

2013/2014 學年教學設計獎勵計劃

AWARD SCHEME ON INSTRUCTIONAL DESIGN 2013/2014

---

# 質量與密度



所屬學科：物理

適合程度：初一至初三

參選編號：G017

## 簡介

教學內容	人教版八年級上冊第六章 ——《質量與密度》	適合年級	初一至初三	教學總課時數	6
教材分析	<p>《質量與密度》一章包括四節內容，包括第一節《質量》、第二節《密度》、第三節《測量物質的密度》和第四節《密度與社會生活》。</p> <p>當中《質量》一節先引入質量的基本概念，同時讓學生學會使用天平測量質量。由於這一節的新概念比較多，還有新工具的使用，為了讓學生能充分理解、掌握，為第二節作好準備，這節需要兩課時教學。</p> <p>《密度》一節在整章教學中可謂有承前啟後的作用，利用《質量》一節的知識，去探究密度的新知識，並為后兩節的實驗和應用打好基礎。而且密度的知識在日常生活中應用廣泛，也是以後學習壓強、大氣壓強、阿基米德原理和物體浮沉條件等內容的必要基礎。所以《密度》一節是全章教學的重中之重。但密度涉及比較抽象的概念和公式計算，更要學生在探究中領悟科學的研究方法，這些都加強了學生學習的難度，在教學過程中要採取多種教學手段，降低學生入門的台階。這一節也需要兩課時的教學。</p> <p>《測量物質的密度》一節是上一節《密度》的延伸和深化，必須讓學生親身經歷實驗的過程，才能熟悉天平和量筒的使用、理解密度的含義，才能深刻體會探究的樂趣，在科學素養上得到全面的提升。這一節應該在師生都有充分準備的前提下，教師盡量放手，讓學生最大程度去體驗探究之旅。</p> <p>《密度與社會生活》一節是讓學生感受密度知識在實際生活中的廣泛應用，懂得理論聯繫實際，知道物理的實用性。這節要善用多媒體的手段，讓學生對應用實例有更廣泛性的認識，課堂要盡量開放，讓學生在交流中擴展見聞。</p>				
學生分析	<p>本章是學生在學習了有關物質的形態和變化的基礎上，進一步來認識物質的屬性。經過半年時間的學習，學生不管是科學探究的能力還是認知水平都有了一定的提高。本章除了進一步注重學生的科學探究活動外，在科學內容方面著重認識兩個重要物理量——質量和密度。質量在物理學中是非常重要的基本物理量，但對學生來說質量是個比較生疏的概念；而對它的單位，購物時經常用到，比較熟悉。測質量的儀器——天平，對學生來說是比較複雜的儀器。在“密度”一節，它的理解和正確運用對學生來說是有一定的難度，要多加聯繫和實踐才能掌握。</p>				

<p style="text-align: center;"><b>教 學 目 標</b></p>	<p>一、知識與技能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、知道質量的概念和單位</li> <li>2、知道托盤天平的構造；會正確使用天平測量物體的質量</li> <li>3、理解密度的物理意義，能寫出密度的公式，知道密度的單位及換算</li> <li>4、掌握測量物質密度的方法。</li> <li>5、學會用密度知識解決簡單的實際問題</li> </ol> <p>二、過程與方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、通過探究“物質的質量和體積的關係”的實驗，體驗用比值不變反映的 量關係來定義物理量的方法，學會實驗中收集數據，并通過圖像分析結論。</li> <li>2、通過“測量物質的密度”實驗，使學生經歷完整的科學探究過程，培養學生設計實驗、進行實驗的能力，并從實驗中體驗探究的樂趣。</li> </ol> <p>三、情感態度與價值觀：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、讓學生在實驗探究中，感悟科學研究的方法，為學會學習打下基礎。</li> <li>2、讓學生認識到要適應現代化生活，需要理解社會生活中的科學技術，應用物理知識解決實際問題，</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>教 學 重 點</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、通過學習，知道質量的概念和單位。</li> <li>2、通過實驗，掌握天平和量筒的使用。</li> <li>3、通過實驗探究，理解密度的物理意義，掌握密度的公式計算。</li> <li>4、通過實驗，掌握測量密度的方法，并學會用密度知識解決簡單的實際問題</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>設 計 創 意 和 特 色</b></p>	<p>(1) 摒棄市面的練習冊，自製《導學案》。雖然粗淺，但貼合我們學生的實際和本校的教學要求，利用率很高。</p> <p>(2) 堅持小組互助形式。根據學生成績、能力平均分組。小組內分工合作，逐漸培養收集整理資料，自學簡單知識，自主探究的能力。</p> <p>(3) 堅持探究式實驗，不搞形式主義，不用教師演示代替自主探究。允許學生犯錯，讓學生在錯中學，在錯中完善，真正經歷自主探究的整個過程。</p> <p>(4) 課後任務以製作“環保天平”為主，避免題海戰術的枯燥，真正讓學生動手動腦學物理。</p> <p>(5) 課後開放實驗室，把有限的課堂實驗大大擴展，讓學生把他千奇百怪的想法付諸行動，去探索他想知道的更多知識。</p>

# 目錄

簡介	1
目錄	3
試教日程表	4
教案	5
6.1 質量	5
6.2 密度	8
6.3 測量物質的密度	11
6.4 密度與社會生活	13
試教評估	15
反思與建議	16
參考資料	16
附錄	18
導學案	18
實驗工作紙	25
單元測試卷	26
教學照片	30

## 試教日程表

日期	課時	章節、內容	地點
1月6日	1	6.1《質量》	教室
1月8日	1	《質量》練習鞏固	教室
1月10日	1	6.2《密度》	教室
1月13日	1	《密度》練習鞏固	教室
1月15日	1	6.3《測量物質的密度》	實驗室
1月17日	1	6.4《密度與社會生活》	教室

## 教案

### 6.1 質量

#### 教學概述

本節內容包括四部分知識，即“質量的概念”，“質量的單位”“用天平測質量”和“質量是物體的一種屬性”。質量是物理學中一個基本概念，但學生往往把它跟“重力混淆”，還有對其單位的認識也不太科學，教學中要注意聯繫生活實際，多用實例、實物使學生比較科學認識地認識“質量”。而天平是一種比較複雜而又重要的測量工具，這就決定了天平的使用是本節教學的重點和難點。為攻克這難點，課堂教學外增添分組製作“環保天平”的活動，讓學生學中做，做中學。經歷製作過程后，學生會對知識理解更透徹。

#### 教學目標

##### *知識與技能*

- 1、了解質量的初步概念，知道質量的單位和換算
- 2、掌握天平的使用方法，學會使用天平測量固體和液體的質量
- 3、認識質量是不隨物體的形狀、位置和物態的變化而變化的物理量

