

物理學
实验教程

高級中學
物理學實驗教程

編著者 戴運軌



南京鍾山書局

出版

民國廿二年八月初版

本書有著作權不准翻印



每冊 實價八角

(郵費另加)

南京鍾山書局出版

城北總局 中央大學大門前

城南支局 太平路322號

上海分局 西門文廟路165

編輯大意

1. 本書依照教育部最新頒布高級中學物理學課程標準實驗教材的程度而編輯，使中學生自行實驗時得懇切的指導。

2. 實驗的目次係依據課程標準的次序而排列，每一實驗都另頁排印，各成系統，故可依教科書的種類或教授上的方便，隨時變更其次序而無妨。

3. 實驗的方法非常普通，並顧慮到設備和理解上的便利，力求簡單，使學生皆易於從事，俾收良好的效果。編者在十餘年前曾將這類實驗親自一一試過，本書所採用的不過將其中的一部分略加修改而成。

4. 編者根據多年的經驗，凡實驗的裝置務宜指使學生親自裝配或拆卸，所費的時間不多，既可引起學生的興趣，又可養成其自動實驗的習慣。

5. 各個實驗內，均附有二三問題，使學生於實驗之際加以思索，俾其領悟實驗的精神和要旨。

6. 如嫌實驗的分量太多，恐一學年內不能完畢，則可由教員參酌情形，減少幾個。一實驗之分爲(一)(二)兩者應於一次實驗完畢，至註有A者係以不同的方法作同一的實驗，故可任擇其一而試行之。

7. 分組實驗，每組以兩人爲宜。每一實驗之後附有記錄用的紙，以便學生將實驗的結果和問題的解答錄入此紙，經教師校閱後，可以裝訂成冊，以便隨時參考。

編 輯 大 意

8. 本書編輯的動機，受金陵大學理學院院長魏學仁博士的鼓勵頗多，又當編輯時賴中央陸軍軍官學校教官沈忱甫先生的助力不少，封面畫係賴中央大學藝術科圖案專家陳之佛先生的大筆揮成，特誌之以表謝忱。

9. 本書內如有錯誤或不妥之處，尙希高明指正。

民國二十二年八月

編者識

學生須知

1. 實驗者須先將書中的說明領會貫通，務使本人對於實驗的目的和方法瞭若指掌。否則依樣畫葫蘆，殊非實驗的本旨。

2. 實驗時須加以嚴密的觀察和深切的注意，以免錯誤。

3. 由實驗所測得的數值和結果，須一一記入簿中。計算則宜待實驗完畢之後方可開始，以免誤算。

4. 實驗的時日、同伴、成績和驗證的定律以及問題的答案等，均須在記錄紙上填寫清楚；然後呈繳教師，請其校訂。

目 次

學 生 須 知	頁 數
實 驗 第 一	長 度 的 測 定 1
實 驗 第 二	體 積 的 測 定 和 天 秤 的 用 法 5
實 驗 第 三	<u>虎 克 定 律</u> 9
實 驗 第 四	<u>阿 基 米 德 原 理</u> 13
實 驗 第 五	固 體 和 液 體 的 比 重 17
實 驗 第 六	液 體 的 壓 力 和 深 度 的 關 係 21
實 驗 第 七	液 體 的 比 重 (<u>漢 合</u> 的 方 法) 27
實 驗 第 八	<u>波 義 耳 定 律</u> 31
實 驗 第 九	力 矩 35
實 驗 第 十	力 的 平 行 四 邊 形 定 律 39
實 驗 第 十 一	斜 面 上 物 體 的 靜 止 和 運 動 , 工 作 的 原 理 43
實 驗 第 十 二	單 擺 47
實 驗 第 十 三	溫 度 計 二 基 點 的 檢 查 51
實 驗 第 十 四	金 屬 的 比 熱 和 量 熱 器 55
實 驗 第 十 五	黃 銅 管 的 長 度 膨 脹 59
實 驗 第 十 六	蒸 氣 的 溫 度 和 壓 力 的 關 係 65
實 驗 第 十 七	露 點 和 濕 度 69
實 驗 第 十 八	冰 的 融 解 熱 73
實 驗 第 十 九	氣 柱 的 共 鳴 77
實 驗 第 十 九 A	氣 柱 的 共 鳴 81
實 驗 第 二 十	音 的 速 度 的 測 定 85

