

紡織企业职工工业余学校文化課本

物理教学参考資料

陝西省紡織工业局編

紡織工业出版社

紡織企業職工業余學校文化課本

物理教學參考資料

陝西省紡織工業局編

*

紡織工業出版社出版

(北京東黃城根紡織工業區內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第16號

北京五十年代印刷廠印刷·新華書店發行

*

$787 \times 1092^{1/32}$ 開本 · $32/32$ 印張 · 67千字

1960年5月初版

1960年5月北京第1次印刷·印數1~2000

定價(7)0.27元

目 录

总說明	(3)
第一篇 緒論	(5)
第一章 引言	(5)
第二章 物理量及其測量	(6)
第二篇 固体、液体、气体的性質和变化	(10)
第一章 固体、液体和气体的基本性質	(10)
第二章 分子运动論	(14)
第三章 物体的热膨胀	(17)
第四章 物态的变化	(20)
第五章 紡織厂中的溫湿度	(24)
第三篇 力学	(27)
第一章 生产設備中的三大系統	(27)
第二章 机器的組成	(28)
第三章 机械运动	(30)
第四章 传动裝置	(35)
第五章 牛頓三大定律	(38)
第六章 力的合成与分解	(44)
第七章 机械能	(47)
第八章 振动和波 声的現象	(51)
第九章 利用向心力研究的几种現象	(55)
第四篇 热和功	(59)
第一章 热的传播 热和功	(59)
第二章 冷却和加热裝置	(62)
第三章 热机	(65)

第五篇 电和电气化.....	(69)
第一章 电場.....	(69)
第二章 穩恒电流.....	(71)
第三章 磁現象.....	(75)
第四章 電力系統.....	(79)
第五章 照明設備.....	(83)
第六章 電訊設備.....	(84)
第六篇 光学.....	(88)
第一章 光的传播及其規律.....	(88)
第二章 光学仪器.....	(91)
第三章 光的組成和本性.....	(93)
第七篇 原子結構.....	(96)

总 說 明

在党的八届八中全会的精神鼓舞下，为了适应紡織企业各厂校物理教学的需要，帮助教师更好的掌握教材，以提高教学质量，我們在局党組的直接领导下，以“紡織企业职工业余学校文化課本物理教材”为基础，結合紡織工人的特点，編写了这本“物理教学参考資料”。

本参考資料編写的依据原則是：

(1) 更好地貫徹“教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相結合”的教育方針、多快好省地培养工人阶级知識分子，使教材有效地为紡織职工的文化提高服务。

(2) 进一步突击教材內容的科学性和思想性。

(3) 进一步挖掘教材的本質和內在联系。

为了便于教师参考，我們采取了以章为单位的編写方法。每章分为：教学目的、教材的課时分配、教材的重点和难点、教学建議以及参考文件等五个部分。

教学目的是表明在教学中必需达到的教学和教育的目的。根据“物理教材編写大綱”的要求和教师教学的实践經驗，提出了教材講授的必要時間（較大綱增加 15 課时）。教学建議是达到教学目的的重要手段。提出如何突出重点和分散难点；对部分教材根据业余学校特点，提供一些教学方法（包括教学中应注意事項）和补充有关資料。

由于時間紧迫，加上編者水平有限，因此在內容上一定会存在很多缺点，希各地教师在使用过程中多多提出宝贵意見，以便改正。

各章教學時間安排表

第一篇 緒 論

第一章 引 言

一、教學目的

1. 使學員認識到世界的物質性，一切物質都在不斷的變化着，從而使他們初步形成辯證唯物主義世界觀。
2. 使學員初步了解到物理學研究的範圍和方法。
3. 使學員明確物理學在技術革新和技術革命以及社會主義建設中的作用，從而啟發他們學習物理學的热情與信心。
4. 培養學員愛國主義思想和熱愛科學的精神。

