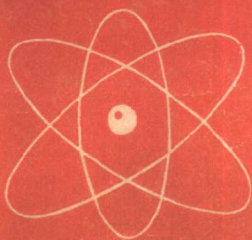


大众物理学

(一)

江苏师范学院物理系編著

农村读物出版社



大 众 物 理 学

(第 一 分 册)

力 的 学 问

江苏师范学院物理系

許 国 樑 (主 編)

王振陆	王海兴	倪汉彬
朱凤德	束炳如	沈雷洪
黄立	黄玲琍	許震培
程傳頤	童寿康	楊純仁
韓叶龙		

繪图: 安靜华 徐志鵬

农 村 讀 物 出 版 社

一 九 五 四 年 十 月 北 京

內 容 說 明

《大众物理学》是一套物理学的基本知識讀物，适合高小文化水平的讀者閱讀。

这套书是按照物理学的系統，分为五个分册出版的，順序是力学(两个分册)、热学和声学、电学、光学和原子。

这套书里所談到的物理知識，都是由农村日常生产和生活中接触到的实例开始，深入浅出地分析討論，揭露物理現象的本质。目的是让讀者能够灵活地运用这些知識，解釋物理現象，指导自己的生产实践。

第一、第二两个分册，主要是介紹力学上的問題。內容包括：力是什么；运动和力；功和简单机械；固体、气体和液体等。

大 众 物 理 学(第一分册)

力 的 学 問

江苏师范学院物理系編著

本书原由江苏人民出版社出版

农村讀物出版社出版(北京朝陽門大街320号)

(北京市书刊出版业营业許可証出字第113号)

北京新华印刷厂印刷 新华书店发行

开本 850×1168 毫米 $\frac{1}{32}$ · 印張 $2\frac{3}{4}$ · 字數 45,000

1964年10月第1版 · 1964年10月北京第1次印刷 · 印數 00,001—38,000

統一書号: T13168 · 1 定价: (四)二角四分

序 言

这部大众物理学，原来是我們（江苏师范学院物理系）在一九五九年应江苏人民出版社的要求，在院党委的领导下，为了满足农村人民公社广大社員要学科学文化、要提高农业生产技术的願望而編写的。当时，各方面都要求我們把这部书既要写得通俗易懂，又要把物理学上的道理說得深透，使有小学文化程度的广大讀者，通过自学就能了解物理学的一些基本知識。起初，我們对这个任务感到很困难，但是，在院党委的领导下，通过学习，一致認識到这项工作是为直接为农业服务的，它的意义十分重大。因此，我們鼓足干劲，克服了各种困难，终于在相当短的时间內就集体編写成了这部书的原稿。

参加編写这部书的既有我系的老教师，又有青年教师，其中大部分都是曾經到农村劳动鍛炼过的青年教师。他們虽然对农业生产和农村生活有一些了解，但为了使这部书能写得更加結合农村实际，在院党委的指示下，本书的全体編者在一九五九年春，都住到江苏吳县

平望鎮，深入人民公社，體驗農村生活，了解社員對物理學的需要。在那里，我們一邊編寫，一邊請農民閱讀，或念給他們聽，征求農民的意見，討論修改。我們看到農民兄弟不僅對物理學有豐富的實際體會，而且還對物理學知識表現出了濃厚的興趣。這些生動的事實使我們深刻地認識到，物理學同其他科學一樣，都是來自生產實踐、來自勞動人民。

這部書自從江蘇人民出版社出版以後，我們曾收到全國各地的農村、工廠、機關和學校各方面讀者的來信。他們對這部書表示了歡迎並問到一些物理問題。這些讀者來信對我們既是鼓舞，又是鞭策。但是，我們對這書的原版所存在的缺點卻一直沒有進行修改，這是要向本書原版的讀者們深致歉意的！

這次，農村讀物出版社為了進一步滿足廣大社員學科學文化的要求，在征得江蘇人民出版社的同意後，要我們對本書的原版進行改編，由他們重新出版，向全國農村發行。我們在院黨委的支持下，高興地接受了這個任務。

