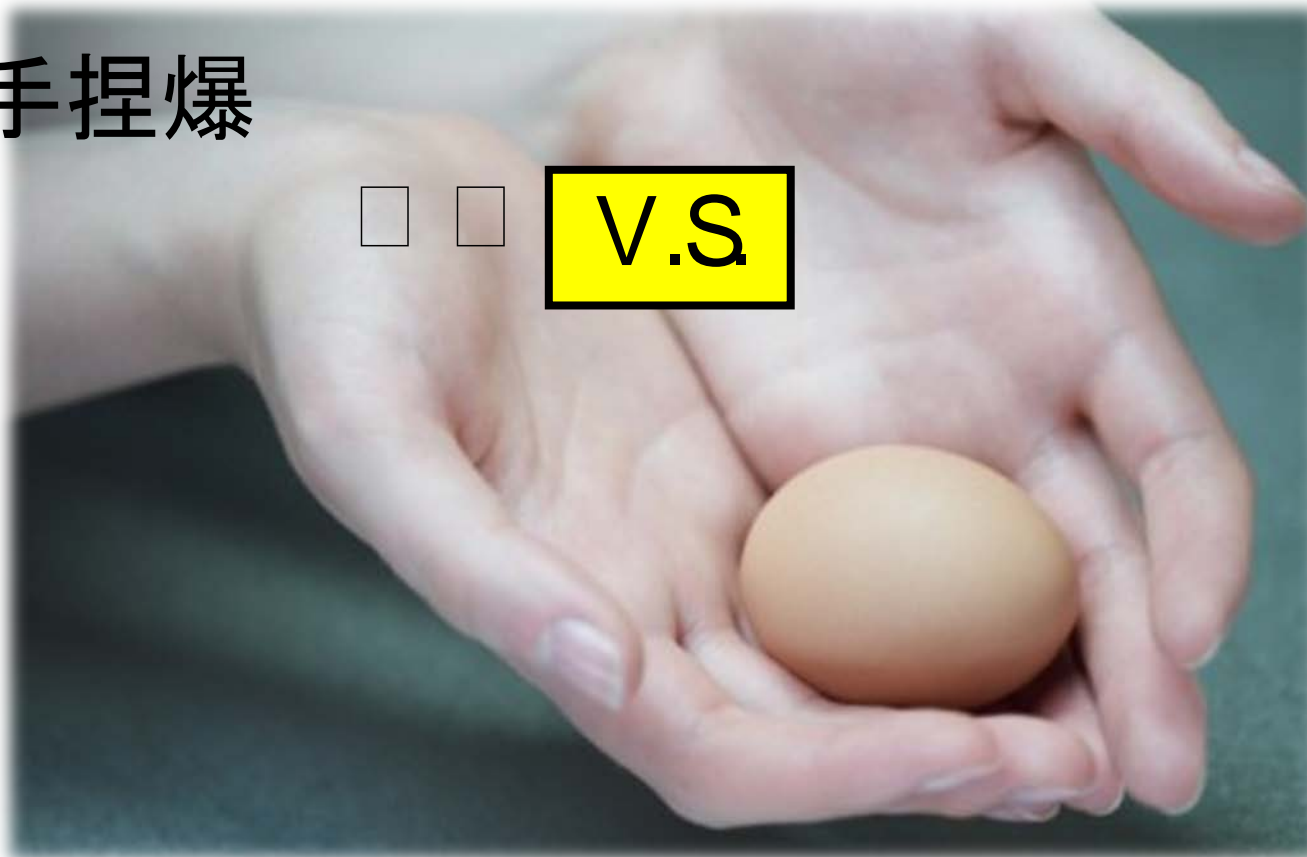
胸口碎大石

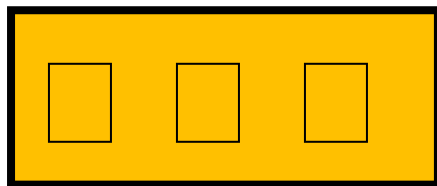


空手捏爆



V.S





V.S



椰子

筷子射鋁鍋？



V.S



紙牌殺人？



矛盾大對決 — 最強鑽孔機！

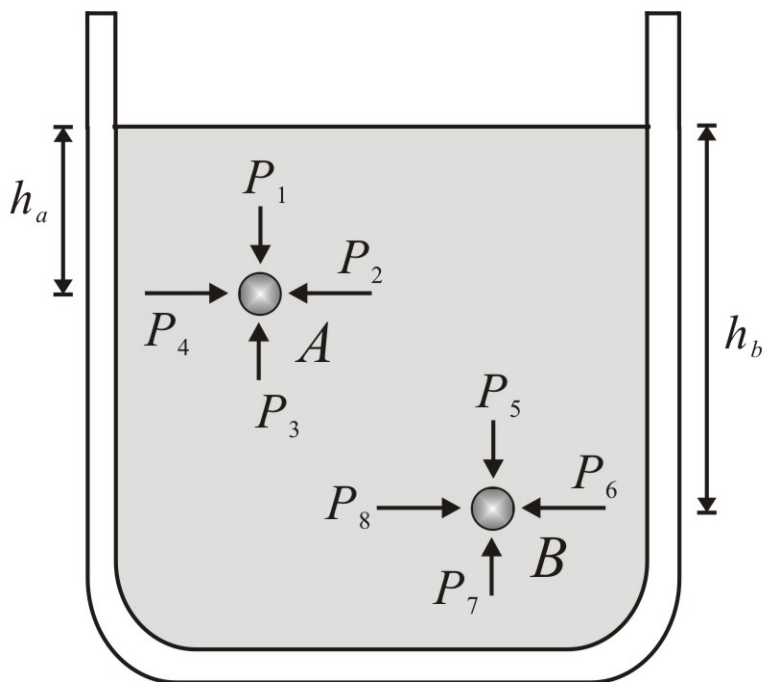
上課講義內容(3):