二、教材的課時分配 本章講授一課時。

三、教材的重點

1. 物質的客觀存在，物質的變化及其規律性。
2. 物理學研究的範圍和方法。
3. 物理學在技術革命、科學研究和社會主義建設中的作用。

四、教學建議

1. 在講到物體與物質的兩個概念以及它們之間的聯系和區別時，教師應多以實例對比說明，不要硬下定義，也不要涉及過多的哲學術語。
2. 在講到物理學所研究的現象時，既不必提到化學現象，也不必予以區別，只需用學員常見的一些現象來說明物理學所研究的對象和範圍。
3. 物理學是科學、技術的基礎，研究各種自然科學都離不開它，像生物學用的顯微鏡、化學用的精密天平等，就需要

物理学的知識。在生产建設中更是离不开物理学的，在此教师可以用紡織系統大跃进以来技术革命的最新成就和祖国社会主义建設中的輝煌事例，如靜电紡紗、无梭織机和佛子岭水庫、武汉长江大桥、原子反应堆的建成以及苏联在科学技术上对人类的伟大貢獻——人造卫星、宇宙火箭和原子破冰船等事实，說明物理学的重要性和它与祖国建設的密切关系。以启发学员学习物理学的热情和建設祖国的意願。

五、参考文件

1. “在課堂上培养学生对物理的兴趣”（物理通报 1958 年 12 期）。
2. 中学物理教学中引入新課的几种类型（物理通报 1958 年第 6 期）。

第二章 物理量及其測量

一、教学目的

1. 使学员了解关于长度单位、質量和重量的意义及其单位，并能熟練地进行公制、英制和市制单位間的換算。
2. 通过演示和講解，使学员了解游标尺、螺旋測微計的原理。并能准确地利用这些工具进行一般实际測量。
3. 使学员在了解棉紗支数、密度和比重意义的基础上，能够利用其公式熟練地計算有关紗支、比重和密度方面的問題。

二、教材的課时分配 本章講授 9 課时，实验 1 課时，复习 1 課时。

內 容	节数
物理量及其測量 长度、時間单位	2
質量 and 重量 質量 and 重量单位	1

棉紗支數	1
游標尺、螺旋測微計、天平、停表	2
密度和比重 計算比重問題所用的單位	3
實驗：測定規則形狀固體的密度	1
復習	1

三、教材的重點和難點

本章的重點是：公制的各種單位、質量、重量、棉紗支數、密度和比重以及各種單位的換算。

重量這一觀念，學員在日常生活中都已形成。但是，把重量定義成物體所受重力的大小，他們就感到抽象；質量這一概念，學員經常在生產實際中碰到，他們都把質量理解為東西的好壞。要使他們把質量了解為某物體所含物質的多少，他們就覺得詫異；比重雖然是物理學中比較簡單的概念。但是，他們很少在實際中碰到關於比重的問題。因而在學習中就感到有些困難。所以，教師應把質量、重量和比重當作學員比較難以理解的概念講解。

四、教學建議

1. 在指導學員進行面積和體積的運算時，要特別注意到單位的統一，如面積的運算中，長度用厘米作單位，那麼寬也應該以厘米作單位。同時也要注意防止和及時糾正學員把1平方厘米和1立方厘米讀成1厘米平方和1厘米立方。

2. 為了使學員對長度單位和重量單位中同用到“公分”這一單位不致混淆起見，可用“公分”和“公分重”來分別表示厘米和克重兩種單位較為確切。（1959年7月日國務院發布的規定中，已沒有“公分”名稱，而為“厘米”及“克”）。

3. 在講質量時，只要通過實例說明，物體的質量是物體所含物質的多少，而不必涉及質量與慣性的關係。

4. 在講解重量這一概念時，教師只須從地球的吸引力說明重量的意義，而不必牽涉萬有引力。

5. 密度和比重的區別，必須在學員徹底掌握質量和重量意義的基礎上進行。因此，着重指出質量和重量的區別，使學員了解質量是物體本身的性質，而重量是物體由於地球的吸引所引起的力。

