

修正課程標準適用

初中物理

上冊

原編者

改編者

校者

張開圻
包墨青
陶鴻翔
華襄治
華汝成



上海中華書局印行

修正課程標準適用

初中物理上册目次

第一章 緒論

1. 物質的三態.....1	4. 質量和重量.....8
2. 物理學應用的單位.....3	5. 密度和比重.....9
3. 重量和力.....6	

第二章 水

1. 液體傳遞壓力的性質.....13	5. 物體的浮沉.....21
2. 液體內部的壓力.....15	6. 比重的測定.....24
3. 水平面和連通器.....17	7. 分子和分子力.....26
4. 液體的浮力.....19	8. 表面張力.....28
	9. 毛細現象.....30

第三章 空氣

1. 氣體的比重和壓力.....33	6. 氣球和浮力.....42
2. 大氣的壓力.....34	7. 流體壓力計和虹吸管.....44
3. 大氣壓力的測定.....36	8. 抽水唧筒.....46
4. 氣壓計及其應用.....38	9. 空氣唧筒和壓縮唧筒.....48
5. 氣體的體積和壓力的關係.....40	

第四章 物質的彈性

1. 彈性.....51	2. 彈簧秤.....53
--------------	---------------

第五章 運動和力

1. 運動和慣性.....55	2. 位移和速度.....57
-----------------	-----------------

3. 加速度.....	60	9. 物體的平衡.....	71
4. 力.....	62	10. 萬有引力和重力.....	73
5. 合力和分力.....	64	11. 重心和穩度.....	74
6. 力的反作用.....	66	12. 單擺.....	77
7. 力矩和轉動.....	68	13. 空氣和水的阻力.....	78
8. 平行力.....	70		

第六章 簡單機械

1. 秤和槓桿.....	84	4. 工作和工作原理.....	90
2. 機械利益和三種槓桿.....	86	5. 斜面螺旋和劈.....	92
3. 滑輪和輪軸.....	88	6. 能量.....	93
		7. 摩擦和機械效率.....	95

第七章 熱和熱的傳遞

1. 熱的來源.....	99	3. 熱的對流.....	103
2. 熱的傳導.....	100	4. 熱的輻射.....	104

第八章 溫度和脹縮

1. 溫度和溫度計.....	108	3. 液體的膨脹.....	113
2. 固體的膨脹.....	110	4. 氣體的膨脹.....	114

第九章 熱量和三態變化

1. 熱量和比熱.....	117	5. 沸騰.....	125
2. 比熱的測定.....	118	6. 大氣內的水汽.....	127
3. 熔解和凝固.....	120	7. 蒸汽機.....	129
4. 汽化和蒸發.....	122		

修正課程標準適用

初中物理上冊

第一章 緒 論

本章要旨

1. 說明物理學所研究的事項及其目的。
2. 認識物理學上應用的單位和十進制的便利。
3. 確定物質和力的概念。

1. 物質的三態 凡佔有空間的相當部分，可以由吾人的感覺認識他存在的，如量杯、燒瓶、試管、漏斗和瓶等(圖1)，稱為物體。凡構成任何物體的實質，如玻璃等，稱為物質。凡物體內含有物質多寡的量稱為質量。



圖 1. 玻璃構成的物體

物質的狀態有三種，即固體、液體和氣體，稱為物質的三態。固體具有一定的形狀和一定的體積。液體雖有一定的體積，但其形狀隨容器而

改變。至於一定量的氣體，既無一定的形狀，且不拘容器的大小，都可以充滿其內，所以體積亦無一定。液體和氣體極易流動，又可併稱為流體。

每種物質的溫度，改變到適當的時候，就有物態的變化。通常稱木、石為固體，油、酒為液體，空氣為氣體，是指平常溫度內的物態。水的物質，隨了溫度的改變所生的三態變化，是吾人所習見的，就是：水在平常溫度時為液體的水，在攝氏表百度時為氣體的蒸汽，在攝氏零度時為固體的冰。水的三態，可以互相變化；但水、蒸汽、冰都是一種的物質；故物態的變化，和化學變化是不同的。