學習目標：

介紹液體壓力及應用，並透過“浮沉子”活動，說明潛水艇基本原理，且設計競賽活動，讓學生從做中學。

液體壓力

$$P = Dhg$$



1. 潛水夫病

2. 水壩設計-Hoover Dam

3. 液壓器 - 帕斯卡原理

4. 虹吸現象

減壓症-decompression sickness



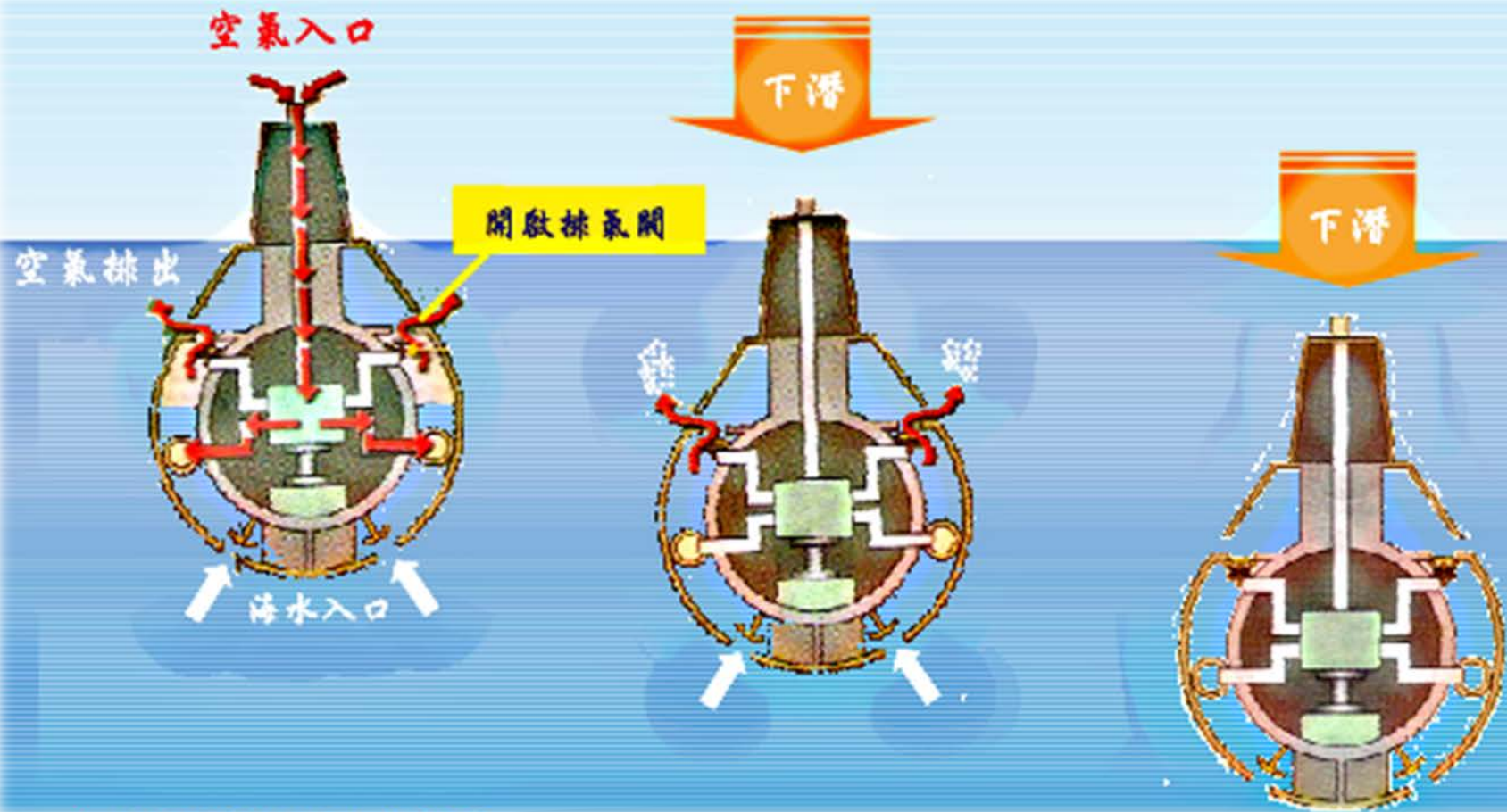
1. 未有加壓設施的飛機升空

2. 飛機因蒙皮受損或機械故障導致座艙增壓失效

3. 工程人員從加壓後排除地下水的沉箱或坑道出來時