在改編中，我們除了盡量保存原書的聯繫實際（特別是農業生產實際）、通俗易懂和無師自通等特點外，對原書的內容、體系、文字敘述和插圖等方面都作了一些修改，使它更符合農業生產的需要、更通俗易懂。在這次的改編版中，一方面刪去了一些實際意義不大的內容，

如畜力发电、內燃水泵等；另一方面增加了有关农业机械化和电气化的内容，如拖拉机、三相交流电等。此外，还增加了一些近代物理科学成就。

由于本书的改編版的篇幅增多了，这次采取分册出版的办法，以便利于讀者的学习。

目前，全国人民正在大力贯彻党所提出的国民經济以农业为基础、以工业为主导的总方針，一个新的生产高潮正在形成和发展，本书的出版如果能有助于广大社員和其他劳动人民掌握一些物理学的基本知識，并把它运用到提高农业生产中去，那将是我们最大的愉快！

我們深切体会到：如果没有党的领导、如果不能发挥青年老年教师的集体力量、如果不深入农村与群众相结合，那末，这部书是不可能与讀者見面的。

由于我們水平的限制，本书的改編版仍不免还有缺点或不妥之处，誠恳希望讀者提出宝贵意見。

江苏师范学院物理系編委会

1964年1月

目 录

序 言

开头的話	1
------------	---

第一章 談談力	5
---------------	---

一、重力	5
------------	---

二、彈力	13
------------	----

三、摩擦力	22
-------------	----

四、力的合成和分解	28
-----------------	----

第二章 談談运动和力	47
------------------	----

一、运动	47
------------	----

二、慣性	55
------------	----

三、运动的变化	60
---------------	----

四、作用力和反作用力	62
------------------	----

五、向心力和离心力	67
-----------------	----

六、万有引力	70
--------------	----

开 头 的 話

我們农民过去很少有人学过物理学，一提起物理学，好像很陌生。其实，物理学这一門科学，和其他自然科学一样，是从我們劳动人民的长期劳动生产中总结出来的。不过，在旧中国，我們农民由于长期受着剝削阶级的剝削和压迫，讀書識字的机会很少，也就沒有学习物理学的机会。現在，在中国共产党的领导下，劳动人民翻了身，不但生活一天天好起来，而且还有了学文化的机会。特别是人民公社成立后，随着生产的发展，要逐步实现农业机械化、电气化，形势要求我們掌握科学技术，因此，現在有不少社員要求学习物理学。

物理学的内容究竟是什么呢？我們先来看一看我們周圍的世界。世界是极大极大的，它大得无边无际。平常說的上有天，下有地，也就是指整个世界的意思。天上有日月星辰；地上有千千万万、形形色色的东西。我們知道，不管是哪一件东西，它都有一定的形状、大小、重量和其他的性质。在物理学里，我們就把世界上的这些东西都叫作物体。这些物体不是空空洞洞的，都有一定的实

质。形成一切物体的实质叫做物质。鋤头、釘耙是铁做的，铁就是一种物质；玻璃杯、玻璃窗是玻璃做的，玻璃就是一种物质；櫥柜和桌椅是木头做的，木头也是一种物质。总之，世界上一切物体都是由物质构成的。由某些物质构成的有一定形状、大小、重量等性质的东西，叫做物体。可見，整个世界是物质的世界，这个物质世界，在科学上叫做自然界。

世界上的物质决不是哪一个人叫它有就有，叫它沒有就沒有。事实上，自然界的物质是自然而然本来一直就有的，而且是永远不会消灭的。不但这样，而且自然界的物质，是时时刻刻地都在运动和变化着，我們不是看到白天变黑夜、黑夜变白天、冬尽春来、春去夏至、刮風下雨、雨过天晴等等变化嗎？这些自然現象，說明了各种物质都在不断变化。拿水來說，水冷了結冰，冰热了化水，水热了化汽，汽冷了又凝結成水，这不就是水这一种物质状态的变化么？世界上的物质除了在不断地变化以外，还在不断地运动。譬如，路上走的人、河里行的船、天上飞的鳥、烟囱里冒的烟，这一些物体都是动的。那些看起来好像是不动的房屋、山头、大路、电杆，其实它們也都是动的，因为地球是在不断地自己轉动，并且不断地繞着太阳运动，所以地球上的一切物体，也都是不断地运动的。太阳又帶着地球和其他八大行星一起在运动。不但这些大的物体是动的，而且构成物质的极小极小的分子、电

