

文化教育教材(初稿)

自然科學常識

物 理

理 化 組 編

中國人民解放軍軍事學院訓練部印

一九五一年元旦

編 例

1. 物理為自然科學的一部分，在軍事學上應用較廣。本書編輯目的即在介紹一般物理常識，以為學員學習軍事打下一個基礎。

2. 本書共分緒論、力和運動、簡單機械、熱、聲、光、磁和電七章。而以力、光、電三者作為重點。內容力求簡要，文字力求通俗。因內容重在常識介紹，故凡高深繁複的算式理論，均設法避免。

3. 本書每一小節，亦均有重點，在課文前附思考題二三則，聯系講授內容，目的在使學者預作思想上的準備。課文後又附有習題，則準備學員在聽課後複習之用。

4. 本書為適應每班各級學員程度之不一致，特在主要課文之後，附編補充資料，及補充習題，適合于水準較高的學員參考補習，作進一步研究之用。

5. 本書編印時間極為短促，自搜集材料至編輯完成，僅有八天。故編寫工作由理化組同人分工擔任，並推定一主編者加以最後的審核，並作文字上的修飾。但因時間過於匆迫，內容錯誤，或文字不當之處，自屬難免；以後當於教學中隨時加以修正或補充。

6. 本書依據材料，以嚴濟慈所編初中理化課本（三聯書店版）及華東軍大高中物理教本為主。並參考其他軍事書

籍。但因編輯者軍事學識的不足，或聯系不當，或竟至錯誤，尤其因編寫者政治理論水準的低淺，對於某些觀點、理論，不能正確掌握，而起偏差，亦在所難免。希望讀者加以指正。

編輯者：葉 枏	潘維椿	許蔭庭	黃幼雄
張汝民	任 毅	金 奇	劉植楷
李 一	李玉春	張曉陽	

主編者：黃宗幹

物 理

目 錄

第一章 緒論

第一節 物理學與國防建設	1
第二節 物體與物質	2
第三節 物質三態	3
第四節 單位	4
第五節 密度和比重	7

第二章 力和運動

第一節 重和力	11
第二節 壓力和張力	15
第三節 液體壓力	20
第四節 液體浮力	24
第五節 氣體壓力和浮力	28
第六節 力的合成和分解	38
第七節 物體的運動	44
第八節 牛頓運動三定律	48
第九節 落體運動	52

第十節 拋射運動.....54

第十一節 圓週運動.....57

第三章 簡單機械

第一節 槓桿.....61

第二節 輪軸和滑輪.....64

第三節 斜面和螺旋.....69

第四節 摩擦和機械效率.....72

第四章 熱

第一節 物體的漲縮.....77

第二節 氣體體積壓力和溫度的關係.....82

第三節 熱的傳播.....85

第四節 氣象問題.....89

第五節 熱機.....97

第五章 聲

第一節 聲和聲速.....105

第二節 回聲探測器.....109

第六章 光和色

第一節 光的傳播.....111

第二節	光的反射和折射	113
第三節	透鏡	118
第四節	太陽光和色	124

第七章 磁和電

第一節	磁鐵	129
第二節	電的發生和性質	135
第三節	電池	143
第四節	電流電壓和電阻	149
第五節	電燈	156
第六節	電鈴和電話	161
第七節	發電機和電動機	168
第八節	變壓器	174
第九節	無線電	178
第十節	磁電在軍事上的應用	184

第一章 緒 論

第一節 物理學與國防建設

物理學是研究自然界各種物質的變化中，有關物質的性態、運動、相互關係和作用，以及熱、聲、光、磁，電等現象的規律的學問。掌握這些規律，去征服自然，改造自然，使爲人類服務，則是學習物理學的目的和任務。

在軍事上，槍砲射擊的原理，坦克履帶的作用和艦船在海洋中的浮沉，是物理學中的一些力學問題；地雷的點火，電網的裝置，以及飛機艦船的一部份操縱，是物理學中的一些電學問題；探照燈、潛望鏡和測探敵人位置的瞭望工具，是物理學中的一些光學問題。利用聲光速度的不同，也可以測得敵人的炮位；熱學機械的應用，已經加大了運輸工具和戰鬥武器的原動力；回聲探測器的製造，則是根據聲學的原理。此外，如噴氣飛機、飛彈、火箭、雷達以及紅外光照像術的發明，更是現代物理學在軍事上的高度應用。

由此可知，物理學在軍事上應用至廣，而力學、光學、電學的應用，尤爲重要。現代的作戰必定是也必須是各兵種協同作戰，我們要掌握現代化的軍事技術，指揮現代化的戰

鬥，就必須深切瞭解各兵種所使用武器的性能。物理學是現代科學的一門基礎知識，是了解和掌握現代軍事技術的工具之一。爲了鞏固我們的勝利，保衛我們的國土，爭取世界持久和平，在我們原有的科學知識水平上提高一步，學習物理學，當是建軍工作中一個必須完成的任務。