##### *過程與方法*

- 1、經歷“使用天平”的自學與實際操作，讓學生學會通過多種手段收集資料、分析資料，並內化為自身技能的能力。
- 2、經歷分組製作“環保天平”，提高學生交流合作，動手動腦學物理的能力。

##### *情感態度與價值觀*

- 1、通過使用天平的技能訓練，培養學生嚴謹的科學態度與協作精神。
- 2、通過探究和製作的學習過程，培養學生的動手能力，讓其體會到交流與合作的重要性

#### 教學重點

- 1、質量的概念
- 2、天平的使用

#### 教學難點

天平的使用

## 教學課時

兩課時（知識學習一課時，練習鞏固一課時）

## 課前準備

- 1、教師準備：由兩類物質製成的小物體數件、天平、教學課件、導學案
- 2、學生準備：課前小組合作收集、歸納天平的使用說明，嘗試完成導學案《課前導學》

## 教學過程

本節課可分為四大部份內容的教學：

第一部份，質量的概念。

- (1) 讓學生將各種小物件（鐵釘、膠飯盒、礦泉水瓶、湯匙、膠尺、鐵盒）進行分類，區分物體與物質——**一切物體都是由物質組成的**。
- (2) 讓學生比較各組物件（鐵錘和鐵釘，大玻璃杯和小玻璃杯、木臺和木凳）的異同，引入質量的定義——**物體所含物質的多少叫做質量**。

第二部份，質量的單位。

- (1) 讓學生交流所有認識的質量單位，明確質量的國際單位（**kg**）和常用單位（**t、g、mg**）。
- (2) 清楚各單位間的換算關係，並進行簡單的換算練習。
- (3) 讓學生估算一些物體的質量，感受各類型物體的質量，並引出使用測量工具的必需性

第三部份，質量的測量。

- (1) 認識生活中稱量質量的一些工具。
- (2) 認識托盤天平的**構造**。
- (3) 根據課前的資料收集，交流分享托盤天平使用的**注意事項**。
- (4) 用習題測試學生對托盤天平的使用的了解程度，討論、歸納托盤天平的**使用步驟**。
- (5) 學習托盤天平的**讀數**方法，並進行練習。

第四部分，質量是物體的一種屬性。

設計

- (1) 讓學生分析實例（泥團和泥玩具，冰和水，國旗由地球轉移到月球）的異同，導出結論——**質量是物體的一種屬性，不隨形狀、物態和位置而變化**
- (2) 針對練習

**堂上練習：**導學案《嘗試練習》和教材上的課後練習

**課後任務：**小組競賽——用環保材料製作一架天平

**教學反思**

讓學生課前分組收集、歸納天平的使用說明，一方面可以大大節省堂上有限的時間，另一方面也可以把教師灌輸知識改變為學生主動合作交流獲取知識，大大培養學生利用各種渠道收集整理信息的能力。而把書面練習放到課堂上，提高了解題效率，減少了學生課後抄功課的現象。更大的好處是能騰出課後的時間讓學生進行分組製作“環保天平”，貫徹動手動腦學物理的思路。

但有少量學生過分依賴認真的組員，自己“不勞而獲”。所以小組的構建和分工上，教師一定要作技術性的處理。

## 6.2 密度

### 教學概述

密度是一個應用十分廣泛的物理概念，也是以後學習壓強、大氣壓強、阿基米德原理和物體浮沉條件等內容的必要基礎。通過本節教學應該使學生掌握密度的概念、會查密度表、知道水的密度。其中密度概念比較抽象，學生在學習時往往感到難以理解。而教材是通過實驗去引入密度的，因此，做好實驗是本節教學的關鍵。實驗前要求學生對實驗器材、實驗方法、實驗步驟都有充分準備，明白實驗就能基本理解密度。

### 教學目標

#### 知識與技能

- 1、知道密度的定義、公式和單位，初步理解密度是物質的一種性質。
- 2、會查密度表、知道水的密度。
- 3、能聯繫實際運用密度公式進行計算。

#### 過程與方法

- 1、探究“同種物質的質量與體積的關係”活動中，體會利用比值不變反映的數量關係來定義物理量的方法。
- 2、在探究實驗中學會收集數據，利用圖像法分析數據。

#### 情感態度與價值觀

- 1、通過觀察和探究的學習過程，讓學生對科學探究有整體認識，並體會探究的樂趣

### 教學重點

- 1、密度的概念
- 2、密度的公式及其計算

### 教學難點

理解密度概念

### 教學課時

兩課時（密度基礎知識學習一課時，密度計算練習一課時）

### 課前準備

- 1、教師準備：幾塊大小不一的鋁塊和木塊、天平、教學課件、導學案
- 2、學生準備：完成導學案《課前導學》

### 教學過程

本節教學內容可分為四大部份：

第一部份，探究同種物質的質量與體積的關係。

(1) 提出問題：

A、用天平測量體積相同、材料不同的幾個物體，

得出結論——**體積相同的不同物質，質量不同**

B、學生思考：同一種物質的質量和體積的關係呢？

提出問題，明確實驗目的。

(2) 設計實驗

A、明確實驗中要測量的物理量——**質量和體積**

B、準備器材，並熟悉器材的使用——**天平和量筒**

C、明確實驗步驟，設計實驗表格

(3) 進行實驗，收集數據

(4) 利用圖像分析實驗數據，討論得出結論

——**同種類的物質，質量跟體積的比值相同；不同種類的物質，質量跟體積的比值不同。**

引出密度概念

第二部份，密度的基本知識。

(1) 密度的概念：**單位體積某種物質的質量叫做這種物質的密度（ $\rho$ ）**

(2) 密度的計算公式：

$$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

(3) 密度的單位： $\text{kg/m}^3$ 、 $\text{g/cm}^3$                        $1\text{g/cm}^3 = 10^3\text{kg/m}^3$

(4) 密度的基本練習

第三部份，常見物質的密度

(1) 學會查密度表，知道一些常見固體、液體、氣體的密度。

設計

- (2) 識記水的密度，並理解其物理意義

第四部分，密度的計算

- (1) 利用密度公式進行密度計算練習
- (2) 利用密度公式的變形式計算物體的質量或體積

**堂上練習：**導學案《嘗試練習》和教材上的課後練習

**課後任務：**

- (1) 收集資料，嘗試設計測量不規則固體、液體、浮於水固體密度的實驗
- (2) 繼續完成環保天平的製作。

**教學反思**

理解密度確實是本節的難點，學生很容易把生活中一些認識，如“油比水輕”、“鐵比棉花重”等帶到物理課堂，在實際分析中分不清“質量”和“密度”。課堂上利用探究實驗，讓學生一步一步明白“密度”只是“質量”和“體積”的比值，這比值只跟材料的種類有關。另外，堂上練習也大大鞏固了學生對知識的理解和掌握，為自主實驗打下很好的基礎，而且還騰出了課後時間來為下節的實驗作充分準備。總的來說，本節教學效果符合理想。其實本節的探究實驗採用堂上教師和學生代表合作演示的形式，其他學生已經出現躍躍欲試的情況，要是條件允許，把這一節的演示實驗也改為探究實驗，可能“探究性課堂”會來得更徹底，學生會更投入。