4. 太空人進行太空漫步，或艙外活動時，而太空衣內的壓力較艙內壓力低時

下潛步驟

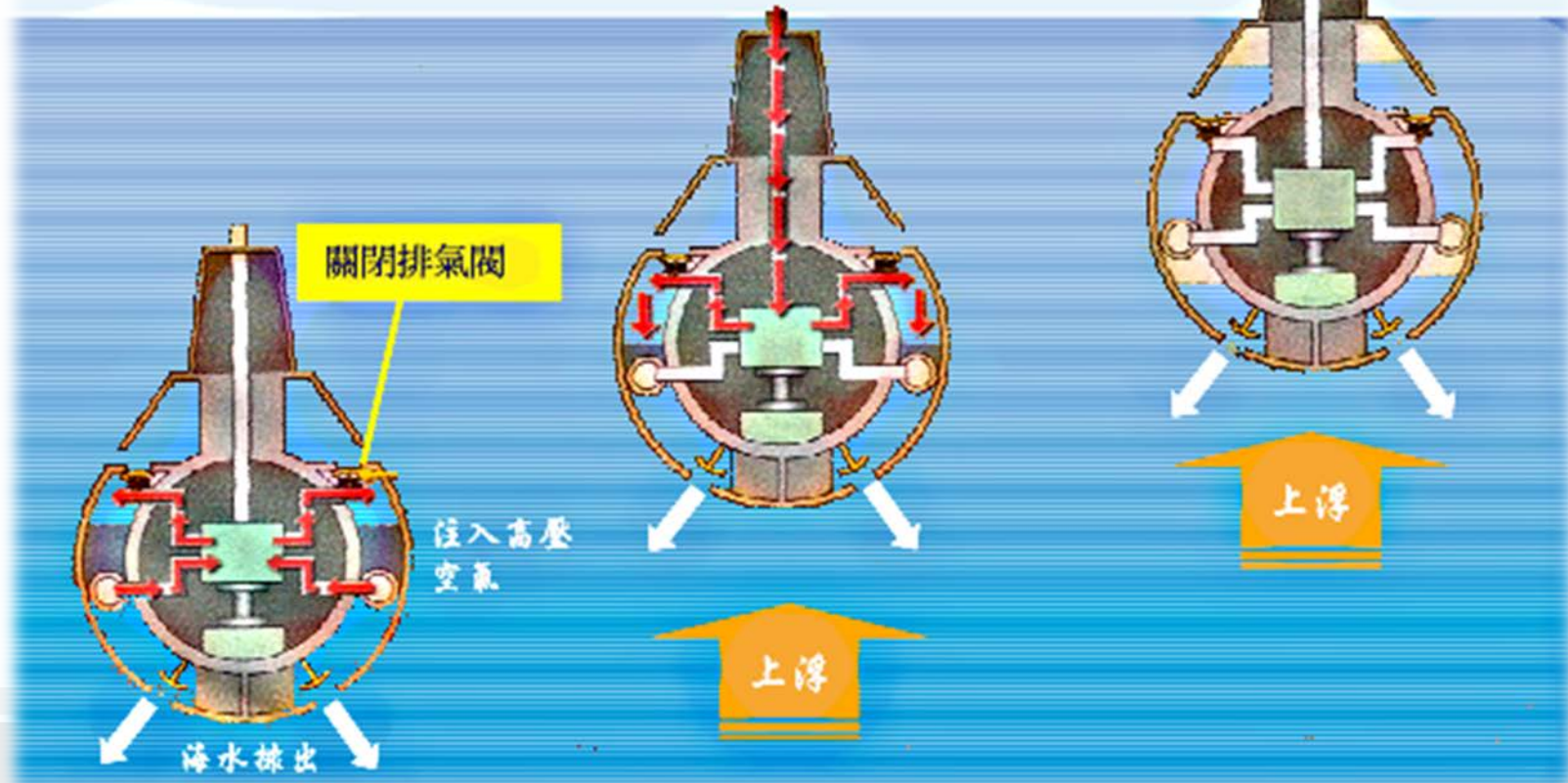


上浮步驟

1. 將高壓空氣注入主水櫃，讓部分海水從主水櫃下方進排水閥排出，使艦體產生浮力。

2. 指揮塔浮出水面，讓空氣壓縮機藉由上進氣管將空氣抽入主水櫃，直至海水完全排出。

3. 完成上浮動作，開始執行海面上任務。



競賽活動1：潛水艇的奧義



活動成果照片



動手測試自製潛水艇



互相分享製做計巧

上課講義內容(4):



