

物理学

遵照三十年修正課程標準編著

新中國教科書

初級中學

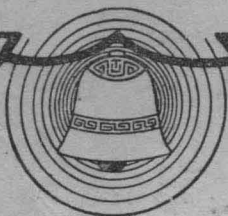
物理學

上冊

編著者 常伯華

教育部審定

正中書局印行



版權所有
翻印必究

中華民國三十四年十二月滬一八版
中華民國三十五年四月滬審定本三版

新中國教科書 初級中學物理學

上 冊 定價國幣六角

(外埠酌加運費匯費)

編 著 者 常 伯 華

發 行 人 吳 秉 常

印 刷 所 正 中 書 局

發 行 所 正 中 書 局

(1701)

編輯大意

1. 本書係遵照教育部在民國三十年四月所頒布的修正初級中學物理課程標準編輯而成，全書分爲兩冊，專供初級中學三年級上下兩學期物理學科講授之用。

2. 本書共分爲六編，第一編爲力和物性，第二編爲熱，第三編爲力和運動，第四編爲聲，第五編爲光，第六編爲磁和電，除在敘述時，純以日常生活爲中心外，並顧及物理學自身的系統，使學生對物理學之內含能得一明確的概念。

3. 本書所取教材，係以日常生活所常遇的事物，或由實驗所表演的結果爲出發點，以導入主題，期可養成學生觀察自然界事物之習慣，並引起其對於自然現象加以思索之興趣。

4. 本書所列實驗，均簡而易行，以圖減輕學校設備和實驗手術上之困難。

5. 本書插圖豐富，可補文字敘述之不足。

6. 本書所選習題，均極扼要，除可使學生對所習教材得一深刻之印象外，並可訓練其思考之能力，藉供學生課外複習之用。

7. 本書所用名詞,均遵照教育部所公布的物理學名詞,以期學術名詞之統一,每冊之末,並附有中西名詞索引,以便檢閱。

8. 本書倉卒付梓,欠妥之處,在所難免,如蒙指正,無任歡迎。

編者謹識

民國三十一年十月

目次

第一編 力和物性

第一章 緒論

(1) 自然科學和物理學.....	1
(2) 物質三態.....	1
(3) 單位.....	2
(4) 密度.....	4
(5) 比重.....	4

第二章 力

(1) 運動.....	5
(2) 重量和力.....	6
(3) 慣性.....	7
(4) 摩擦力.....	7
(5) 彈性.....	9

第三章 液體

(1) 液體的自由表面.....	11
------------------	----

(2) 液體內的壓力.....	12
(3) 連通器.....	14
(4) 巴斯噶定律.....	15
(5) 阿基米得原理.....	16
(6) 物體的浮沉.....	17
(7) 比重的測定.....	18

第四章 分子現象

(1) 物質和分子.....	21
(2) 分子力.....	21
(3) 表面張力.....	22
(4) 毛細作用.....	23
(5) 滲透作用.....	24

第五章 氣體

(1) 大氣壓力.....	25
---------------	----

(2) 氣壓計	26	(6) 壓氣唧筒	30
(3) 大氣的浮力	27	(7) 抽水唧筒	31
(4) 波義耳定律	28	(8) 虹吸管	32
(5) 抽氣唧筒	29		

第二編 熱

第六章 熱和溫度

(1) 熱的來源	35	(1) 熱的傳導	46
(2) 溫度和熱量	35	(2) 安全燈	48
(3) 溫度計	35	(3) 熱的對流	49
(4) 熱量的單位	37	(4) 冰箱	50
(5) 比熱	37	(5) 熱的輻射	51
(6) 比熱的測定	38	(6) 熱水瓶	52
(7) 比熱和氣候的關係	39		

第七章 物體的脹縮

(1) 固體的脹縮	40	(1) 熔解和凝固	53
(2) 液體的脹縮	42	(2) 壓力和熔點	55
(3) 氣體的脹縮	43	(3) 冷劑	56
(4) 氣體定律	44	(4) 汽化	56
(5) 溫度和物體密度的關係	45	(5) 汽壓	57

第八章 熱的傳播

第九章 物態的變化

(1) 熔解和凝固	53
(2) 壓力和熔點	55
(3) 冷劑	56
(4) 汽化	56
(5) 汽壓	57
(6) 沸點和壓力	59
(7) 汽化熱	60
(8) 製冰和冷藏	61