## 6.3 測量物質的密度

### 教學概述

測量物質的密度是初中階段一個很重要的實驗，對培養學生的實驗能力有重要的作用。教材沒有現成的實驗步驟，但本實驗又要求學生有目的、有計劃地進行操作，正確地記錄數據并得出結果，對於初中學生來時，難度比較大。所以在實驗前必須確保學生對實驗器材的正確使用，引導學生進行小組討論，明確實驗的目的、原理，明白實驗步驟。教師在實驗中既要放手，又要密切留意，適時提醒錯誤。

### 教學目標

#### 知識與技能

- 1、會用使用量筒測量固、液體的體積
- 2、會利用密度公式間接測定密度，進一步理解密度的概念

#### 過程與方法

經歷自主完成“測量物質的密度”實驗，體會等量替換的方法，規範實驗操作的步驟

#### 情感態度與價值觀

在探究試驗中，使學生提高動手能力，培養嚴謹的科學態度，並體會交流與合作的重要性

### 教學重點

能在實驗中測量物質的密度。

### 教學難點

自主設計并進行“測量物質的密度”的實驗。

教學課時 一課時

### 課前準備

- 1、教師準備：天平、量筒、小金屬球、鹽水、蠟塊、導學案

2、學生準備：課前小組合作收集、歸納量筒的使用說明，嘗試完成導學案《課前導學》部份

### 教學過程

本節課為學生實驗課，課堂以學生為主導，教師從旁適時指導，基本流程分三大部分：

第一部份，學生分享交流課前所做得實驗準備（器材的使用、實驗的設計、注意事項等）。

第二部份，學生小組內分工合作，進行實驗，完成實驗工作紙。

第三部份，學生交流實驗結果，找出各自實驗中的錯漏或導致誤差較大的原因，提出改善的意見。

### 課後任務

- (1) 收集利用密度鑒別物質的事例
- (2) 繼續完成環保天平的製作

### 教學反思

學生經過半年的物理知識學習，逐漸累積一些科學探究經驗，而且課前特別為自主實驗作了充分的準備，所以本節實驗課，教師嘗試全部放手讓學生自行解決。由設計實驗到進行實驗，到數據分析，最後得出結論，都是學生以小組形式，交流合作完成的，教師只是作為組織者和協助者。結果大部分學生能夠在課堂完成實驗，實驗數據也大都在合理範圍內，學生都很興奮，很投入。但是也有小部分學生由於器材的問題或是分工不當問題，未能在課堂完成任務，在課後的實驗室開放時間也順利完成了。本節課的效果讓人非常滿意，只是教師還是為了照顧一些能力稍遜的學生，提供了實驗工作紙，要是能夠連工作紙也免去，想必學生的自主性更強，但這對學生的要求就更高，就更需要平時的訓練有素。

## 6.4 密度與社會生活

### 教學概述

本節內容分兩部分：密度與溫度，密度與物質鑒別。教學設計上把第一部分作為常識性了解，利用多媒體手段，呈現多種實例，擴闊學生的視野，知識上不作過深要求。而第二部分則是本節的重點，也是全章知識應用的升華。密度與物質鑒別是在密度概念及其測量的基礎上，進一步介紹如何利用密度知識解決實際問題。教學中要聯繫多種生活實例，讓學生明白密度應用的重要性，並利用適量的習題訓練作為知識的鞏固和深化。同時，為延伸學生的學習熱情，滿足學生的好奇心，課後開放實驗室，讓學生利用已有知識自主測量個人物品的密度，大致判斷物質的組成，達到學以致用。

### 教學目標

#### 知識與技能

- 1、知道密度對生產和生活的重要作用，能解釋密度與社會生活相關的簡單問題
- 2、理解密度是物質的一種性質，並能利用密度知識鑒別物質

#### 過程與方法

經歷用密度知識鑒別物質的過程，讓學生學以致用，體會同一問題可從多角度思考，用不同方法解決。

#### 情感態度與價值觀

通過學習密度知識的應用，認識到物理理論在解決實際問題中的重要作用，激發學習的熱情

### 教學重點

會用密度知識鑒別物質

### 教學難點

結合密度知識，採用多種方法鑒別物質

教學課時 一課時

### 課前準備

1、教師準備：兩個氣球、酒精燈、風車、小物體數件、天平、量筒、教學課件、導學案

2、學生準備：課前小組合作收集利用密度鑒別物質的實例

### 教學過程

本節課可分為兩大部份內容：

第一部份，密度與溫度。

- (1) 小實驗：吹鼓的氣球靠近點燃的酒精燈；風車放在點燃的酒精燈上方分析，得出結論——**溫度能夠改變物質的密度**
- (2) 學生交流分析：風的形成
- (3) 認識水的反常膨脹，分析北方水管凍裂的原因

第二部份，密度與物質鑒別。

- (1) 利用密度知識大致鑒別物體的物質組成
- (2) 利用密度知識鑒別物體是否空心
- (3) 交流分享密度鑒別在實際應用中的實例

### 堂上練習

導學案《嘗試練習》和教材上的課後練習

### 課後任務

開放實驗室，讓學生自由測量各種物品的密度，並嘗試鑒別物質

### 教學反思

“密度與溫度”部份雖因只作認知要求，部份小實驗由老師演示，但部份學生對一些相關現象還是難以理解，相信若學生親自動手做一做這些小實驗，效果可能會更好。

“密度與物質鑒別”部份學生很感興趣，都躍躍欲試，在實驗室開放時間，紛紛拿來水果、飾物、生活用具等來測試密度，期望能大致判斷其物質組成情況。幸好有開放實驗室讓他們自己探究，否則真是扼殺了他們的好奇和創意。

## 試教評估

本章內容的教學按教學設計比較地順利完成，學生在課堂表現活躍，對相關的物理現象充滿好奇，對探究實驗更是興趣盎然，單元測驗平均分達 78.5 分，160 個學生中只有 8 個不及格，教學效果勝於預期目標。

(1) 對於自製的《導學案》，學生的接受程度比較高。對於“課前導學”部份，學生感覺能帶領他們有方向、有計劃地進行課前預學，課前收集資料。“嘗試練習”比較貼近學生水平，大部份學生能夠在課堂自主完成。但是“學習目標”、“學習重點”、“學習難點”部份往往被學生視而不見，由此可見學生還是比較依賴教師堂上的“給定目標”，自學能力有待提高。