物體集合而成的物質界，稱為自然界。自然界內物質的種種變化，如物態的改變，物體的運動等，統稱為現象。各種現象雖有繁有簡，但都依從一定的規律，稱為定律。研究自然界內現象的學問，稱為自然科學。自然科學的範圍極廣，其中關於物體的性態、運動和熱、聲、光、磁、電等項現象的研究，稱為物理學。研究物理學的目的，是在啓發人智，增進人類文化的設備，如火車、輪船、飛機、電燈、電報等。

2. 物理學應用的單位 研究物理學,要發見各種現象間的關係,必須將有關係的量用數值表示,以得精密的確定。關於量的測定,須先在同類量中規定一個定量作為標準量;然後確定欲測的量含有這標準量的若干倍。這樣的標準量稱為單位。物理學上量的種類雖多,但長度、質量和時間的三個單位稱為基本單位,其他各種的單位都可由此推出。

A. 長度的單位為米,亦稱公尺。我國現用的市尺等於一米的三分之一。米尺的標準器如圖2,是一個鉑銻合金棒,其斷口成X形,溝底靠近兩端刻有二橫線,一米即等於這二橫線間的距離。依米的單位,用十進的倍數和約數便得高低各級的單位,稱為十進制 (註1) 的長度單位。常用的單位如下:

1 千米(公里)=1000 米

1 分米(公寸)=0.1 米

1 釐米(公分)=0.01 米

1 毫米(公釐)=0.001 米

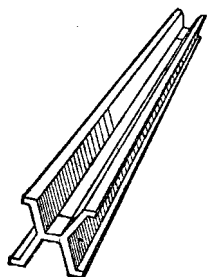


圖2. 標準米尺

面積和體積的單位,都是長度的導出單位。

因面積的單位爲長度的平方數故每邊長 1 釐米的正方形其面積爲 1 平方釐米。體積的單位爲長度的立方數故每邊長 1 釐米的立方體其體積爲 1 立方釐米。1000 立方釐米的容積稱爲 1 公升，即等於我國現用的一市升。

B. 質量的單位爲仟克，亦稱公斤。我國現用的市斤等於一仟克的二分之一。仟克的標準器如圖 3，是一個鉑銻合金圓柱，一仟克即等於其所含的質量。質量單位亦依十進法分爲高低幾級，稱爲十進制的質量單位，最常用的如下：

$$1\text{克(公分)}=.001\text{仟克}$$

$$1\text{毫克(公絲)}=.001\text{克}$$

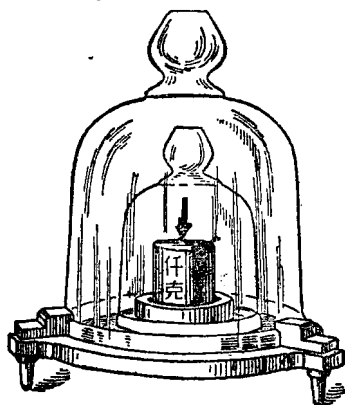


圖 3. 標準仟克

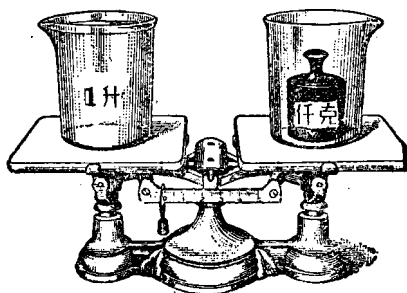


圖 4. 1 仟克 = 1 升水質量

因爲水的溫度在攝氏 4° 時，其 1 公升(1000

立方釐米)的質量差不多等於 1 仟克(1000 克),如圖 4 所示,所以水的質量和體積有簡單的關係,即其質量的克數和體積的立方釐米數兩個數目相同,兩量中知道了一量,就可知道其他一量,計算起來非常便利。

C. 時間的單位爲平均太陽日。自今日午刻到明日午刻所歷的時間,稱爲 1 太陽日。太陽日的長短不等,就一年中取其平均數,定爲一日,就是平均太陽日。一日再分時、分、秒的單位,就是鐘和錶所指示的時間。1 秒爲平均太陽日的 86400 (即 $24 \times 60 \times 60$) 分之一。

用釐米、克、秒爲基本單位的系統,稱爲 C. G. S. 單位^(註 2)。

問題 1 說明單位、基本單位、和 C. G. S. 單位。

問題 2 十進制有什麼便利?