學習目標：

介紹帕斯卡原理，並透過“針筒幫浦”活動，及製作“液壓手臂”，設計競賽活動，讓學生從做中學。

液體壓力應用1



汽車油壓煞車

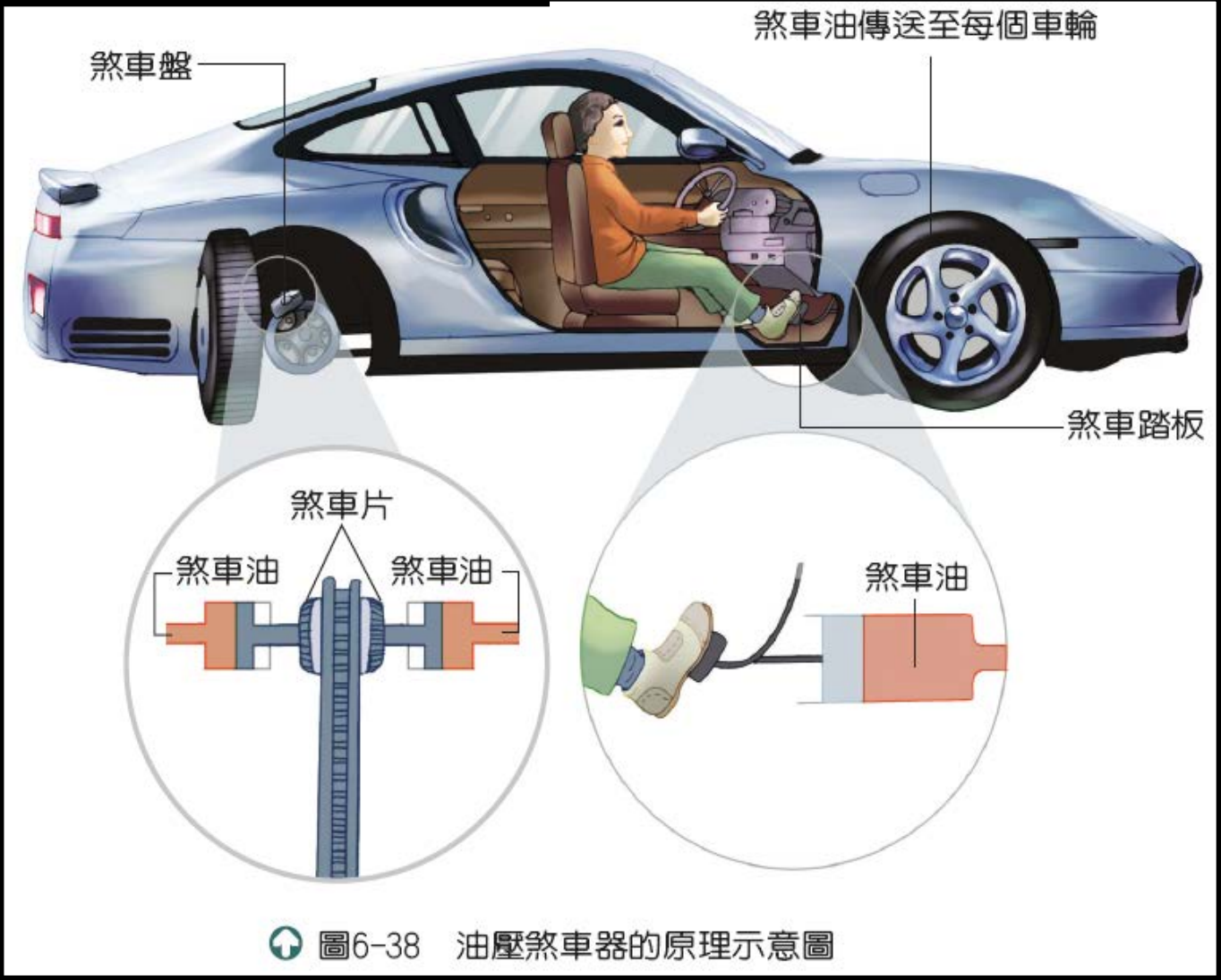


圖6-38 油壓煞車器的原理示意圖

液體壓力應用2



液壓器 - 帕斯卡原理



液體壓力應用3

大樓水馬達

抽水式

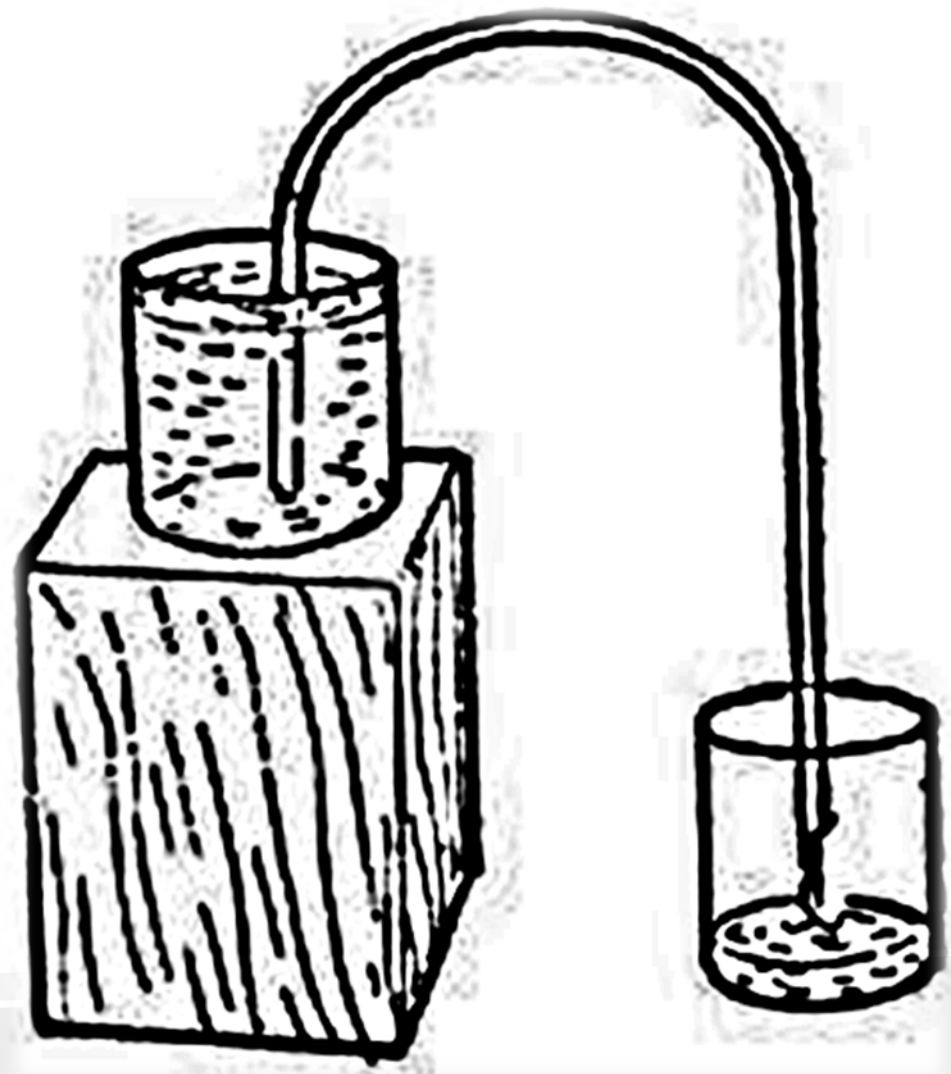
加壓式



液體壓力應用4



氣體壓力—虹吸現象探討



中國的科學智慧—九龍公道杯(青釉瓷)