(2) 小組互助形式經過多年實踐，漸漸見成效。一些資料的收集整理，問題的分析討論基本能在小組內得到解決。但在自主探究實驗中，學生的能力就高低立現。能力強的學生十分投入和興奮，個人的才能得到大大的發揮，增添了自信，提高了興趣。一些能力差點的學生則顯得比較被動和力不從心，只能仰賴組內能力比較強的成員。

(3) 堅持探究式實驗，不搞機械式重複實驗，對學生科學素養，動手能力的培養，效果是顯而易見的。探究中讓學生更容易理解概念知識，也讓學生更信服科學的力量。當學生在平時的生活中也爆出一句“用控制變量法”啦，便可知科學探究已經“深入人心”了。哪怕學生探究的結果有錯漏，但他能有自主探究的精神，已經是達到教學的最大目標了。

(4) 把習題放到堂上解決，騰出課餘時間做相關的小製作，是活化物理知識，貫徹動手動腦學物理的最好方法。對於“環保天平”的製作，學生都很積極認真，所有小組都有製成品出來，都想爭取“最佳製作”。而且經過參與製作后，很多學生對天平的測量原理恍然大悟，收穫甚豐。

(5) 課後開放實驗室，事實證明是很好的決定。一些能力差點的學生，沒能在課堂完成任務，他可以課後到實驗室去慢慢摸索，即使慢，也是自己探究所得，那滿足感不是抄襲別人成果所能給予的。一些能力強的學生更是雀躍，因為他們腦海里想的比教師還要多，課堂上又不允許他們一一提出。開放了實驗室，他們便可以把他千奇百怪的想法付諸行動，例如他的運動會獎牌的密度是多少？蘋果的密度是多少？媽媽的手鐲是金的還是銅的？……大大激發了學生對科學探究的熱情。

## 反思與建議

反思整個教學過程，感覺還有一些可以改進的地方：

(1)《導學案》的“學習目標”要寫得不夠直接到位點，有些學生會覺得這只是泛泛而談，沒有實效，不用細看。“嘗試練習”有些題目用了多年欠缺新意。

(2)小組互助形式有效，但學生的能力畢竟有限，特別是差一點的學生，還是需要教師更多的直接指導。

(3)自主探究實驗是學習物理的重要方式，但一些自覺性較差的學生容易以為是讓他“自由玩”。導致實驗室就期待、興奮，理論、練習堂就靜不下心來學習。

經過三年的改善，本教學設計日趨成熟，執行起來已經“順心順手”，但有些細節問題還要改善，建議如下：

(1)重視《導學案》中的“學習目標”的設置，描述要更仔細到位，讓其發揮應有的導向作用。“嘗試練習”要保持每年更新部份題目，不能“一勞永逸”。題目的設置也要更有梯度，讓學生既有自信題，也有挑戰題。

(2)繼續進行小組互助形式，但要對差生加強幫扶力度，組員幫助和教師輔導雙管齊下。

(3)自主探究實驗首先要端正學生的思想，明白這是學習中很重要一環，必須努力參與。但是理論分析，習題鞏固是不或缺的，理論學習與自主探究不能顧此失彼，要有機結合，方能相得益彰，知識掌握得更扎實。

(4)小製作和開放實驗室很受學生歡迎，是很有實效的課堂補充，日後要儘量設計更多類似的活動，激發學生的興趣，鍛煉學生動手動腦的能力。

## 參考資料

《中學物理教學》、《中學物理備課教案大全》、  
《兩岸四地首屆中學物理教學研討會論文集》

## 附錄

## 導學案

## 6.1 質量

## 【學習目標】

- 1、知道質量的概念
- 2、知道質量的單位及其換算關係
- 2、知道托盤天平的構造；會正確使用天平測量固、液體質量

## 【學習重點】 正確使用托盤天平測量物體的質量。

## 【學習難點】 正確使用托盤天平測量物體的質量

## 【課前導學】

- 1、使用測量工具前要瞭解該測量工具的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_
- 2、托盤天平的主要構造有\_\_\_\_\_
- 3、托盤天平測量的原理？  
\_\_\_\_\_
- 4、觀察天平并思考問題
  - ①天平應怎樣放\_\_\_\_\_
  - ②指針指在什麼位置天平平衡了\_\_\_\_\_
  - ③稱量質量前，怎樣調節天平的平衡\_\_\_\_\_
  - ④標尺上每 1 小格表示\_\_\_\_\_g
  - ⑤遊碼的作用\_\_\_\_\_，在什麼時候使用\_\_\_\_\_
- 5、使用天平有哪些注意事項  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 6、你清楚使用天平測量物理質量的步驟嗎？  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 【嘗試練習】

- 1、“在用天平稱物質量”的實驗中，張強把托盤天平放在水平桌面上，發現指標基分度盤中線左邊一點，這時應該（ ）
  - A·把橫樑右端的螺母向右移
  - B.把橫樑右端的螺母向左移
  - C·把遊碼向右移
  - D.在右盤中加一小砝碼
- 2、下列有關托盤天平的使用不正確的是（ ）
  - A·稱量物體前首先應估計被測物體的質量以超過量程

## 設計

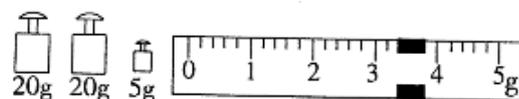
- B · 稱量時，向右移動遊碼，相當於向右盤增加砝碼
- C · 不管桌面水平上要調節天平平衡就可以稱量
- D · 不能把化學藥品直接放在托盤上稱量

3、要測一枚郵票的質量，下列辦法中正確的是（ ）

- A · 把一枚郵票直接放在天平上稱量
- B · 先測出一枚郵票和一個螺帽的總質量，再減去螺帽的質量
- C · 先測出 100 枚郵票的質量再除以 100
- D · 以上三種辦法都可以

4、在實驗室裏用          測物體的質量，在某次實驗中所用砝碼的個數和遊碼的位置如圖所示，那麼該物體的質量是

         g ·



5、某同學用托盤天平稱一物體的質量，將天平調節平衡後，估計這物體的質量約為 50g，就把物體和砝碼分別正確地放入盤中，發現指標明顯地偏向分度盤中線的左側，那麼他應該（ ）