6. 必須注意使學員區別物理學上的“質量”和生產上所說的提高質量的“質量”，防止混淆不清。

7. 關於公、英制紗支的數值關係，課本中並未編入換算過程。教師可根據學員的程度予以推导。

8. 質量和重量單位，密度和比重單位，學員最易混為一談。教師應在講解它們意義的基礎上，把克與克重，千克與千克重， $\text{克}/[\text{厘米}]^3$ 與 $\text{克重}/[\text{厘米}]^3$ 等加以區別。

9. 當給學員說明：“ $1[\text{厘米}]^3$ 純水在 4°C 時的重量是 1 克重”時，應當注意防止和及時糾正學員產生“ $1[\text{厘米}]^3 = 1$ 克重”的錯誤認識。

10. 比重採用的定義是：某物質單位體積的重量。如果直接從它的定義講授，則學員很難領會到體積和重量間的關係，同時也不明確為什麼要學習比重這一物理量。因此教師在講解時應從實際出發，提出同種物質組成體積不同的物體，其重量隨着體積的增大（或減小）而增大（或減小）。對於不同的物質的重量，就不能只決定於體積。因此根據不同的物質，在體積相同的條件下，作為基礎引出比重這一概念，這樣學員就易于接受。

另外，在講解關於比重的計算問題時，可以結合學員的代數知識，指出公式變化的物理意義。特別是對於計算過程中，單位採取和單位的消去問題，要着重強調。教師還可以編一些

实际問題与学员共同进行演算，以提高他們的演算技能。

五、参考文件

1. 在物理教学中怎样巩固教材（物理通报 1957 年第三期和第四期）。
2. 我对中学物理教学如何为技术革命服务的一点意見（物理通报 1959 年第 2 期）。
3. 国际单位制（物理通报 1958 年第 7 期）。

第二篇 固体、液体、气体的 性質和变化

第一章 固体、液体和气体的基本性質

一、教学目的

1. 使學員明确力、压力和压强的概念。并在了解液体和气体对压强的传递的基础上，掌握帕斯卡定律和它在生产实际中的应用。

2. 通过演示和講解，使學員懂得液体内部压强的产生原因。大气压的測定方法以及大气压的值，并在此基础上能够熟練地解决有关問題。

3. 使學員在掌握液体内部的压强分布的基础上，了解浸在液体内部的物体受有浮力的原因、阿基米德定律以及物体浮沉的条件。

二、教材的課时分配 本章講授 17 課时，实验 1 課时，复习 2 課时。

內 容	节数
固体、液体和气体 固体的性質	3
压强	1
液体和气体对压强的传递	1
液体的压强	3
气体的重量 大气压	3
气体体积同压强的关系	2
压气机和压缩气体的应用	1
流体的浮力和物体的浮沉	2
流体的流速与压强的关系	1

实验：测定固体、液体的比重

1

复习

2

三、教材的重点和难点

本章的重点是：力与固体的形变，弹性体的形变和力之间的关系——虎克定律；压强以及液体和气体对压强的传递；液体压强的计算；大气压和大气压的值；阿基米德定律、物体的浮沉；液体的流速与压强的关系。难点：压强、大气压、阿基米德定律和液体的流速与压强的关系。

四、教学建议

1. 压力的意义对成年人来说，是比较熟悉的。但是他们对压强这一概念却了解的不多，掌握起来也有困难。因此，他们常常把压力和压强混在一起，含糊不清。所以给学员区别压力和压强这两个概念，就显得特别重要。为了他们能正确地掌握这两个概念，应以具体例子和做一些演示给以分析说明。如穿着滑雪板的人，他的重量是70千克重，凭借着滑雪板的宽面（假设滑雪板的面积是 4000 [厘米]^2 ），这时70千克重的压力分布在 4000 [厘米]^2 的面积上，每平方厘米上所受的壓力等于 $\frac{70000 \text{ 克重}}{4000}$ （17.5克重）。当每平方厘米面积上得到这样的压力时，雪的压缩很不明显，人不会陷入雪里。当人踩着高跷（设高跷的重量与滑雪板的重量相同）的时候，（总面积假设是 30 cm^2 ），每平方厘米面积上所受的壓力将等于 $\frac{70000 \text{ 克重}}{30}$