藉由看似普通的杯子，確有警惕世人的深奧內涵



讚 119

編號：CNY110218

市面售價：~~2900元~~

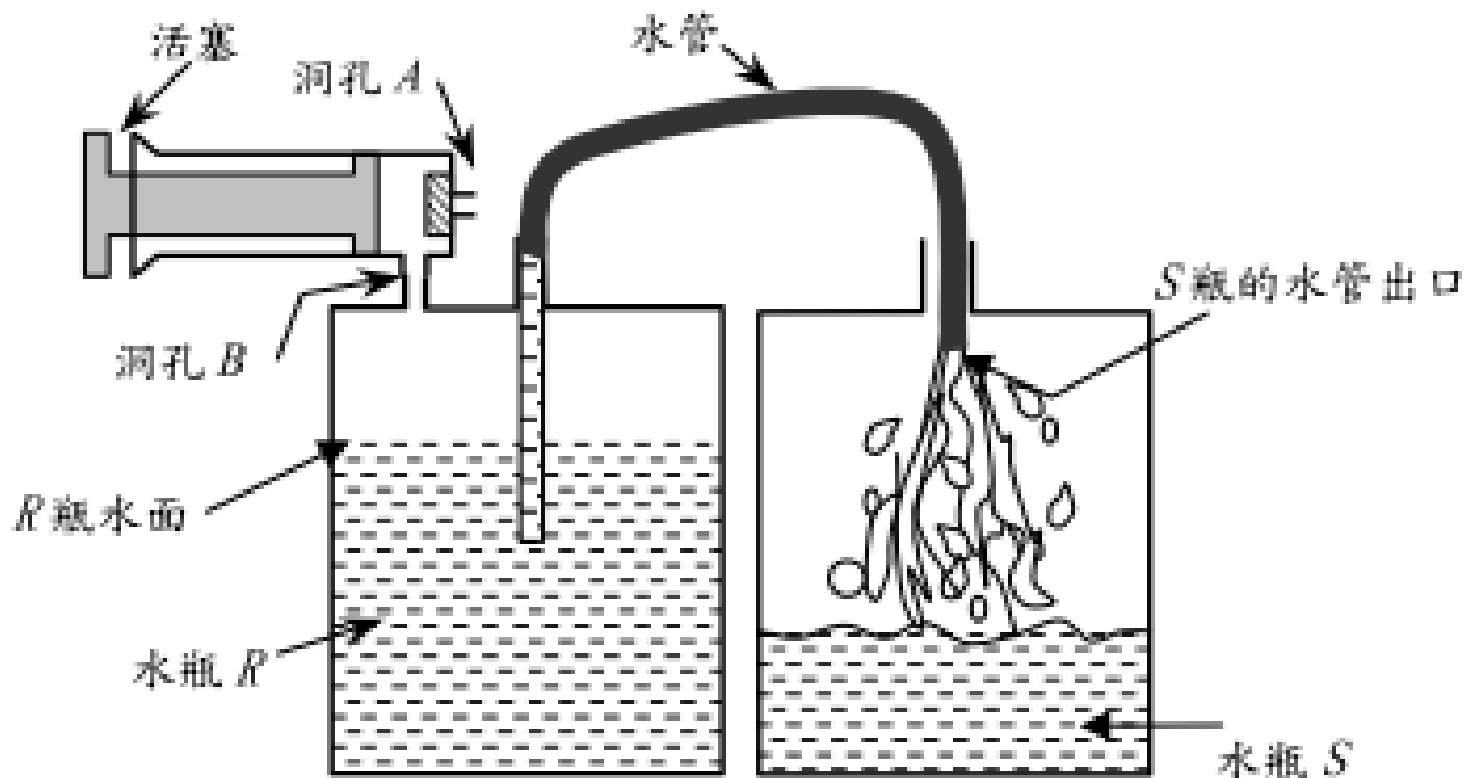
網路售價：**1750元**

運送方式：商品為易碎品，無法提供超商取貨
確認結帳數量：補貨中

到貨通知



競賽活動2：水流汲汲棒(打氣式)



液壓手臂

(4)