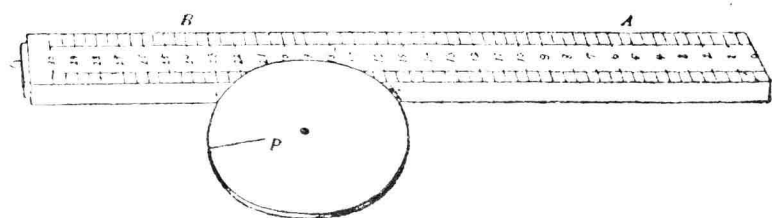
實驗第二十一	光的反射和像	89
實驗第二十二	光度的測定	93
實驗第二十三(一)	光的折射	97
實驗第二十三(二)	稜鏡玻璃的折光指數	101
實驗第二十四	凹面鏡	105
實驗第二十五	凸透鏡	109
實驗第二十六	放大鏡的倍率	113
實驗第二十七	透鏡的組合	117
實驗第二十八	稜鏡的分光作用	121
實驗第二十九	磁場	125
實驗第三十	靜電	129
實驗第三十一	電池	135
實驗第三十二	蓄電池的儲電和放電	139
實驗第三十三(一)	歐姆定律	143
實驗第三十三(二)	導線的電阻的測定	147
實驗第三十四	電流的磁效應——簡單電流計的製法	151
實驗第三十五	線圈和電磁石	155
實驗第三十六	電流的熱效應和熱的工作當量	159
實驗第三十六A	電流的熱效應和熱的工作當量	163
實驗第三十七	電燈和電功率	167
實驗第三十八	感應電流	171
實驗第三十九(一)	電動機原理	177
實驗第三十九(二)	發電機原理	181
實驗第四十	無線電晶體收音機	185
附錄	使用器具表	191

實驗第一 長度的測定

目的 測定圓板的圓周和直徑，並求其比。

器具 黃銅圓板，紙枳

方法 I. 圓周的測定



先將圓板豎立於紙枳上，使其圓周上的標點 P 和枳上的一線 A 相一致，然後將圓板沿着枳面毫不滑動的轉過去，等 P 點再轉到枳面時，將其刻度 B 讀到十分之一耗即 0.1 耗為止，而兩刻度之差 $A \sim B$ 即為圓周的長度。

又用細長的簿紙片緊捲於圓板的周緣上，等紙片到重疊的時候，就用小刀截斷，然後將此紙片移置枳上，測定其長度到 0.1 耗為止。

此實驗須重複試行二次，然後求其平均值。

II. 直徑的測定

將圓板於桌上，將枳橫立於圓板的上面，並使其刻度的一邊恰巧通過孔的中心，然後將枳的一線和圓板的邊相一致，讀出直徑的長短到 0.1 耗為止。

此實驗須重復試行二次。

III. 圓周率的算出

由上述所測得的圓周和直徑的長度，即可以算出圓周率的值。

凡由測定所得的數字，其最後的一位原是不精確的。就上述的測定數字而言，圓周的第四位，直徑的第三位都是不精確的。故以直徑除圓周所得的商，在第三位已是不精確了。若再算出第四位以上，實在是沒有意義。

民國	年	月	日	第	學年	組	實驗者	組	者
----	---	---	---	---	----	---	-----	---	---

實驗第一 長度的測定

(圓板第 號)