- A · 減少砝碼
- B · 增加砝碼
- C · 將橫樑右端的平衡螺母向右移動
- D · 將橫樑右端的平衡螺母向左移動

6、托盤天平橫樑上都有尺規和遊碼，向右移動遊碼的作用是（ ）

- A · 相當於向左調節平衡螺母
- B · 代替指針用來指示平衡
- C · 相當於在左盤中加小砝碼
- D · 相當於在右盤中加小砝碼

### 【學習反思】

通過這堂課，你學到了什麼？你還有什麼疑問？請將你的收穫和反思記下來。

---



---





**【學習反思】**

通過這堂課，你收穫了什麼？你還有什麼疑問？請將你的收穫和反思記下來。

## 6.3 測量物質的密度

**【學習目標】**

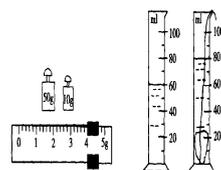
- 1、學會用量筒測量液體，不規則形狀物體體積的方法；
- 2、通過探究活動知道測定物質密度的原理，並學會怎樣用此原理進行密度的測定。

**【學習重點】** 量筒的使用方法**【學習難點】** 如何測量液體和固體的密度**【課前導學】**

- 1、測量物質的密度的原理是\_\_\_\_\_要測量的物理量有哪些\_\_\_\_\_，密度是間接測量還是直接測量：\_\_\_\_\_
- 2、物質的質量和體積分別用什麼工具來測量：\_\_\_\_\_  
量筒的正確使用方法：\_\_\_\_\_
- 3、測量液體密度的方案有哪些：\_\_\_\_\_
- 4、測量不規則固體密度的方法及步驟：\_\_\_\_\_

**【嘗試練習】**

- 1、在用天平和量筒測量某種食油的密度時，以下操作步驟中，不必要且不合理的是（ ）
  - A.用天平測出空燒杯的質量
  - B.取適量的油倒入燒杯中，用天平測出杯和油的總質量
  - C.將燒杯中的油倒入量筒中，測出倒入量筒中的油的體積
  - D.用天平測出燒杯和剩餘油的總質量
- 2、在測量鐵塊的密度時，用了下面幾個步驟，則測量步驟合理順序是（ ）
  - ①計算鐵塊的體積；②記錄鐵塊放入量筒後水面上升到的刻度；③觀察量筒中水的體積；④用天平測出鐵塊的質量；⑤調節好天平；⑥計算鐵塊的密度。
 A.⑤④②③①⑥      B.④⑤③②①⑥      C.③②①⑤④⑥      D.⑤④③②①⑥
- 3、在“用天平和量筒測定固體和液體的密度”實驗中，為測定物體的質量，調節天平橫樑平衡時，發現天平的指標靜止在分度盤中央刻度線的左側，則應將橫樑上的平衡螺母向\_\_\_\_\_調節，將一礦石標本放在已調好的天平左盤內，當天平重新平衡時右盤內的砝碼和遊碼在尺規上的位置如圖 8 甲所示，則礦石的質量為\_\_\_\_\_克，將礦石標本放入裝有水的量筒中，量筒中水面位置的變化情況如圖 8 乙所示，則礦石的體積為\_\_\_\_\_釐米<sup>3</sup>。這種礦石的密度為\_\_\_\_\_千克／米<sup>3</sup>。



4、小明在實驗室裏測量一塊形狀不規則、體積較大的礦石的密度

(1)用調節好的天平測量礦石的質量當天平平衡時，右盤中砝碼和遊碼的位置如圖 21 所示，礦石的質量是\_\_\_\_\_g。

(2)因礦石體積較大，放不進量筒，因此他利用一隻燒杯，按圖 22 所示方法進行測量，礦石的體積是\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>，

(3)礦石的密度是\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>，從圖 A.到圖 B.的操作引起的密度測量值比真實值\_\_\_\_\_ (選填“偏大”、“偏小”、“不變”)

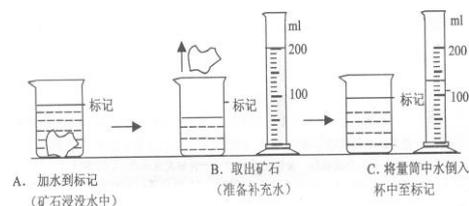


图 22

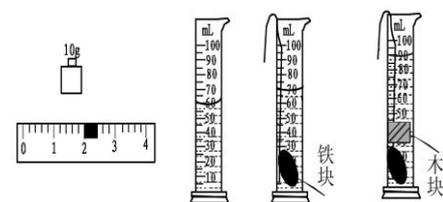
5、為了測不沉于水的木塊的密度，小明準備先用天平測出木塊的質量，再用量筒和水測出木塊體積，請你跟隨他的測量過程，回答問題：

(1)在調節天平平衡時，小明發現指標偏在分度盤的左側，此時可以( )

A.將螺母向左旋 B.向左盤中加砝碼 C.將螺母向右旋 D.向右盤中加砝碼

(2)在測木塊體積時，由於木塊不沉于水，小明使用較重的鐵塊與木塊紮在一起，從而測出了體積，測量過程如圖 17 三個量筒所示。

(3)根據圖 17 中的測量資料可知，木塊的質量為\_\_\_\_\_g，密度為\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>。



**【學習反思】**

通過這堂課，你有什麼收穫？你還有什麼疑問？請將你的收穫和反思記下來。

---



---

## 6.4 密度與社會生活

### 【學習目標】

- 1、瞭解密度在社會生活中的重要價值；密度與溫度的關係
- 2、理解和掌握用測定密度來鑒別物質的方法，每種物質都有自己的密度，不同物質的密度有可能相同；
- 3、能靈活運用  $\rho = m/V$  及其兩個變形式。

【學習重點】密度與溫度的關係；密度與物質鑒別

【學習難點】水的反常膨脹，4 攝氏度水的密度最大

### 【課前導學】

- 1、自然界的風是怎樣形成的？

- 2、物質的密度會因為受到什麼因素的影響而發生改變？是直接改變了哪個量而使密度變化的？

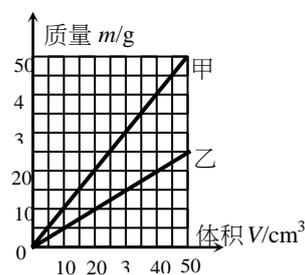
- 3、絕大多數物質的體積隨溫度怎樣變化？水的體積隨溫度怎樣變化？

- 4、用密度怎樣鑒別物體是由哪種物質構成的方法。

### 【嘗試練習】

- 1、一圓柱形容器，當裝質量為 1kg 的酒精時，酒精的深度為 20cm，若用此容器裝 1kg 的水，則水的深度為（ $\rho_{酒精} = 0.8g/cm^3$ ）（ ）  
A.20cm                      B.16cm                      C.15cm                      D.24cm
- 2、雞尾酒是由幾種不同顏色的酒調配而成的，經調配後不同顏色的酒介面分明，這是由於不同顏色的酒具有不同的（ ）  
A.質量                      B.體積                      C.溫度                      D.密度