第二節 物體和物質

思 考 題

1. 你日常所見的都是物體嗎？
2. 桌子是木製的，刀是鐵打的，這木鐵是物體還是物質？

一把刀，一張桌子，都是物體。桌子是木製的，刀是鐵打的，那木和鐵就是物質，物質與物體不能分開，但兩者意義不是完全相同的。例如單說木，是物質，說桌、椅、門、窗則爲物體；說玻璃是物質，說玻璃杯、玻璃管、鏡子則爲物體。物體是表明物質組成一物體的總稱，佔有一定的空間，所以有大小的區別。物質是構成物體的實質，也就是構成物體的基本原料，不管它的形狀如何祇是有多有少。我們所以要分別物體和物質，原因是因爲物體雖然常有變化，但是物質的本身祇會變形而永不會消滅的，即物質是各種物體的本質，而物體是物質的表現形式。

習 題

1. 物體與物質有什麼分別？
2. 空氣、飛機、火炮、火藥、泥土、酒精、水蒸汽那些是物體？那些是物質？
3. 木材和炭，一燒就燒完了，是不是物質消滅了？

第三節 物質三態

思 考 題

1. 你能證明空氣的存在嗎？
2. 物質的形態是永遠不變的嗎？

一切物質的狀態，通常都以物體的存在形狀來說明，可以分成固體，液體，氣體三種：

1. 固體 是在通常條件之下，有一定的體積，又有一定的形狀，其形狀不易改變的物體，如鋼板、槍、砲等都叫固體。

2. 液體 是在通常條件下，有一定的體積而沒有一定的形狀，可隨容器而變形的物體；如水、汽油、酒精等，倒在圓形的杯裏，它的形狀就成圓形，倒在方形的杯裏，又會變成方的，叫做液體。

3. 氣體 是在通常條件下沒有一定的形狀，又沒有一定的體積的物體；如空氣、水蒸汽、氧、氫、碳酸氣等，不管容器的大小，總是充滿在裏面的，叫做氣體。

一般所謂固體，液體，氣體都是指平常溫度下的物態而言，實際上一切的物質都可以因溫度的變化而成爲固體、液

體和氣體。如水在天冷時結成冰，受熱時變成水蒸汽；水銀在常溫是液體，冷到攝氏表零下三十九度時，可以凝成固體，熱到 360 度左右又可以化成水銀蒸汽；同樣空氣也能液化或固體化。這些都是物態上起了變化，本質上却沒有改變。

習 題

1. 物質形態有幾種？
2. 固體、液體、氣體的區別何在？
3. 你能說出空氣在空間裏的形狀嗎？

第四節 單 位

思 考 題

1. 你能用簡單的語言來表明兩棵樹的高矮和粗細嗎？
2. 你能够分別兩塊金屬的輕重而它們的重量相差祇有 $\frac{1}{1000}$ 公斤嗎？

要決定一個物體的大小、長短、輕重，必須有一個一定而不變的物體，經大家公認為標準，以它和其它物體去比較度量，知道了各個物體是那標準的若干倍，然後就可計算各個物體的真正大小，這種標準，叫做單位。世界各國所用的單位各有不同，現在科學上通用的單位是國際公制，以十進位。

1. 基本單位 基本單位可分為三種，一是用來量長度的，一是用來量重量的，一是用來量時間的。

(一)長度單位 用公尺，或稱米突(m.)，一公尺的百分之一叫公分(cm.)，千分之一叫公厘(mm.)。一公尺的千倍叫公里(km.)。我國所用的市尺，就是一公尺的三分之一。

公制：1公里 = 1000公尺

1公尺 = 10公寸 = 100公分 = 1000公厘

1公寸 = 10公分 = 100公厘

1公分 = 10公厘

英制：1哩 = 1760碼(yd.) = 5280呎(ft.)

1碼 = 3呎

1呎 = 12吋(in.)

長度換算表

1公尺 = 3.2808呎

= 39.37吋 = 1.0936碼

1公分 = 0.3937吋

1公里 = 0.62137哩

1吋 = 2.54公分

1呎 = 0.3048公尺

1碼 = 0.9144公尺

1哩 = 1.6093公里

(二)重量單位 重量的單位是公斤(kg.)，或稱千克。一公斤的千分之一叫克(g.)。一千公斤為一公噸(M. Ton.)，我國所用市斤，就是一公斤的二分之一。

公制：1公噸 = 1000公斤

1公斤 = 1000克

1克 = 1000毫克(mg.)

