

BLACK &
DAVIS

實用物理學

蔣憲淞譯 龔昂雲校訂



世界書局發行

中華民國三十八年七月新十版

勃台實用物理學

實價

外加運費匯費

版權所有
不准翻印

原

著

者

Black and Davis

譯

者

者

蔣

意

滋

校

訂

者

鶴

昂

雲

出

版

者

世

界

局

發

行

所

世

界

局

書

畫

物理學

(一)原理不能單求強記更須詳爲推解 若干學生，爲應付考試計，往往將書籍所載定律及教師講授之原理，生吞活剝，加以強記，殊不知物理學之研究，以推解原理爲最重要之部份。學習物理者，若不在此部份加以充分之研究，則不特不能在學習中隨時加以活用，即欲其對物理學感覺興趣，亦已難矣！

(二)術語之定義應正確認識 物理學上之術語，若徒費腦力，強記其名，必無效果之可言。必須將各個之意義，分別加以正確之認識，方切實用。

(三)明瞭公式中各項之相互關係 物理學上之公式，多含有數量之關係。此種公式，不能單求記憶，須將其中所含之物理意義，徹底明瞭。

學習要點

每個公式所表示之現象，有正確之認識。切忌單記公式，而將數字代入，以求結果。

(四)計算問題須勤加練習 計算問題，亦為物理學中之重要部份。此種問題，為評判理解程度最簡便之方法。讀者當勤加練習，將問題作有系統之解答。

(五)說理問題務先得其要點 說理問題之作答，實較計算問題更難完備。自然現象，驟見之，甚為複雜而難懂，故欲作完備之敘述，實非易事。當先獲得其要點，始能迎刃而解。

(六)宜熟習實驗圖解 書中各種實驗圖解，對於物理學之原理及定律，均有深切之關係。若能熟習，則可增強實驗之印象，有助於理論之通達。



原 序

我輩講授物理學達二十年以上者，皆覺社會上對於物理學科之態度，有重大之變化。不論在日報月刊上，關於物理學上新發現之作品，刊出日多，而在大學及工程學校中，選習初級物理學之學生，亦有增加。許多工廠中曾延用有經驗之物理學家，而在將來更有增加之趨勢。由此種觀察，學校中之物理學科，似應置於此種潮流之頂點。但每一科學教師，皆知近年來高中之學生數，雖急速增加，而物理學科並不能與其他各科保持同樣進展之位置。其一種原因，顯然由於教授時，過重理論。物理學之教授，固當注重實業及社會之應用，即學校中應認為一種實用科學也。

關於此點著者在本書中特加努力，故先以簡單之機械開始。著者信此種機械實係基礎。由歷史的研究，知古代人民即用此種簡單機械也。故著者對於此科之努力，與其謂為屬於論理，不如謂為屬於心理，即全部討論皆由淺易而進於艱深。譬如力學，先討論靜物（靜力學），然後動體（動力學），從機械能之根本觀念，進而至熱能，及我人

之日常應用，再進乃研究電能，至書末而討論無線電信，及物質之構造，著者並努力將關於能量不滅律之教材歸納，以保持各部分材料之聯絡。

著者對於物理學原理之敘述，努力用簡單之文辭，並隨時用習見之現象，以表明其意義，此種實用之例非因其甚多，而為欲喚起學者對於此科之興趣，而確切明瞭其意義。

著者為適應許多不能繼續研求高深教育之學生之需要，特於附錄中加一數學之複習，並有充足之習題及問題，依其難易循序排列，其為基本而且重要者，置於前列，隨後附有星號者，為較難之題，欲使物理學成為學生日常生活之要素，特附以總習題，以充課外之研究。

在學年開始時，將全年學程加以支配至為重要，故著者特將全部教材分成若干段落或單位，並於每一單位之後，附以複習題，將每章材料作一提要，亦似必要，著者固知學生或有祇研習提要，而忽略正文之危險，故提要之敘述極簡，非先習正文不可，由經驗知精細之圖解，可使學者獲得物理學上之更多知識，故本書內圖解，佔極多之地位，且繪製簡明而準確，學生可一目了然，此種圖解，並有教育及人生興趣之價值，因其能表明現時進行

中之物理學也。

物理一科，進步異常迅速，幾不能與其各分科保持同樣進展之速度。物理學上關於物質構造之新學說，雖均有研究興趣，但本書內敘述甚簡，因欲澈底明瞭，須有算學之基礎也。雖然如此，本書內固有充分之定性教材，使獲得原子構造及宇宙之新觀念。

著者對於提供意見之教師，深致感謝。（下略）

勃 拉 克

譯 者 例 言

(一) 本書係勃台物理一九三八年之最新版，內容較前數版頗有出入。除章節之排列與分合，頗多變更外，脩削增補之處，亦甚繁多。故特譯出以饗讀者。

(二) 在原書中，若干專門名詞均互相通用，在譯本中則均加以分別。如力學中之速度 (Velocity) 與速率 (Speed)，電學中之電壓 (Electrovoltage)，電位差 (Potential difference) 與電動力 (Electric motiveforce) 等。