- 3、圖 5 是在探究甲、乙兩種物質質量跟體積關係時作出的圖像。以下分析正確的是（ ）  
A.不同物質的質量跟體積的比值是不同的  
B.甲物質的質量跟體積的比值比乙物質小  
C.若  $V_{甲} = V_{乙}$  則  $m_{甲} < m_{乙}$ 。  
D.若  $m_{甲} = m_{乙}$ ，則  $V_{甲} > V_{乙}$ 。



圖

- 4、幾種液體的密度見附表 1；實驗室裏現有的甲、乙、丙、丁四種量筒規格見附表 2。  
如果要求一次盡可能精確地量出 170g 的柴油，應選用（ ）

附表1 幾種液體的密度

附表2 實驗室的量筒規格

## 設計

物質	密度 (Kg/m <sup>3</sup> )	量筒種類	最大刻度	每小格表示
硫酸	$1.8 \times 10^3$	甲種量筒	50cm <sup>3</sup>	5 cm <sup>3</sup>
柴油	$0.85 \times 10^3$	乙種量筒	100 cm <sup>3</sup>	5 cm <sup>3</sup>
煤油	$0.8 \times 10^3$	丙種量筒	250 cm <sup>3</sup>	5 cm <sup>3</sup>
汽油	$0.71 \times 10^3$	丁種量筒	500 cm <sup>3</sup>	10 cm <sup>3</sup>

A.甲種量筒

B.乙種量筒

C.丙種量筒

D.丁種量筒

5、“五一”黃金周，征征和媽媽到無錫旅遊，買了一隻宜興茶壺，如圖 12 所示。她聽說宜興茶壺是用宜興特有的泥土材料製成的，很想知道這種材料的密度。於是她用天平測出壺蓋的質量為 44.4g，再把壺蓋放入裝滿水的溢水杯中，並測得溢出水的質量是 14.8g。

(1) 請你幫征征算出這種材料的密度是多少？

(2) 若測得整個空茶壺的質量為 159g  
則該茶壺所用材料的體積為多大？



圖 12

**【學習反思】**

通過這堂課，你有什麼收穫？你還有什麼疑問？請將你的收穫和反思記下來。

---



---

## 實驗：用天平和量筒測定固體和液體的密度

**目的** 用天平和量筒測定固體和液體的密度。

**器材** 天平和砝碼，量筒，燒杯，金屬小球，鹽水，細線，蠟塊，鐵釘

### 步驟

實驗前準備：

- 1、熟悉天平的使用
- 2、觀察你的量筒的刻度，它的最大測量值是\_\_\_\_\_；它的每一小格代表\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ 。

(注:  $1\text{ml}=1\text{cm}^3$ )

### 實驗一·測定固體(金屬小球)的密度：

- 1·用天平稱出小球的質量。
- 2·用量筒測出小球的體積。
- 3·把步驟1、2中測得的數據記錄在下表中，求出小球的密度。

小球的質量 $m$ (g)	小球放入前水的體積 $V_1$ ( $\text{cm}^3$ )	小球和水的總體積 $V_2$ ( $\text{cm}^3$ )	小球的體積 $V=V_2-V_1$ ( $\text{cm}^3$ )	小球的密度 $\rho$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

### 實驗二·測定液體(鹽水)的密度：

- 1·用天平稱出燒杯和鹽水的總質量。
- 2·把燒杯中的一部分鹽水倒入量筒中，記下量筒中鹽水的體積。
- 3·稱出燒杯和燒杯中剩下的鹽水的質量。
- 4·把步驟1、2、3中測得的數據記錄在下表中，求出鹽水的密度。

燒杯和鹽水的質量 $m_1$ (g)	燒杯和剩餘鹽水質量 $m_2$ (g)	量筒中鹽水的質量 $m=m_1-m_2$ (g)	量筒中鹽水的體積 $V$ ( $\text{cm}^3$ )	鹽水的密度 $\rho$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

### 實驗三·測定蠟塊的密度：

蠟塊不沉入水中，怎樣用量筒測出蠟塊的體積？請你自己設計一個實驗方案，測出蠟塊的密度，并與教材的小資料中的數據對比。請把你的方案清晰寫出來：

## 單元測試：質量與密度

班級/Class: \_\_\_\_\_ 姓名/Name: \_\_\_\_\_ 成績/Marks: \_\_\_\_

科目/Subject: 物理 學號/No: \_\_\_\_\_ 日期/Date: \_\_\_\_\_一、**填充題** (每空 2 分, 共 30 分)

## 1、單位換算：

(1)  $3 \times 10^5 \text{ mg} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kg}$

(2)  $425 \text{ ml} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m}^3$

(3)  $19.3 \text{ g/cm}^3 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kg/m}^3$

(4)  $10 \text{ kg/m}^3 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ g/cm}^3$

2、鋁鍋的質量 540g，鋁盆的質量是 270g，則組成這兩種物體的物質的密度之比為\_\_\_\_\_。

3、容積為 5L 的水的質量為\_\_\_\_\_。

4、一杯水，冬天放在室外，水結成冰後，它的質量\_\_\_\_\_，體積\_\_\_\_\_。  
(填“變大”、“變小”、“不變”)5、一隻氧氣鋼瓶，容積為 V，剛啟用時，瓶內氣體密度為  $\rho$ ，用去一半氧氣後，瓶內剩下的氣體密度為\_\_\_\_\_，質量為\_\_\_\_\_。(用字母表示)6、質量相等的酒精和水，體積較大的是\_\_\_\_\_。體積相等的實心銅球和鐵球，\_\_\_\_\_球的質量較大 (已知  $\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$ ， $\rho_{\text{銅}} > \rho_{\text{鐵}}$ )。

7、一質量為 2kg 的固體物體，將其運到月球上後，其質量為\_\_\_\_\_kg，如果它熔化後變成了液態，其質量會\_\_\_\_\_；給此物體加熱，其密度會\_\_\_\_\_ (選填“增大”、“減小”或“不變”)。

二、**選擇題** (每題 3 分, 共 30 分) (答案請填在下面表格內)

題號										
答案										

1、學了密度公式  $\rho = m/v$  後,同學們正在討論“密度的大小由什麼決定”,你同意下列哪個說法:( )

A·物體的質量越大,密度就越大;

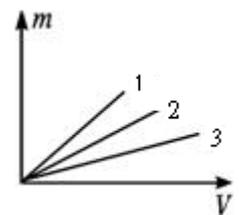
B·物體的體積越大,密度就越小;