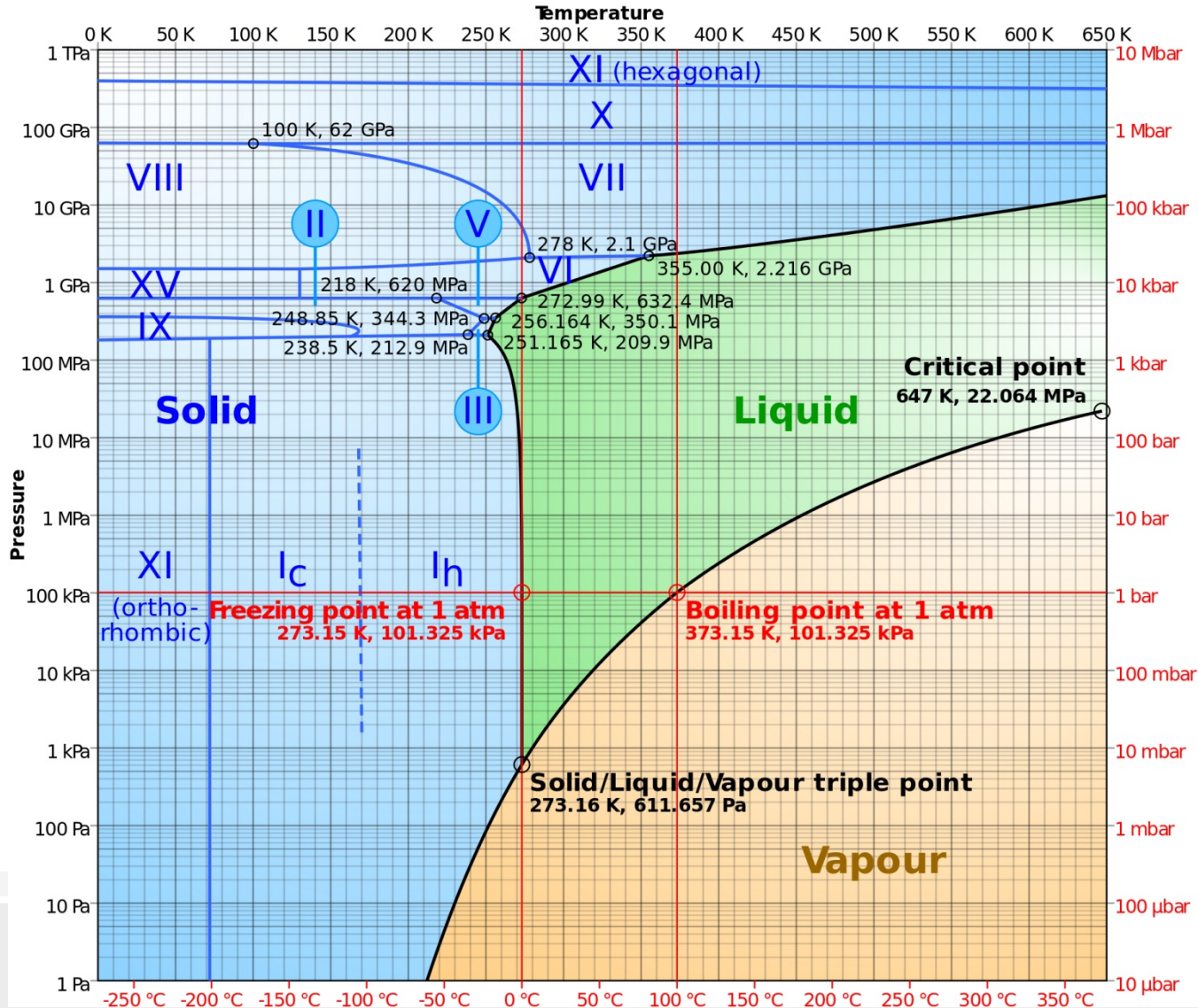


上課講義內容(5):