子也是在物质的内部不断地运动着。总之，自然界里的一切物质，都是在不断地运动和不断地变化的；可是，不管它们是怎样运动和变化，存在的物质总是那么多，既不会增多，也不会减少。

自然界里物质的一切变化和运动的情形，就是自然现象。在自然现象中，有一部分叫做物理现象。各种物理现象看起来千变万化，非常复杂，但是仔细研究起来，就知道每一种物理现象都有它一定的前因和后果，并且一种物理现象同另外的物理现象还有着密切的关系。这些现象之间的关系虽然很复杂，但却是一定的，而且是有规律的。例如，昼夜的分别、四季的变化是同地球的自转和它绕太阳公转的运动有一定不变的关系；刮风下雨同空气的温度、空气的压力和湿度有一定的关系；水结冰、冰化水的现象，同它的温度和它吸收或放出的热量有一定的关系。

物理学研究的内容究竟是什么，现在，可以说得明白一些了。简单地說：物理学就是研究自然界物质的运动和变化以及它们的规律性的科学。如果把物理学按照物理现象的性质来划分，它们的内容可以分成：力学、热学、电学、声学、光学和原子物理等几个主要部分。

物理学是各种科学中的最基本科学之一。它同许多别的科学有很多密切的关系。化学、天文学、地质学、气象学、生物学等等都要用到物理学。物理学同生产的关

系很密切，前面說过，物理学是从生产劳动中总结出来的科学，它可以提高和促进生产。例如，农业生产中工具改革必須用到力学的道理；天气变化对农业生产的影响，实际上是大气物理学和农业的关系；农村电气化就要应用电学的道理。今后，我們还要利用原子能来为生产服务。可見，物理学同农业生产的关系非常密切。我們学习物理学，将有利于实现农业技术改革，发展农业生产，多快好省地建設社会主义。

第一章

談 談 力

一、重 力

一块大石头擋道，用手来搬，搬不动；用一根棍子垫块石头一撬，就撬开了，这是什么道理？

同样两袋米，用扁担来挑，很費勁；把它們装到小車上来推，就省力得多，这又是什么道理？

搭草堆也得要学問，为什么有的人搭的草堆很稳，有的人搭的草堆会倒？

再看那水上的船，划船人明明是用力的使桨往后划，可是为什么船却会向前进？

木船浮在水上，道理好說，那鋼铁做的大輪船，怎么也能浮在水面上？

以上这些問題，都是我們在生产上和生活中常常碰到的。在力学里就要討論这些問題。力学研究的是物体的运动和物体跟物体之間的力的道理。

現在先談談重力的問題。

草灰有重量嗎

我們想知道筐里有多少柴草，袋里有多少糧食，桶里裝了多少豆油，常常是用秤稱一下，就可以知道它們有多少斤重(圖1)。這是因為柴草、糧食和豆油都有重量的



圖1 一切物體都有重量

緣故。提一桶水，挑一担肥，我們的手臂和肩頭會感到吃力，也是因為水和肥料都有重量的緣故。

一根草、一粒米，拿在手里，不覺得重，是不是它們就沒有重量呢？其實，許許多多根草就可以

縛成捆，許許多多粒米就可以堆成堆，一捆草、一堆米的重量就是由許許多多的一根草、一粒米的重量累積起來的。

我們衣服上有些草灰，並不覺得重，把灰拍掉，也不會覺得減輕。是不是草灰沒有重量？不是的。我們挑一担草灰比挑一付空担子吃力，可見草灰是有重量的。只是因為衣服上的草灰很少，我們感覺不到它有重量罷了。