C·同種物質,質量越大,體積越大,質量與體積的比值——密度是一定的

D·以上說法都不對

## 設計

- 2、1kg 的棉花和 1kg 的鐵塊相比較，下列說法中正確的是（ ）
- A· 棉花所含物質較多                      B· 鐵塊所含物質較多  
C· 棉花和鐵塊所含物質一樣多                      D· 無法比較棉花和鐵塊所含物質的多少
- 3、感受身邊的物理——質量為  $1.5 \times 10^4 \text{mg}$  的物體可能是（ ）
- A· 你的電腦              B· 你的課桌              C· 你的鋼筆              D· 你身體的質量
- 4、小明使用橡皮泥，用過一段時間後，沒有發生變化的是（ ）
- A· 體積                      B· 質量                      C· 形狀                      D· 密度
- 5、一架天平稱量是 200g，則它不能稱量 200mL 的（ $\rho_{\text{醬油}} > \rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒}} > \rho_{\text{煤油}} > \rho_{\text{汽油}}$ ）（ ）
- A· 醬油                      B· 白酒                      C· 煤油                      D· 汽油
- 6、下列說法中正確的是：（ ）
- A· 棉花質量不可能比木頭質量大  
B· 將一鐵塊加熱後壓扁了，其質量不變  
C· 一塊冰融化成水後，體積變小，其質量變小  
D· 宇航員將一塊礦石從月球帶回地球，其質量將變小
- 7、如圖是三種不同物質的質量和體積關係的圖像，則由圖像可知：（ ）
- A·  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$                       B·  $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$   
C·  $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$                       D· 無法判斷
- 8、某同學用天平稱量物體的質量時，發現砝碼已經磨損，則測量結果與真實值相比較（ ）
- A· 偏小                      B· 相等                      C· 偏大                      D· 無法確定
- 9、A、B 兩種液體的質量之比為 1:2，密度之比為 5:4，則它們的體積之比為（ ）
- A· 5:2    B· 2:5  
C· 1:2    D· 2:1
- 10、一塊金屬的密度為  $\rho$ ，質量為  $m$ ，把它分割成三等份，那麼每一塊的密度和質量分別是（ ）
- A·  $\rho/3$ ， $m$     B·  $\rho/3$ ， $m/3$   
C·  $\rho$ ， $m$     D·  $\rho$ ， $m/3$

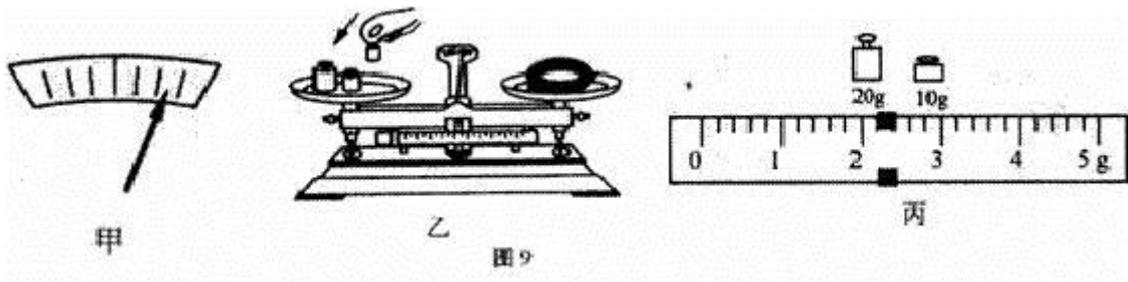


三、實驗題（每空 3 分，共 18 分）

1、小軍學習了天平的使用後，他設計了一個小實驗來測量一個金屬圈的密度：

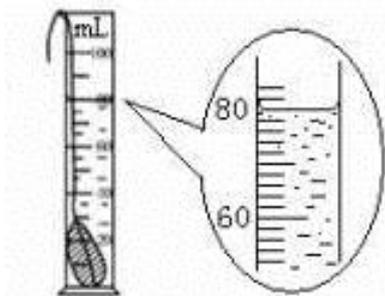
- ①在調節天平時，發現指標位置如圖 9 甲所示，此時應將天平的平衡螺母向 \_\_\_ 調（填“左”或右”）；
- ②圖 9 乙是小軍在稱量過程中的一部分操作，圖中錯誤的操作是（寫出一種即可）；

③糾正錯誤後，天平平衡時，砝碼和遊碼的位置如圖 9 丙所示，則金屬圈的質量



為 g。

④用細線拴好金屬圈，放入盛有 68mL 水的量筒中，結果下圖所示，則金屬圈的體積為\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>；那麼，該金屬的密度約為\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>，查表可知這種金屬應該是\_\_\_\_\_。



物質	密度 (Kg.m <sup>-3</sup> )	物質	密度 (Kg.m <sup>-3</sup> )
鋁	2.7×10 <sup>3</sup>	銅	8.9×10 <sup>3</sup>
銀	10.5×10 <sup>3</sup>	鉛	11.3×10 <sup>3</sup>

四、計算題（共 22 分）

1、（13 分）小明同學在課外活動課中，想測出一個油罐內油的質量，已經知道

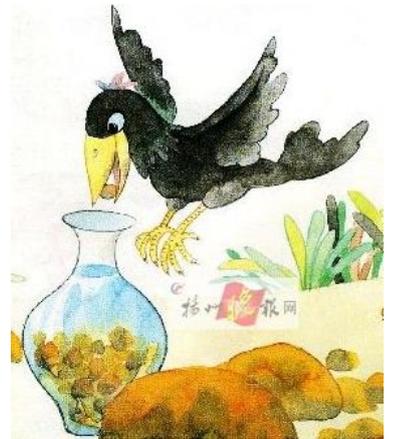
## 設計

這個油罐的容積是  $50 \text{ m}^3$ ，他取出一些樣品，測出  $20 \text{ cm}^3$  這種油的質量是  $16 \text{ g}$ ，請你幫他計算出：

- ①這種油的密度多大？
- ②這罐油的質量是多少？

2、(9分) 一隻容積為  $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  的瓶內盛有  $0.2 \text{ kg}$  的水，一隻口渴的烏鴉每次將一質量為  $0.01 \text{ kg}$  的小石子投入水瓶中，當烏鴉投入了 25 塊相同的小石子後，水面剛好升到瓶口。求：

- ①瓶內水的體積為多少？
- ②瓶內石塊的總體積為多少？
- ③石塊的密度為多少？



附加題：(4分)

甲乙兩種金屬的密度分別是  $\rho_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$ ，由質量相等的甲、乙兩種金屬製成一個合金物體（假設製作過程中金屬的體積不發生變化），則這個合金物體的密度為（ ）

- |  |   |
|--|---|
| A、 $(\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}}) / 2$                                 | B、 $\rho_{\text{甲}} \rho_{\text{乙}} / (\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}})$  |
| C、 $2 \rho_{\text{甲}} \rho_{\text{乙}} / (\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}})$ | D、 $\rho_{\text{甲}} \rho_{\text{乙}} / 2(\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}})$ |