方 法	次數	圓 周(裡)	直 徑(裡)
轉 的 方 法	1		
	2		
捲 的 方 法	1		
	2		
平 均 值			

$\pi = \text{—————} =$

正確的值 =

誤 差 =

誤差的百分比^{*} = $\frac{\text{誤 差}}{\text{結果的百分之一}}$ %

*一切誤差的百分比算至小數點以下一位為止。

長 度 的 測 定

實驗第二 體積的測定和天秤的用法

目的 求圓筒的體積以練習天秤的用法。

器具 天秤，砝碼，紙糝，黃銅圓筒，矩形玻璃板。

方法 I. 由長度的測定

[A] 測定 在圓筒周緣每隔約 60° 的三個地方，用糝測定圓筒的深度 L ，讀到 0.1 耗為止。

又如實驗第一，在每隔 60° 的三個地方，測圓筒內部的直徑 D ，到 0.1 耗為止。

[B] 計算 假定直徑為 5.82 耗，深度為 8.96 耗，數字第三位都是不精確的。故其平方和其連乘積在數字第三位亦是不確。這個時候可採用省略算如下：

$$\text{圓筒的體積} = \frac{\pi D^2}{4} \times L$$

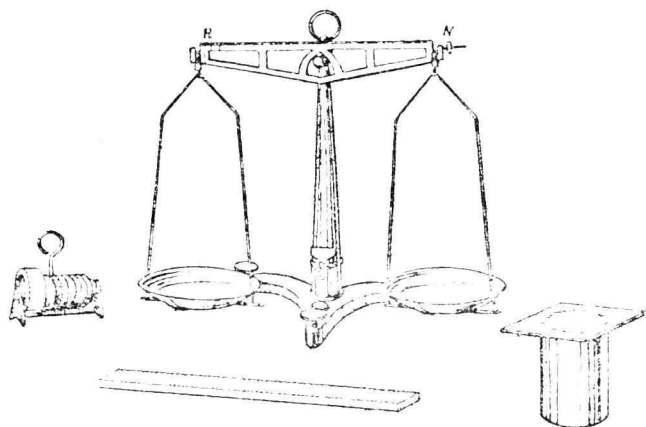
$D = 5.82$	$D^2 = 33.9$	$D^2 L = 304$
$\frac{5.82}{1164}$	$\frac{L = 8.96}{2034}$	$\frac{\pi}{4} = 0.785$
$\frac{4656}{2910}$	$\frac{3051}{2712}$	$\frac{120}{2432}$
$\frac{2910}{D^2 = 33.9}$	$\frac{2712}{D^2 L = 304}$	$\frac{2128}{\frac{\pi D^2 L}{4} = 239}$

II. 由重量的測定

[A] 先調節天秤的三只螺旋腳使成水平，將騎碼 R 移到秤桿左端的零位，（若秤桿略有傾斜時，可轉動其右端的雌螺旋 N ），使指針靜止於刻度 S 的中央。

長 度 的 測 定

[B] 然後將圓筒和玻璃蓋放在左邊的盤內，而置大砝碼（不可過大）於右邊的盤內，再加等量的或較小的砝碼，若圓筒等的重量仍是過大時，可再加更小的砝碼，如是將小砝碼逐漸添加，到了10克以內的時候，



可將騎碼沿着秤桿移動，使指針靜止於S的中央。

桿上的數字是表示克，每一格為釐，故一格的十分之一為毫。

[C] 其次將圓筒滿盛以水，用玻璃板蓋上，務使內部不留氣泡，用手帕拭去筒外附着的水滴，然後再同樣的測得其重量。

[D] 因1立方釐的水為1克，故用立方釐表示體積的數字，恰等於充滿該體積的水量的克數。

民國 年 月 日	第 學年	組 實驗者 同 組 者
-------------------	---------	-------------------------

實驗第二 體積的測定和天秤的用法

(圓筒第 號)

I.

次 數	第一次	第二次	第三次	平均值
圓筒的深度	糧	糧	糧	糧
圓筒的內徑	糧	糧	糧	糧
圓筒的體積	$\frac{\pi D^2 L}{4} =$		cc	

II.

圓筒的重量 = 克

圓筒 + 水的重量 = 克

水的重量 = 克

∴ 圓筒的體積 = c.c.

I 和 II 的差的百分比 = $\frac{\text{差}}{\text{體積的百分之一}} =$

* 這個體積無論用 I 的或用 II 的都可。

體 積 的 測 定

目的 求彈性體的變形和作用外力的關係。

器具 三腳臺兩個，一呎鐵棒，五十種鐵棒，二十種鐵棒，十種鐵棒，直角夾子兩個，砝碼一套，黃銅圓板，紙呎，黃銅鈎，線挾，針，鋼製細棒，鋼製螺絲彈簧。

方法 I. 鋼製螺絲彈簧的伸長

將五十種鐵棒豎立於三腳台上，棒上旋牢兩個直角夾子，用下面的夾子固定附有紙呎的十種鐵棒，又用上面的夾子固定具有小孔的二十種鐵棒，將螺絲彈簧的上端插入小孔，用線挾挾住（這時線挾的一邊須和螺絲彈簧成直角），在其下端的近處用火漆粘牢小針一枚，下端懸着附有圓板的黃銅鈎，轉動線挾使指針恰對着紙呎的刻度，針頭和紙呎的距離務使極近，然後等指針靜止後將其位置讀到 0.1 耗為止，每次添加 100 克砝碼於圓板上，即