（2333克重），当每平方厘米面积上受到这样的压力时，雪就被压缩的很厉害，人会陷入雪里。接着告诉学员，在两种情形下，压力是相等的且都是70千克重。但是，压力并没有说明力的作用特性。说明力的作用的特性的是作用在单位面积上的压力的大小。也就是说，尽管压力的大小相等，但作用在不

同面积上所产生的效果是不同的。为了比較支承物在单位面积上所受到的压力大小，我們就有必要确定另一新的概念——压强。

接着，再用砖以平放、側放、和豎放等方法，先后放在装有潮湿沙子的木箱里，分別观其沙子上所留痕跡的明显程度，进一步加深学員对压力与压强两者的区别。从而确立压强就是“支承物的每单位面积上所受到的压力”这一概念。

2. 在講固体的形变时，首先，应指出这样变化是由于物体的相互作用所引起的。然后再以鉄块在鉄錘头作用下的事例和弹簧在外力作用下所发生的形状变化，說明形变的意义。同时，講解固体的形变跟有关一些条件时，可参考高級中学課本二年級第二分冊物理学第 22 頁的方法，边演示边作結論。

3. 講解液体压强 = 深度 × 比重的公式时，应向学員說明深度是怎样量度的，并通过下例着重指出，压强跟面积的大小无关：

$$\text{液体压强} = \frac{\text{液体的重量}}{\text{面积}} = \frac{\text{面积} \times \text{深度} \times \text{比重}}{\text{面积}} = \text{深度} \times \text{比重}。$$

4. 在講托里拆利实验时，有的学員認為水銀槽里的水銀面比玻璃管里的水銀面要大得多，內外的压强不会相等，这还是由于他們沒有对压力和压强的意义掌握清楚，同时也是由于他們对連通器的原理認識不足。因此，这一段教材的講法应该是通过假設水銀槽里的水銀是一部分被封閉的液体，水銀槽里水銀面上的大气代表着一个大活塞，玻璃管里的水銀柱代表着一个小活塞。用封閉液体傳遞压强的道理說明問題，得出管内压强与管子的粗細无关的結論是很必要的。

5. 在講液体和气体对压强的傳遞时，应先向学員指出：加在固体上的压力能按照原来的大小和方向傳遞。然后再着重

強調，加在密閉的液体和气体上的压强能按照原来大小向各个方向傳遞。更重要的是固体可以不变的傳遞压力，但压强可以随受力面积的改变而改变。液体和气体可以不变的傳遞压强，但压力是可以改变的。这样，能使學員对固体和流体傳遞压强的規律了解得更清楚。其次，講述到水压机（或打包机）在小活塞上加小力，在大活塞上可以得到大力时，先以簡單数据和示意图結合說明，接着再以模型进行演示，如用两个粗細不同的注射管，裝針的一端分別用一橡皮管連接起来，并給管中注入液体，再装上推管；又給推管上加上砝碼，小管上加以較輕的砝碼，大管上加以重砝碼。这样小管下降把所产生的压强由液体傳遞給大截面的注射管，使其上升。这样进行演示能節約時間，效果高，給學員的印象深刻。

6. 关于流体的浮力和物体的浮沉的講解，可參考初級中学物理上册教学參考書第 85 頁的實驗和講述方法。值得注意的是有些學員常把“浮力的大小等于物体所排开的液体的重量”誤認為浮力的大小是物体所排开的水重。尽管是同体积的物体，浸入不同的液体內所排出的液体积相同，但因各种液体有不同的比重。因而所排开的液体的重量就不同。所以，浮力大小与其他几个有关的因素，必須使學員得到深刻的理解和掌握。