(三) 本書所有譯名，均依照二十三年一月教育部所公佈物理學名詞之標準譯出，標準中如無此譯名，則採用一般最通用之譯名。並在譯名之後，附以原文，以便讀者參考。

(四) 本書所用度，量，衡，各種單位，均用米制。但因原著者係美人，故亦間用英美制。譯者為便利我國學生計，特將我國市制與米制之相當量，列表加入於附錄中。

二十八年六月譯者附誌。

目 錄

(上 學 期)

力 學

章 數	頁 數
1. 緒 論 權 度.....	1
2. 簡單機械 槓桿及滑輪	18
3. 功 功率及效率	43
第一章至第三章總複習	67
4. 液體之力學	71
5. 氣體之力學	109
6. 物質之性質	145
第四章至第六章總複習	161
7. 作用於一點之力	167
8. 加 速度運動	187
9. 運動之定律	204
10. 位能及動能	217
第七章至第十章總複習	228

熱 學

11. 熱及膨脹.....	232
12. 傳導及絕緣	255
13. 冰, 水及蒸汽	269
14. 蒸汽, 煤氣及油引擎.....	300
第十一章至第十四章總複習	325

(下 學 期)

電 及 磁

15. 磁	329
16. 靜電	346
17. 電流及電路	368
第十五章至第十七章總複習	404
18. 電流之效應	407
19. 發電機及電動機	448
20. 交流電流	472
第十八章至第二十章總複習	500

聲 學

21. 聲波	503
22. 樂音	525

第二十一章至第二十二章總複習	553
----------------------	-----

光 學

23. 燈及反射器	555
24. 透鏡及光學儀器	579
25. 光譜及色	619
第二十三章至第二十五章總複習	642

近代物理學

26. 真空管及鐳	646
27. 無線電通訊	661
第二十六章及第二十七章總複習	690

附錄

表格	691
數學複習	694
索引	701

第一章

緒論 權度 (Weights and Measures)

1. 何謂物理學 吾人對於四周習見之事物，自幼即發生“如何”(How)及“何故”(Why)兩個問題。這實在是在無意間，學習一種物理學(Physics)。但在本書內，尚須加入第三個問題即“若干”(How much)。此問題將幼年時代的物理觀念爲之改變。科學從度量萬物開始。研究物理學之目的，是要對於萬物作精確之思考。

此外至少尚有一個理由，即將萬物正確度量，可利用以獲得更大之益處。例如，我人皆知汽車如何及何故能行動，無非是汽油在引擎內燃燒，使輪軸轉動；假使路面不滑，汽車就得前進。物理學家亦注意及之。惟須進一步問每哩需用汽油若干？所用是否過量？倘使過量，該用多少？多用去者變成何物？欲使汽車停在山上不致傾覆，制動器需力若干？制動器之面積應大多少？制動器之桿需有若干強度？凡能解答此種問題者，則在使用機器時當可得更大之效力，或者尚可加以改良。

在物理學裏，不但對於萬物要精確思考，且須用實驗

來證驗所得之結論。此種實驗工作爲物理學之最重要部分。因需有真實之才能，創設適當之實驗，始能證驗一個學說也。

2. 物理學之分類 物理學係研究四周之萬物。但因種類極多，故須分門別類，方稱便利。習慣上分成五類：即力學 (Mechanics)，熱學 (Heat)，電學 (Electricity)，聲學 (Sound)，及光學 (Light)。

除此五類之外，有時還加入研究原子構造之一部分，稱爲近代物理學 (Modern physics)，但此一名詞不甚正確，因其意將爲近年物理學的進步，祇限於原子物理學 (Atomic physics) 範圍，事實上物理學之各部分尤其在實用方面，皆有重要之進步。

將事物分類之法，可用習見之汽車 (圖 1—1) 爲例。在力學方面有齒輪、曲柄、槓杆、唧筒及制動器。熱學方面有機器的運動、化氣器及輻射器。電學方面有火花插頭、火花線圈、發電機、蓄電池及無線電。聲學方面有喇叭及制聲器。光學方面有燈、反光鏡及透鏡。其他近代機器如機車、輪船、飛機及潛艇等部分都可照上法分類。

3. 物理學以度量開始 古時希臘之哲學家柏拉圖 (Plato) 謂：“若於學術中，除去算術及權度，則所餘已無幾”。吾人在實驗室中度量萬物，不獨爲得正確之結果，而爲