問題 3 面積和體積的 C. G. S. 單位,其名稱如何?

問題 4 十克水的體積,等於若干立方釐米?

(註 1) 十進制是法國於 1793 年所創造的,我國於民國四年起定爲公制,十七年定爲標準制,並按此制簡單的比率,確定市用制,以求全國度量衡的統一。

(註 2) 釐米的英名爲 Centimeter, 克的英名爲 Gram,

秒的英名爲Second,各取其開頭的一個字母,故略稱爲C.G.S.單位。

3. 重量和力 用手托一個物體,就感覺物體有重量;若手放開,物體必向地面落下;如圖 5 所示。一切物體,如無支持,都要向地面落下,這是因爲地球有吸引物體的作用,這種作用稱爲重力。物體所受重力的大小,就是通常所稱的重量,鐵比水重,就是鐵所受的重力比他同體積的水所受的重力爲大。凡推引一切物體的作用統稱爲力,故重力不過是力的一種。

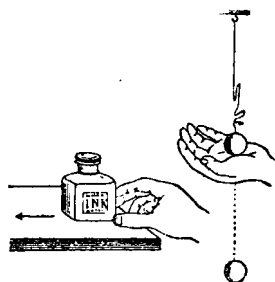


圖 5. 物體受力的作用

力由大小、方向、和着力點而定,稱爲力的三要素。從着力點起,依力的方向畫一直線,稱爲作用線。在作用線上,自着力點起,循力的方向取一段線的長度和力的大小成正比例,線上加一箭頭,

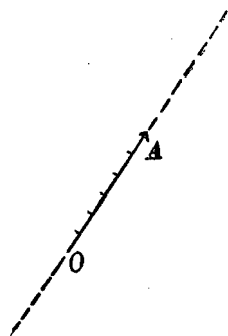


圖 6. 力的圖示

表示力的方向。凡如此以一段直線表示力的要素，稱爲力的圖示。如圖 6，O 爲着力點，OA 表示力的方向，OA 直線的長度表示力的大小。

表示一切力的大小，所用的單位亦爲克，1 克的力，就是在緯度 45 度的海平面上，作用於 1 克質量上的重力，故稱爲力的重力單位。

兩個物體用力相推，或用力相引，或一物體的兩方，各受一力的推引，同時就有兩力的作用，如圖 7 所示。凡兩力的作用彼此相向時，稱爲壓力；彼此相背時，稱爲張力。物體全面積上所受的壓力，稱爲全壓力；單位面積上所受的壓力，稱爲壓力的強度，通常即簡稱壓力。張力的情形亦是這樣。



圖 7. 壓力和張力

設一物體的面積爲 A 平方釐米，所受的全壓力爲 F 克，P 爲其壓力，則壓力的單位必爲 $\frac{\text{克}}{\text{平方釐米}}$ ，須將力和面積的單位一併記出，算式如下：

$$P = \frac{F}{A} \quad [\text{壓力}] = \frac{[\text{全壓力}] \quad (\text{克})}{[\text{全面積}] \quad (\text{平方釐米})}$$

物體都有重量，故支持此物體的面上，就受

有壓力；用繩懸一物體，繩上就受有張力。這是因重力而生的壓力和張力。

物體靜止時所受的力，稱為力的平衡。凡兩力平衡時，其大小必相等，而方向相反，作用線必在同一直線上。

問題 1 一塊鐵的重量為 500 克，其底面積為 20 平方釐米，放在桌上時，桌面受多少壓力？

問題 2 一本書平放在桌上，和豎放在桌上時，桌面上所受的全壓力和壓力，有無改變？

4. 質量和重量 物質的質量不隨地方而改變；但其重量就因各處重力的大小而有不同。由實驗知道，一定的質量在地面上的重量最大，登高山則重量漸減小；又由赤道到兩極，在同一海平面上比較其重量，知道赤道處的重量最小，漸到兩極重量亦漸增加。故 1 克的質量是不變的，而 1 克的重量則須依地方來確定（第 3 節），若換一地點，1 克質量的重量就不能常等於所規定的 1 克的重力。