---

草稿區

## 教學照片

### (1) 環保天平的製作



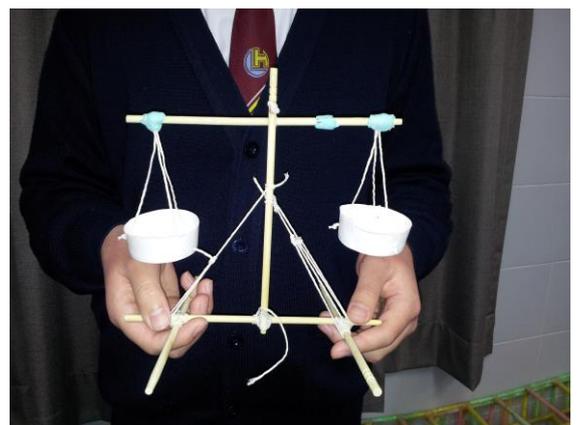
自製天平 1



自製天平 2



自製天平 3



自製天平 4

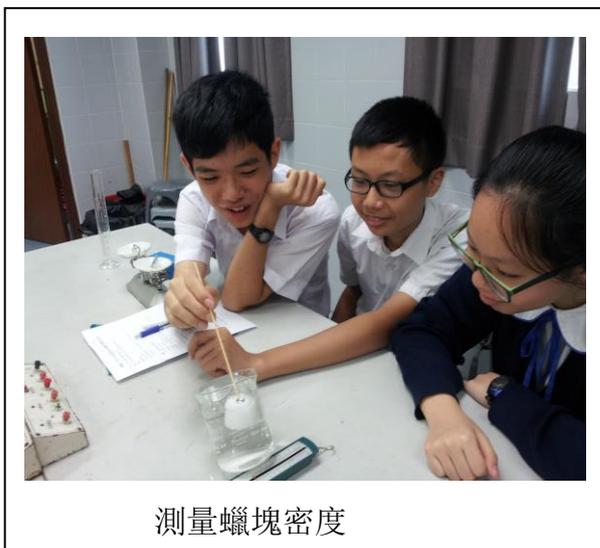
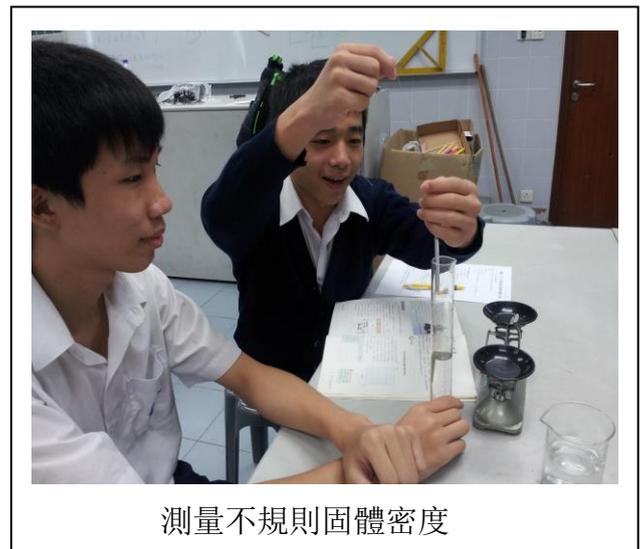


學生製作天平中

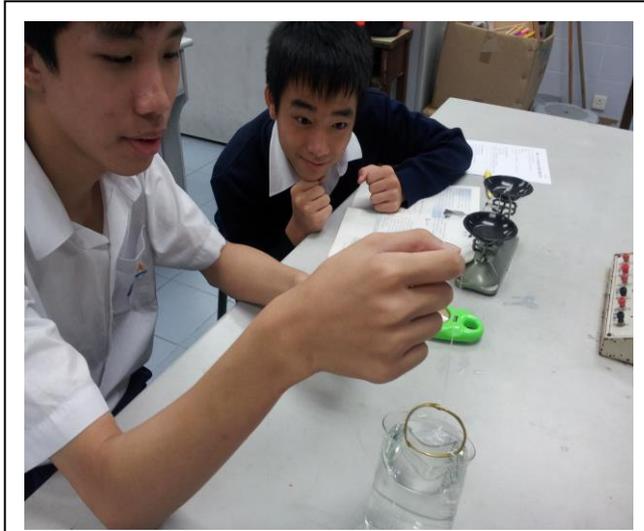


“環保天平”展示

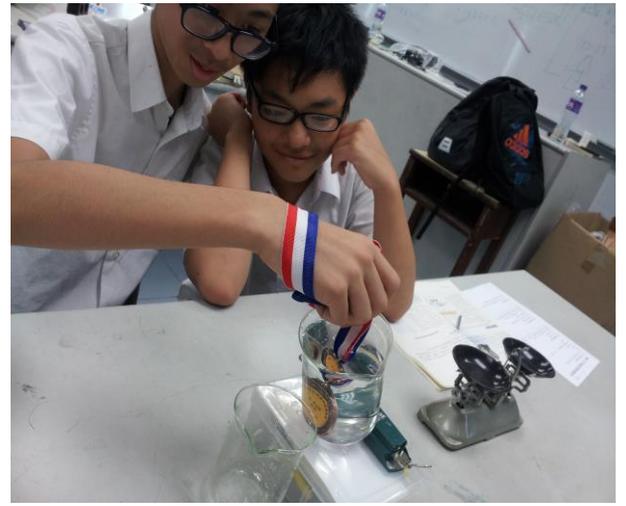
(2) 測量物質的密度



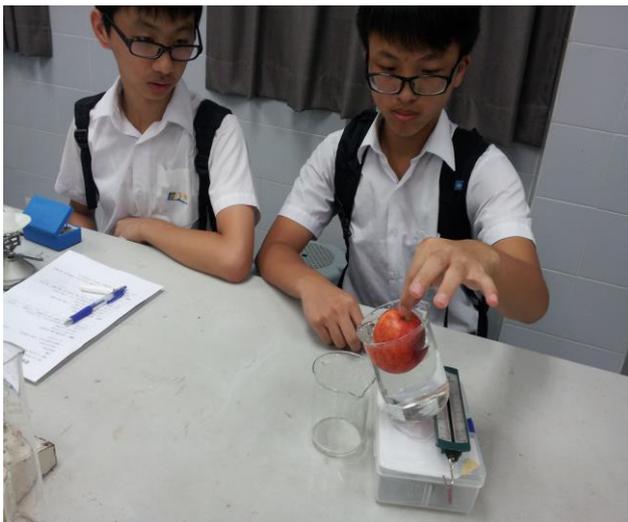
(3) 用密度鑒別物質



測量手鐲的密度



測量獎牌的密度



測量蘋果的密度



測量身邊小物件的密度