(9) 液化	62	(2) 溼度的測定	65
(10) 空氣的液化	63	(3) 大氣中水汽的變化	68
第十章 大氣中的水汽		(4) 降水量	69
(1) 溼度	64		

第三編 力和運動

第十一章 力的平衡		(6) 斜面	81
(1) 力的平衡	71	(7) 螺旋和劈	82
(2) 力的合成	71	(8) 傳動裝置	82
(3) 力的分解	73	第十三章 運動	
(4) 平行力的合力	73	(1) 加速度	84
(5) 力矩	74	(2) 運動定律	86
(6) 重心	74	(3) 動量和衝量	86
(7) 物體的穩度	75	(4) 作用力和反作用力	87
(8) 浮體的平衡	76	(5) 自由落體	88
第十二章 簡單機械		(6) 拋射體	90
(1) 機械	77	(7) 圓運動	91
(2) 槓桿	78	(8) 萬有引力	92
(3) 天平和中國秤	79	第十四章 功和能	
(4) 滑輪	79	(1) 功和功的原理	93
(5) 輪軸	81	(2) 機械和功	93

(3) 機械效率和功率.....	94	(3) 推進器和舵.....	101
(4) 能量.....	94	(4) 飛機.....	101
(5) 熱功當量.....	95	第十六章 振動和波動	
(6) 蒸汽機.....	96	(1) 擺.....	104
(7) 內燃機.....	97	(2) 時鐘.....	105
第十五章 液體內的運動		(3) 彈性體的振動.....	105
(1) 流體的阻力.....	99	(4) 波動.....	106
(2) 水力機.....	100	(5) 橫波和縱波.....	106

第一編

力和物性

第一章 緒論

1. 自然科學和物理學 自然界中的事物，常在不斷的變動，如日月的出沒，和草木的榮枯，以及風雲雷雨等現象，叫做自然現象。自然現象雖極複雜，但都有一定的規律，即同一原因必產生同一的結果，這種規律叫做自然律。應用觀察和實驗兩種方法以研究自然現象的規律的學問，叫做自然科學。

物理學是自然科學的一部門，如物質的冷、熱、動、靜等狀態和自然界的聲、光、磁、電等現象，都是物理學所研究的範圍，如電燈、電話、火車、汽車等現代文明利器，也大都是物理學的應用。

2. 物質三態 物質有三種形態，如鐵片和石塊等之具有一定的體積和一定的形狀的，叫做固體；如水和水銀等，雖然具有一定的體積，而其形狀係隨容器以變更的，叫做液體；如空氣和二氧化碳等，既無一定形狀，又無一定體積，而可以充滿任何容器的，叫做氣體。因為液體和氣體都能流動，所以有時又統稱為流體。

3. 單位 要研究物理學，必定要精密地測定物質的長短、大小、輕重和運動的快慢等物理量。所以需要一個標準，去和所想測定的量相比較，纔可以表明這量的大小，這種標準，叫做單位。長度、質量*、時間三種基本物理量的單位，叫做基本單位，由基本單位導出來的單位，叫做導出單位。現在科學上所通用的單位，是國際通用的米制，又稱公制，或 c. g. s. 制。

(A) 長度單位 長度的單位，叫做米，又稱公尺，即國際長度標準原器(圖1)溝底上 A, B 兩橫線間的距離，約等於通過巴黎的子午線的四千萬分之一，米係十進制，其

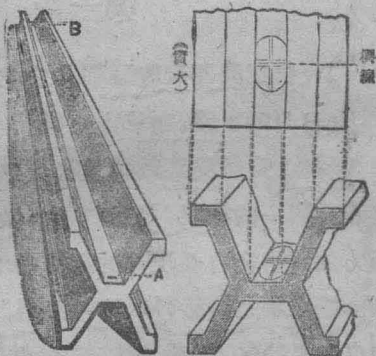


圖1 國際長度標準原器 左為原器形狀 右為原器截面的實際大小

1 仟米(公里)	= 1,000	米
1 佰米(公引)	= 100	米
1 什米(公丈)	= 10	米
1 分米(公寸)	= 0.1	米
1 厘米(公分)	= 0.01	米
1 毫米(公釐)	= 0.001	米