英制：1長噸(英) = 2240磅

1 噸(美) = 2000磅(lb或#)

1磅 = $\begin{matrix} 12\text{兩(固體)} \\ 16\text{兩(液體)} \end{matrix}$

重量換算表

1公噸 = 2204.6磅

1公斤 = 2.2046磅

1磅 = 0.4536公斤

1長噸 = 1016.064公斤

1噸 = 907.2公斤

(三)時間單位 時間單位是日。一日分爲二十四小時(hr.)，一小時分作六十分(mn.)，一分又分作六十秒(sec.)，通常應用上，多以秒爲測量的單位。

公制： 1日 = 24小時 = 1440分

1小時 = 60分 = 3600秒

1分 = 60秒

2. 導出單位 上面所說的，是物理學上的「基本單位」其他面積、體積和速度等單位，可由基本單位導出，如邊長一公分的正方形，它的面積就是一平方公分(1 cm²)，每邊長一公分的立方體，它的體積就是一立方公分。(1 cm³ 或稱c. c.)速度的單位，是從長度和時間導出如：「公尺/秒」或「公里/小時」

面積： 1平方公尺(m².) = 100平方公寸(dm².)

= 10000平方公分(cm².)

= 1000000平方公厘(mm².)

1平方呎 = 144平方吋

容積： 1公升 = 1立方公寸 = 1000立方公分

1加侖(Gal.) = 4夸脫(Qt.) = 8品脫(Pt.)

= 231立方吋

1英加侖 = 4.5461公升

1美加侖 = 3.785公升

1公升 = 英0.22加侖 = 美0.2642加侖

習 題

1. 什麼叫做單位？什麼叫做導出單位？
2. 爲什麼要採用公制單位？

第五節 密度和比重

思 考 題

1. 一斤棉花和一斤鐵那個重些？
2. 爲什麼拿尖錐可以把薄木板戳通，而鐵皮錘比木板薄得多，還是不易戳通？

1. 密度 通常講到物體的重量，往往說鐵重木輕，意思是說鐵比木重；這句話是有語病的。譬如拿一個鐵釘和一塊大木板比較，木板就要比鐵釘重得多。所以要比較物體的輕重，必須要拿體積相同的兩個物體來比較才有確實的意義。物理學上所謂密度，就是各種物質在每單位體積內的重量，即

$$\text{密度} = \frac{\text{重量}}{\text{體積}}$$

所以水的密度為每公升—公斤，或每立方公分為一克。

例如一鐵塊，已測知其體積為75立方公分，稱其重量為585克，則鐵的密度為 $\frac{585}{75} = 7.8$ 克/立方公分。

現將常見物質的密度列在下面：

密 度 表

鐵	7.1—7.9克/立方公分	硫酸(濃)	1.48克/立方公分
銅	8.93	海水	1.03
銀	10.5	淡水	1.00
鉛	11.4	冰	0.917
水銀	13.6	人體	0.9—1.1
金	19.3	洋油	0.8
鋅	7.1	酒精	0.79
玻璃	2.4—4.5	汽油	0.75
鋁	2.7	空氣	0.0012

2. 比重 一物體的重量，與同體積的水在溫度攝氏4度時重量的比，稱為該物體的比重，即

$$\text{比重} = \frac{\text{物體的重量}}{\text{同體積水的重量}}。$$

在公制中，密度和比重的數字是相同的，但在英制上則有顯著的區別。比重是兩個數字的比，是純粹數字，不因所用單位而異；密度的數字，則隨所用單位而各不相同。

習 題

1. 什麼叫做密度？
2. 今有長10公分寬5公分厚4公分的木塊，重15克，試求其密度？
3. 有一遠射程的大炮，用同一標尺，射出的炮彈白天能達40公里，夜裏只能打38到39公里是什麼緣故？
4. 爲什麼在公制中，任何物體的比重和密度的數字是相同的？