學習目標：

介紹液體壓力中的“虹吸現象”，探討其原因，且利用虹吸式咖啡壺，結合物理原理與咖啡品嚐，藉由改變烹煮時間、咖啡顆粒大小等參數，體驗科學實驗與操作技巧。

Phase diagram of water



虹吸式咖啡



咖啡豆的各種烘焙程度

肉桂烘焙
CINNAMON



淺焙
LIGHT



中焙
MEDIUM



城市烘焙
CITY



深城市烘焙
FULL CITY



義式烘焙
ESPRESSO



深焙
DARK



法式烘焙
FRENCH

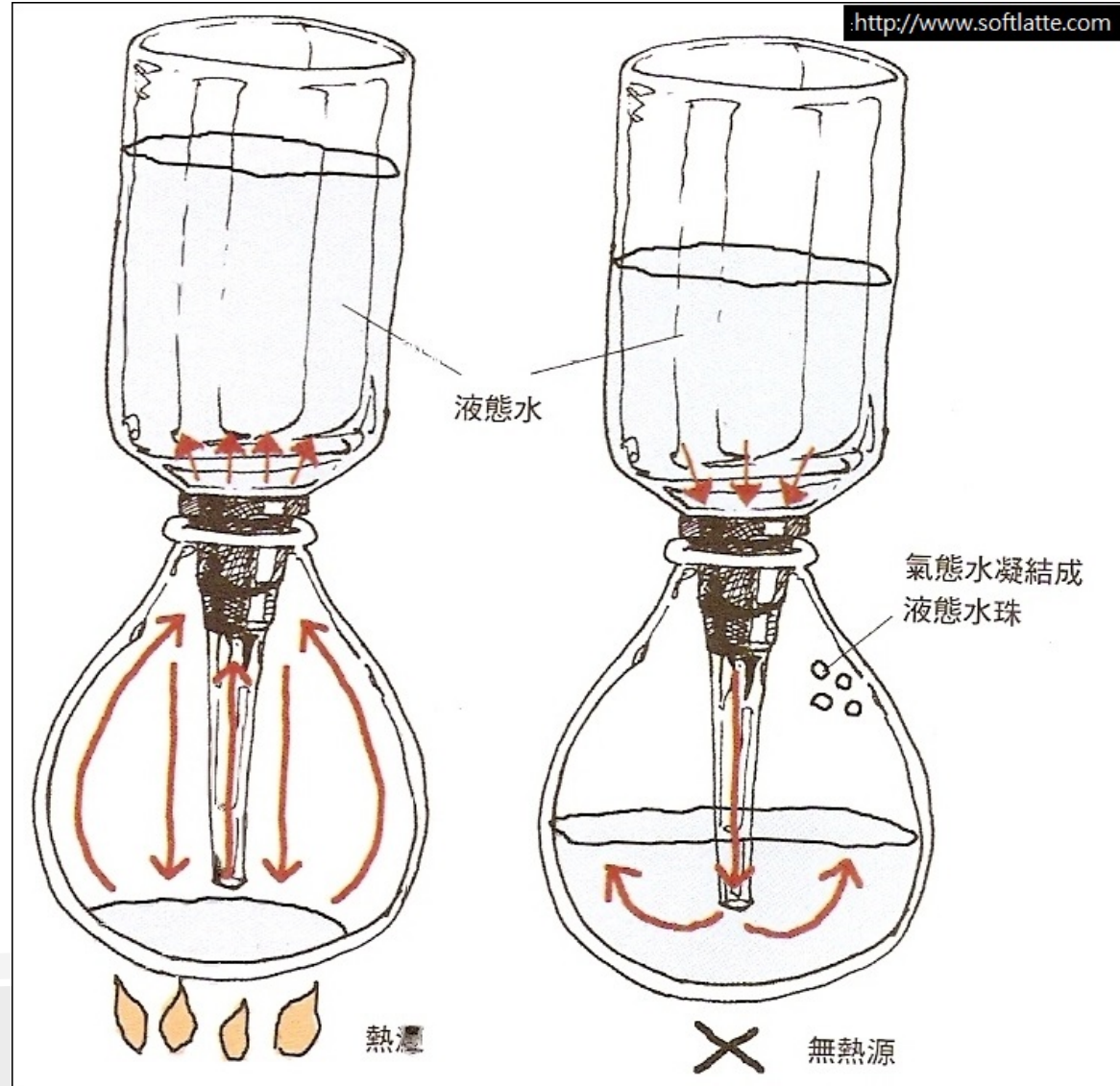


好吃·日日好食誌

<http://www.facebook.com/moodys.com.tw>

虹吸式咖啡

- 歷史
- 原理
- 器材種類



課程學習單



課堂學習單(1)：生活中的壓力現象

姓名：

班級：

1.(a)請問台鐵的鐵軌旁邊，為什麼要鋪設碎石頭？有什麼目的嗎？

1.(b)請上網搜尋或是估算一列火車在鐵軌上造成的壓力為何？如果換算成大氣壓力，大約是幾倍大氣壓力？

2.請問如果鋼筋的楊氏系數=200Gpa，請問一支長 10 公尺的鋼筋，壓縮 1 公分，則此鋼筋承載的壓力為多少？相當於多少大氣壓？

[1 大氣壓=100000 帕]

課堂學習單(2)：生活中的壓力現象-潛水夫症

姓名： 班級：

1. 寫出三個可能會造成潛水夫病的情形

2. 看了捷運工人集體罹患潛水夫病影片後

(1) 在影片中你看到了什麼？

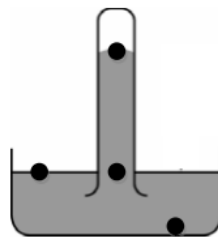
(2) 請搜尋正反論述，並寫下你對這件事情的看法。

(3) 經由這次事件，台灣學到了什麼教訓？

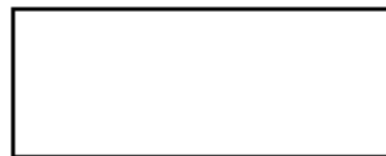