* 質量是一個物體內所含物質的分量。

我國現在所用的市尺，就是一米的三分之一。

面積是長度的平方，單位有平方米，平方厘米，平方千米等。

體積和容量是長度的立方，單位有立方米、立方厘米等。一千立方厘米，叫做 1 升，又稱 1 公升。我國現在所用的市升，就是等於 1 公升。

(B) 質量單位 質量的單位叫做仟克，又稱公斤，係以國際質量標準原器(圖 2)所含的質量為標準，恰等於攝氏 4 度時

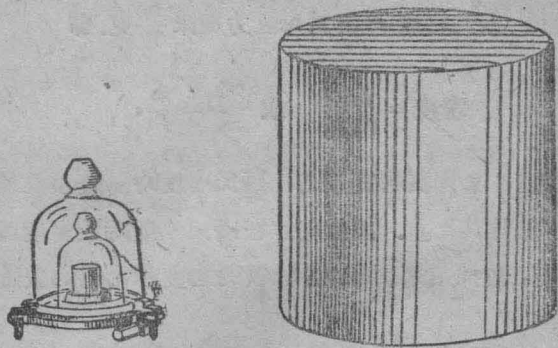


圖 2 國際質量標準原器
左為保存形式 右為原器的實際大小

1 升純水的質量。1 仟克的一千分之一，叫做克。我國現在所用的市斤，就是 1 公斤的二分之一。

〔實驗〕 用量瓶量取純水 100 立方厘米於一小燒杯內，用天平稱量，看其質量是否等於 100 克。

(C) 時間單位 時間的單位為平均太陽日。1 太陽日係太陽第一次經過某地子午線，至第二次復經過該線時，所經歷的時間，因太陽日的長短隨季節而略有改變，取其 1 年中的平均數，叫做平均太陽日。1 日分為 24 小時，1 小時分為 60 分，1 分分為 60 秒。鐘和錶就是通常量度時間所用的儀器。

4. 密度 單位體積的物質所含的質量，叫做密度。例如 1 立方厘米的鐵有質量 7.8 克，則鐵的密度為每立方厘米 7.8 克，可寫成 7.8 克/立方厘米。故如物體的體積為 V 立方厘米，而質量為 m 克時，則其密度 D 當為每立方厘米 $\frac{m}{V}$ 克。即

$$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}} \quad \text{或} \quad D = \frac{m}{V}.$$

5. 比重 某物質的質量對在攝氏 4 度時同體積的純水的質量的比，即為其比重。因為純水在攝氏 4 度時的密度為每立方厘米 1 克，故採用米制時，各物質的密度和比重的數值恰好相等。

各重要物質的比重表

鈦 22.4	銀 10.5	濃硫酸 1.84
鉑 21.4	銅 8.5	海水 1.03(約)
金 19.3	鐵 7.8	冰 0.92
汞 13.6	鋅 7.1	酒精 0.79
鉛 11.3	玻璃 2.6(約)	乙醚 0.74

習 題

1. 米制有何優點？
2. 市尺 7 寸 5 分合若干厘米？
3. 1 立方米有多少市升？
4. 密度和比重有什麼分別？
5. 400 克酒精的體積有多少立方厘米？
6. 麻油 2.5 市升，重 4.7 市斤，求麻油的密度。
7. 1 立方米的水銀有多少克？
8. 將 267 克重的銅塊浸入一充滿水的容器內，如所排出的水為 30 立方厘米，試求其密度。
9. 豆油的密度是每立方厘米 0.95 克，1 市斤豆油的體積應當有若干市升？
10. 將比重為 8.9 的固體 178 克，浸入比重為 0.8 的液體中，試求出其所排除之液體的重量。

第二章 力

1. 運動 當物體由 A 點移動至 B 點時，物體的位置即已有了改變，這種位置所改變的量，叫做位移，凡物體之在空間中不斷發生位移的，就叫做運動，不發生位移的，就叫做靜止，物體的運動和靜止，都是指對其他物體間的相互位置如何而言，且通常都是以地球為標準，物體運動快慢的程度，叫做快慢，物體運動的快慢是用單位時間內所發生的位移來表示，例如每秒

能發生位移 15 米的物體，即“快慢爲每秒 15 米。

2. 重量和力、用手支持物體，必感覺有重量，如果將手放開，就都有直落向地心的趨勢，這是因爲地心對任何物體都有一種吸引的作用，這種作用，稱爲重力。物體的重量，就是由於地心的重力而生，並且由實驗得知，在同一場所內，物體的重量是和其質量成正比，所以力的大小也可以用克來做單位。一克的力等於在北緯 45 度的海平面上，地心對一克物質所作用的重力，稱爲力的重力單位。