在同一地點，相等的二質量所受的重力均相等，即重量均相同；物體的質量愈大，重量亦愈

大；故比較兩物體的重量，就可得質量的精確比較。依這個方法，測定一物體的質量，通常用一個天平（圖 8）。天平橫樑的兩端各懸一盤，其中間用刃口支在直柱上，和樑垂直，而相連的指針指下方標尺中點時，稱為天平的平衡。若將物體放在左盤，復用質量已知的一組砝碼配置在右盤，使指針仍回至標尺中點，則此時各個砝碼質量的總數，即等於物體的質量。

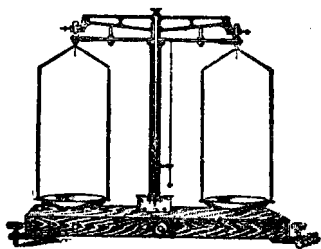


圖 8. 天 平

實驗 用量杯一隻，在天平上稱得其質量為 m_1 克，再用量筒量出 50 立方釐米的水，倒入量杯內，稱量杯和水的總質量為 m_2 克。求 50 立方釐米的水為若干克？

5. 密度和比重 物質的單位體積內所含的質量稱為該物質的密度。例如 1 立方釐米的水，其質量為 1 克，故水的密度等於 $1 \frac{\text{克}}{\text{立方釐米}}$ 。表示物質的密度時，須將體積和質量的單位一併記出，以定密度的單位。 $\frac{\text{克}}{\text{立方釐米}}$ 就是密度的 C.G.S. 單位的記法。今設有鉛一塊，體積為 200 立方釐

米,內含質量爲 2272 克,則其密度必等於 2272 克
 $\div 200$ 立方釐米 = $11.36 \frac{\text{克}}{\text{立方釐米}}$ 。若以 V 表物體的
 體積, m 表其質量, d 表其密度,就得一算式如下:

$$d = \frac{m}{V} \quad [\text{密度}] = \frac{[\text{質量}] (\text{克})}{[\text{體積}] (\text{立方釐米})}$$

實驗 如圖 9, 取鉛一小塊, 在天平上稱
 其質量。在量筒內盛水, 記水面的立方釐米
 數。將鉛塊放下, 鉛面如有空氣泡, 須除去。水
 面上升, 再記水面的立方釐米數。兩次記錄
 的差數, 就是鉛的體積。求鉛的密度。

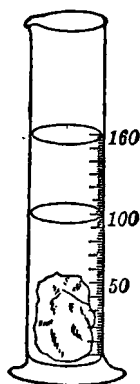


圖 9. 量筒

凡同體積兩物質的重量相比,
 就可比得其輕重的倍數。除氣體外,
任何物質某體積的重量, 和在攝氏 4° 時同體積
的水重相比^(註), 稱爲該物質的比重。物質的重量
 既和其質量成正比, 則其單位體積的重量必和
 其密度成正比; 所以任何物質的比重, 又等於該
物質和水的密度相比。列式如下:

$$\begin{aligned} \text{物質的比重} &= \frac{[\text{物質某體積的重量}]}{[\text{水在 } 4^{\circ} \text{ 時同體積的重量}]} \\ &= \frac{[\text{物質的密度}]}{[\text{水在 } 4^{\circ} \text{ 時的密度}]} \end{aligned}$$

氣體以外各種物質的比重既皆以水爲共同標準,而用 C. G. S. 單位時,水的密度在攝氏 4° 時適等於 1,故物質比重的數值常和其密度的數值相等。惟密度須以 $\frac{\text{克}}{\text{立方釐米}}$ 爲單位,比重則僅爲純粹的數字,所以意義上絕不相同。今將各種重要物質的比重表示如下:

鈹.....22.4	銀.....10.5	牛乳.....1.03
鉑.....21.5	銅.....8.93	酒精.....0.78
金.....19.3	鐵.....7.1—7.9	石油.....0.75
水銀...13.6	玻璃...2.4—4.5	海水.....1.03
鉛.....11.4	鋅.....7.1	冰.....0.911

問題 1 密度從何種基本單位導出的?