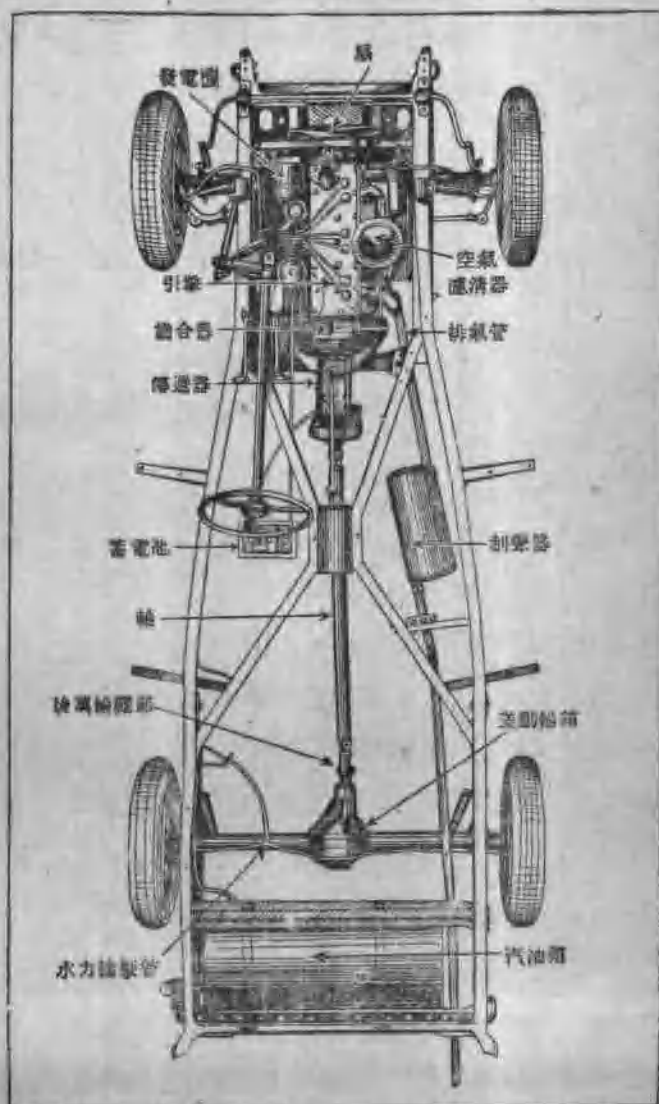


圖 1-1. 汽車之車身(上面觀)

吾人遇到一件事物，即可明瞭精確之度量，並且遇到各種實用問題時，亦能作精審之討論。

物理學之度量，難於十分正確，所需精確之程度，視其目的而定。在二界石間，量錯一時，並不十分嚴重，若量汽車承軸之直徑，雖錯百分之一時，則此度量即完全無用處。

4. 度量之單位 美國之幣制是十進，但在權衡及度量方面則非十進，頗不便利。惟因磅 (Pound)，呎 (Foot)，夸 (Quart)，加侖 (Gallon) 及斛 (Bushel)，在英美仍甚通用，故應熟習之。在前世紀中，多數文明國家，對於權度，皆採用米制 (Metric system) 此正與幣制相同，各單位皆依十進。在科學工作中，幾乎各國通用米制，對於計算工作省力許多，所以對於權度之米制及英制，應同樣熟練。

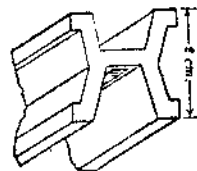


圖 1-2. 萬國米尺
(一端)

5. 米及碼 在法國塞萊地方之國際度量衡局中藏有一金屬尺(圖 1-2)，尺上二線間之距離就是一米* (Meter)。

* 米尺原等於赤道至兩極間距離之千萬分之一，但依此定義不能得一正確之米。地球上“平均橢圓”約為 10,002,100 米。

溫度之改變，使該尺之長度稍有變化，故取冰之溶解溫度時量得之距離為準。美國之法定米尺藏於美國華盛頓的國立標準局(圖 1—3)中。

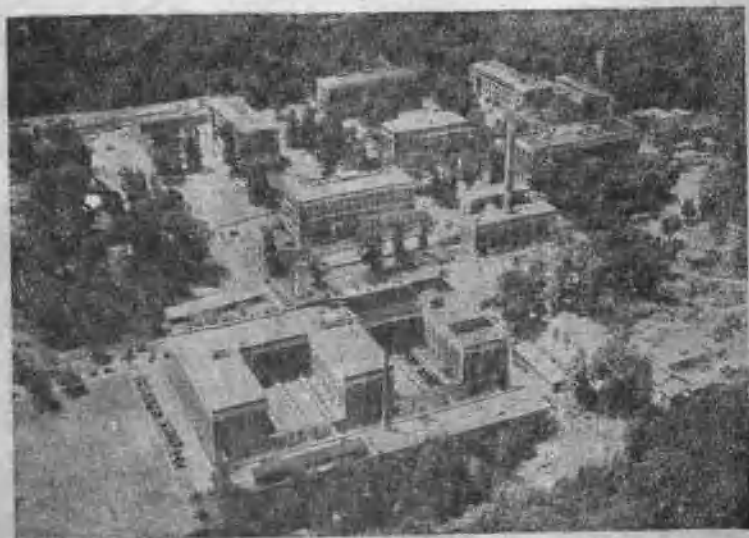


圖 1—3. 美國標準局之鳥瞰。

美國法定之碼合 $\frac{3600}{3937}$ 米。

6. 重要之長度單位 若干長度單位在物理學上常用之，茲列表如下，學者須牢記之。

英 制

1 呎 (Foot, ft.) = 12 吋 (Inches, in)

1 碼 (Yard, yd.) = 3 呎

1 哩 (Mile, mi.) = 5280 呎