力有大小、方向、和著力點三種要素，由這三種要素，方能確定力對於一物體的作用。通常都用圖線表示，就是由着力點，依照力的方向，劃一直線，稱爲作用線，取線的長短使和力的大小成比例，再於線的末尾作一箭頭，表示力的方向，這就叫做力的圖示法。

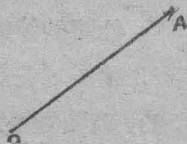


圖 3 力的圖示法
○爲着力點，○A 爲方向，
○A 的長度代表力的大小。

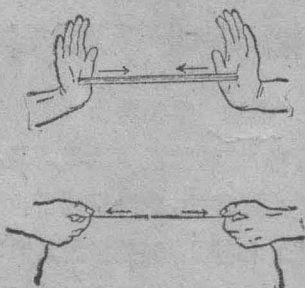


圖 4 壓力和張力

如果兩力的大小相等，作用的方向彼此相對時，稱為壓力；大小相等，而作用的方向相背時，稱為張力，壓力和張力都是指每單位面積上所受的力量，所以在米制中，壓力和張力的單位，當稱為每平方厘米克。

3. 慣性

〔實驗〕 置墨水瓶於一厚紙片上，如將紙輕輕向前拉，則墨水瓶能隨紙移動，如用手在與紙面平行的方向急抽紙片，則紙片滑出，而瓶仍保持於其原來的位置上。如改用手握住墨水瓶，使瓶和紙片一同急速向前運動，然後將手放開，並同時使紙片急劇停止，則瓶仍依原方向滑進。

由上面的實驗，可見靜止的物體，必須加以或推或拉的力量方能運動，不然，則物體必仍永遠靜止於其原來的位置上，運動的物體，也必須用力以抵抗其運動，方能靜止，不然，則物體必仍繼續向前運動不停。即靜止的物體不受外力時，永遠靜止，運動的物體不受外力時，永遠在一直線上作快慢不變的運動。這就是慣性定律，也就是牛頓的運動第一定律，物體具有這種能保持靜止或運動的性質，就叫做慣性。我們坐在車內，當車由靜止的時候突然開動時，身體必向後仰；自開駛的時候突然停止時，必向前仆，也是因為慣性的關係。

4. 摩擦力 物體雖然具有慣性，但在桌面上滑動的物體，不久即行停止；在地面上滾動的皮球，其快慢的程度也逐漸的減少，而終於靜止。可見物體和其接觸面間，具有一種阻止物體運動的力量，這種力量，就稱為摩擦力，或簡稱為摩擦。

〔實驗 1〕 在如圖 5 所示的裝置中，如逐漸增加小盤內的法碼，則由法碼的重量，即可測知摩擦力的大小。

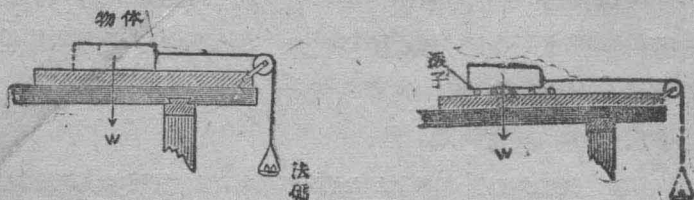


圖 5 摩擦力試驗

〔實驗 2〕 如在物體上加載重物，則摩擦力也相應的增大；如在物體下插入筆桿以作滾子，則摩擦力較前減少。

由上面實驗，可見依平行於接觸面的方向，施力於任何一物體，當力的大小增加至可勝過摩擦力的一定限度時，物體即開始運動，這種物體在靜止狀態中所具有的最大摩擦力，稱為最大靜摩擦。物體在滑動時雖也有摩擦力，但常較最大靜摩擦為小，並且兩物體間最大靜摩擦的大小，隨接觸面的性質而定，和接觸面間面積的大小無關。由實驗可知最大靜摩擦是和接觸面上垂直的正壓力成正比。換句話說，摩擦力和兩面間正壓力的比為一常數，叫做摩擦係數。設摩擦係數為 μ ，正壓力為 P ，摩擦力為 F ，則可得一公式：

$$\mu = \frac{F}{P}$$

物體在兩接觸面間滑動時所具的摩擦力，叫做滑動摩擦。