7. 当講过阿基米德定律后，应告訴學員。浮力和物体体积的計算方法：

浮力 = 浸在液体中物体的体积 $\times$ 液体的比重。

$$\text{物体的体积} = \frac{\text{浮力}}{\text{液体的比重}}.$$

8. “流体的流速与压强的关系”的这一节教材，是属于流体动力学的內容的。而我們所討論的仅限于穩流的状态，即就是流体各处的速度是不随時間而变化的。

“如果在一個粗細不均勻且無摩擦的管子里有液體流過，粗的地方與細的地方，那個地方流的快呢？”通過這一提問引入新課，足能引起學員積極地展開思維活動。接着再問：如果在單位時間內，通過各個橫截面的液體一樣多，那麼，管細處流得快呢？還是管粗處流得快呢？這樣就不難得出

$$\text{公式：} S_1 V_1 = S_2 U_2。$$

然後，還可以通過演示實驗的方法，使他們懂得流速越大，壓強越小的道理。這個實驗可以在竹管的一端糊上一個中間挖空的硬紙，並在挖空處放一張薄紙，接着在另一端用嘴吹。結果發現硬紙下的薄紙片並不會掉。這樣他們就會確信，流速愈大，壓強愈小的事實。

五、參考文件

1. “固體的性質”的教學（物理通報 1957 年第 2 期）。
2. 怎樣證明大氣壓強的存（物理通報 1957 年第 9 期）。
3. 初中“液體和氣體對壓強的傳遞”的教學的改進意見（物理通報 1957 年第 8 期）。
4. 在六年級中講述液體內部的壓強（物理通報 1956 年第 10 期）。

第二章 分子運動論

一、教學目的

1. 通過物質結構的教學，使學員了解自然界中，各種各樣的物質，都是由不連續的、獨立存在的、具有原來物質特性的最小微粒——分子所組成的。

2. 通過演示和講解，使學員初步的了解到氣體、液體和固體中分子運動的特徵。並且能利用分子運動論的觀點，解釋

扩散、布朗运动等现象。从而为以后的物体热膨胀、物态变化等教学打好基础。

二、教材的课时分配 本章讲授时间为两个课时。

三、教材的重点和难点 分子、物质的分子论，是本章教材的主要内容。但是，物质的分子运动是比较复杂的运动。然而由于教材的直线排列，为了把很多问题，在一段教材中比较深入地得到解决。因此，不得不把这章教材安排在机械运动、热膨胀和物态变化之前进行讲授。这样就免不了给教学上带来一些困难，所以在这一章的教学中，应该慎重的通过演示实验和生动的实例进行比喻，使学员了解分子意义和分子运动论的初步知识。

四、教学建议

1. “物质由分子构成”这一概念，学员是不易接受的，为了使学员确信无疑地接受这一概念。教师在讲解时，不能一开就揭示出这个问题。而应从“物体由物质构成。那么物质又是由什么构成的呢？”这一问题引起。然后接着应作如下的介绍：早在两千四百年以前，古希腊哲学家德谟克里特就曾经研究过这个问题。紧接着就介绍这位哲学家有一次在河边散步时，看到河水中有小鱼游来游去，引起了很大的兴趣。就在凝思这个问题时，发现自己的脚已经陷入了沙粒所组成的沙滩中。这个现象对他有很大的启示，他想，鱼在水中游泳好像和自己的脚陷入泥沙中一样。因此，水可能是由小颗粒组成的。这样，他就得到了一个臆测——物质是由颗粒组成的。这里所指的颗粒，后来就被称为分子。然后再列举日常生活中气味的逸散、湿衣服会晾干、夏天早上石头上会产生露滴等现象，说明分子的意义。

2. 关于分子的论的讲解，教师可以通过实例和演示进行。