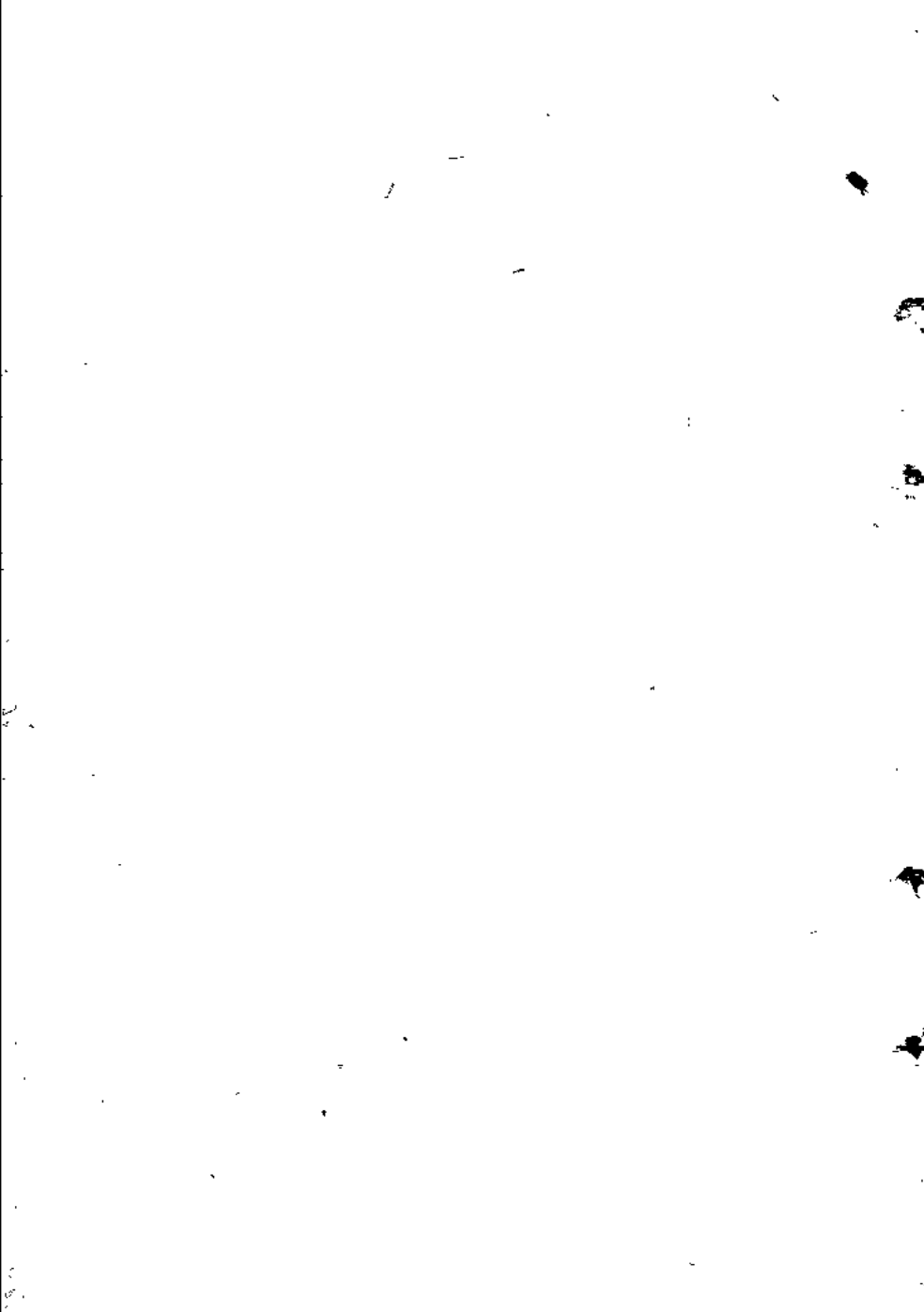
補充資料

重量與質量 重量與質量，在平常談話中時常混用；其實兩者意義大不相同，如問『在某物體內含有物質多少？』就是指的質量。一克的金與一克的銅不但用途不同，就是體積也不相同。重量是地球對物體的吸引力的結果。質量相同的物體，在地面上和高山頂上，在赤道上和在南北兩極所受地球吸引力大小不同，因此同一個物體因所在地域的不同重量也有差別，但是它的質量則始終不變。質量的單位和重量是相同的。

根據上面的區別，所以密度的意義，在理論上應爲單位體積內所含物質的質量，即

$$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}}$$

但在應用上重量和質量沒有重大的區別，常以重量代替質量。



第二章 力和運動

第一節 重和力

思考題

1. 拋向空中的手榴彈，爲什麼仍會落到地面？
2. 飛機上的炸彈脫鉤後，爲什麼會落到地上來？
3. 兩人拉繩，雙方力量相等，爲什麼誰也拉不動誰？

1. 力的意義 凡能使物體運動或改變運動狀態的作用都是力，如人類可以使用生產工具，馬可以拉車，流動的水和風也可以被利用來推動輪磨。這是我們在日常生活中所觀察到的人力、獸力、水力和風力，都是力的表現。木工推刨，耕牛拖犁，也是力的作用。所以凡是推引一切物體的作用都稱爲力。

2. 重力和重心 樹上的菓實成熟了，自會落下，往上拋的石塊也會落回到地面，因此可知任何物體都受着地球的吸引，這種地球對於物體的吸引力，稱爲地心吸力或稱重力。重力的大小，就是重量，所以物體的重量就是由於地球對於物體的吸力而產生和決定的。輪船上常用起重機來裝貨，掉在戰壕裏的坦克，也不是少數人力所能抬得起來，所以一切物體的重量也是一種力的表現。