✓ 問題 2 一片玻璃的質量爲 10 克,其體積爲 3.9 立方釐米,求其密度。

問題 3 設一容器的容量爲 30 立方釐米,可盛水銀若干克?

問題 4 一塊銅的質量爲 500 克,放入盛滿水的杯中,溢出的水有若干立方釐米?

(附註) 水在攝氏 4° 時的密度爲最大。

本章提要

1. 物理學是研究物性、運動、熱、聲、光、磁、電等項現象的

科學，其目的在啓發人智，增進文化。

2. 基本單位是長度、質量、時間的單位，導出單位如面積、體積、密度等單位。C. G. S. 單位用釐米、克、秒三單位。

3. 十進制的單位有簡單的倍數，其長度和質量的單位有簡單的關係。水的質量數與其體積數相等。

4. 物質是構成物體的實質。物體佔有空間的部分。物質的三態是氣體、固體、液體。

5. 凡推引一切物體的作用，統稱為力。物體受重力的作用，就有重量，此重量在一定的地點，與其質量成正比。

6. 力的三要素為大小、方向和着力點，其單位用單位質量所受的重力。

7. 彼此相向的兩力稱為壓力，彼此相背的兩力稱為張力。兩力大小相等、方向相反、在同一直線時，稱為力的平衡。

8. 物質的單位體積內所含的質量為密度，其密度和水在 4° 時的密度相比為其比重。

第二章 水

本章要旨

1. 解釋對於水的日常習見的現象。
2. 以水爲中心,推及一切液體的性質。

1. 液體傳遞壓力的性質

實驗 將橡皮球一個,用燒熱的鐵針在其面上鑽數個小孔,球中以水充滿,若用手指在球面上加壓力,水就從各孔依球面垂直的方向同時壓出,射出的強度相等,如圖10右方所

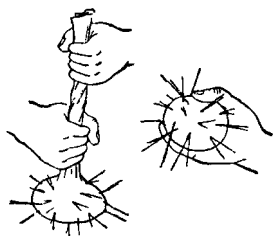


圖10. 液體的壓力

示。或用手巾一塊,包少許水銀,用力絞擠,亦得同樣的現象,如圖10左方所示。

由上面的實驗,知道密閉器內的液體,其一部分受到外方的壓力時,這個壓力可以向各方傳遞到各部分,而其強度不變。這個關係,稱爲巴斯噶原理^(註)。同時知道液體對於器壁的壓力,其方向常和器壁成垂



圖11. 器壁所受的壓力

直,如圖 11 所示。

如在底面相通的容器內盛水如圖 12.左管的橫斷面積爲 2 平方釐米,右管的橫斷面積爲 6 平方釐米,兩管的液面上各放一活塞,在左活塞接觸的液面加 10 克的力,則液面所受的壓力爲 $5 \frac{\text{克}}{\text{平方釐米}}$ 。這個壓力,傳到右活塞的每單位面積上,而不變其強度,故右活塞上共受的力必爲 $6 \times 5 = 30$ 克。若

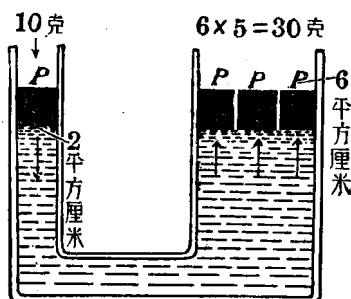


圖 12. 水壓機的原理

以 F_1 表左活塞在 A_1 面積上所加的力, F_2 表右活塞 A_2 面積上所受的力,則得一普遍的算式如下:

$$F_2 = \frac{F_1}{A_1} \times A_2$$

或
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

所以大活塞的面積比小活塞甚大時,可由極小的力 F_1 發極大的力 F_2 。

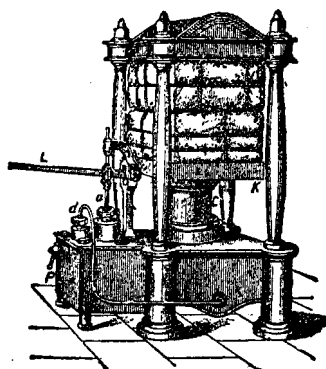


圖 13. 水壓機