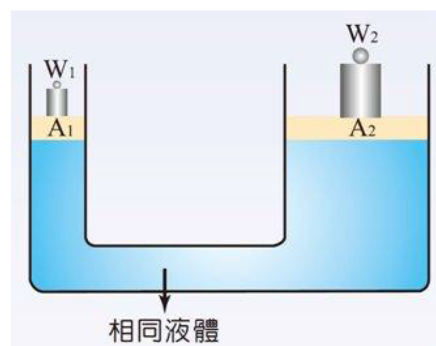
課堂學習單(3)：生活中的壓力現象-液體壓力

姓名： 班級：

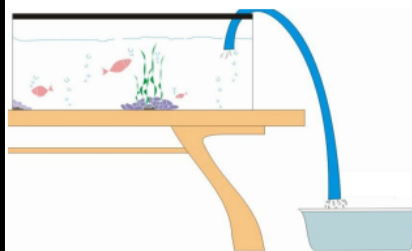
1.



2. 帕斯卡原理-----液壓機



3. 虹吸現象



(1) 當吸管都是空氣時，會不會有水流動？

(2) 當左端管口離開水面，水流如何流動？

(3) 嘗試說明，為何水可以越過高點，在往下流？

預期效益 (填入執行情形)

- 壓力：
 1. 讓學生了解到壓力的好處與危險性，比方說：遠離高壓水柱、換輪胎避免壓力過大造成危險、潛水夫病的產生原因
 2. 透過液壓的帕斯卡原理，了解千斤頂利用小力產生大力
 3. 藉由液壓手臂製作，引起學生學習興趣，並體會液體的不可壓縮性
 4. 介紹20年前的捷運工人集體罹患潛水夫病原因，除了讓學生了解背後的原因外，並透過分組討論的方式，讓學生了解公共安全的重要性
 5. 藉由針筒幫浦的競賽，讓學生可以設計簡易抽水裝置，而非只學習書本上的原理
 6. 利用虹吸式咖啡壺，讓學生改變各種不同參數，並品嚐不同參數，如何影響咖啡的口感與味道

自我檢核與評估機制

Strength 內部優勢

自然領域的各小科，皆具有科學類的演繹、歸納、假設、驗證等屬性，課程兼有深度及廣度。

課程內容補充了部定課程因時間有限而無法加入的各項實作課程。

Opportunity 外部機會

特色課程在設計上具有更高的自由度，能夠作出更多的新嘗試，亦挑戰傳統教與學的模式。

Weakness 內部劣勢

目前課程缺乏整合的主軸，課程有斷裂感，尚缺乏主題性。

Threat 外部威脅

1. 評量的重要性減低，該如何兼顧公平，又要提升學習效果？
2. 學生為學習的主體，在走出校門前是否能習得自然領域的能力？