可見，我們決不能認為輕小的物體就沒有重量。

一切物體，不論是固體、液體或氣體，都是有重量的。

物體為什麼會有重量

物體為什麼會有重量呢？

在解答這個問題之前，我們先來看看下面幾個事實。

我們手上拿一塊磚頭，一放手，它就落下來，好像有一個看不見的東西在拉它下去一樣；樹上的果子熟了，就會落下來，像圖2的樣子，也好像有一個看不見的東西在拉它下來；我們用力往上跳，不論用多大的力氣，跳得多高，最後還是落到地上；我們向上拋一塊小石頭，拋得再高些，最後也還是落下來；一把種子從手上撒出後，結果也是掉到地裡（圖3）。是什麼力量把磚頭、果子、我們



圖2 果子熟了，會自動地落下來



圖3 種子撒出去總是落下地

的身體、小石頭、種子等等拉落下來的呢？是地球。地球對一切物體都是有吸引力的，所以我們一鬆手，它就把磚頭吸引到地面上，我們跳得再高，最後還是要落到地上。果子、小石頭、種子往下落的道理，也是一樣。

磚頭受到地球的吸引力，要向下落，如果我們用手托住它，不讓它落下去，那末我們就會覺得磚頭壓住我們的手。我們挑一担肥料，由於地球對肥料担子有吸引力，我們也會感到肥料担子壓在肩上。這種感覺到的壓力，就是

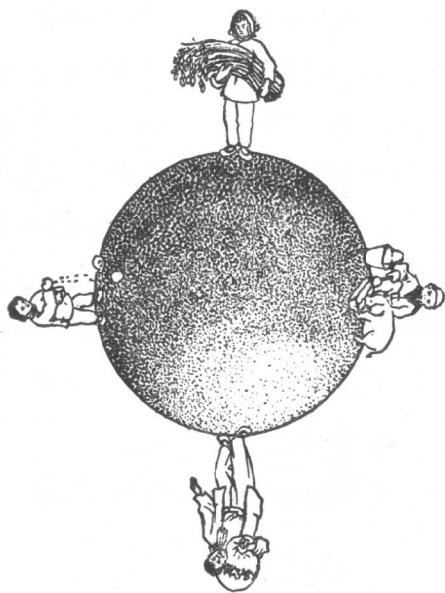


图4 人在地球上

它們的重量。

地球像一个球。人站在地球上的情况就像图4的样子。甲可以说他是头在上,脚在下;乙也可以说他是头在上,脚在下;丙和丁都可以这样说。假若地球是透明的,甲、乙、丙、丁四人各沿自己的脚,向下看去,而且

能看到那样远的话,就都会看到对方的脚底朝上,而头却朝下。我们从这个图上可以看出,平常我们所说的向下,实际上就是指向地球的中心,也就是向球心的那个方向。地球的球心,叫做地心。地球引力的方向是向着地心的。

把上面讲的道理总起来说,就是:地球对一切物体都有吸引力,所以一切物体都有重量。地球引力的方向总是向着地心的,所以这种吸引力,叫做地心引力,也叫做重力。地球对一个物体的吸引力大,这个物体的重量就大;地球对一个物体的吸引力小,这个物体的重量就小。

物体的重量会改变么

我們都知道，一小桶水比一大桶水輕。同样大小的桶，一桶油比一桶水輕，一桶清水又比一桶泥水輕。这是因为地球对各种物体吸引力大小的不同，所以各种物体就有不同的重量。

实际上，同一个物体在高山上和在山脚下，地球对它的吸引力的大小也不是完全相同的，因此，它的重量也有些不同。用彈簧秤在高山上称一个东西，比在山脚下称要輕一些。大約每升高1,000米，也就是1公里，物体的重量要减少掉原来重量的万分之三。例如，一百斤的物体拿到珠穆朗瑪峰頂(拔海8,882米)上称，就比它在海平面上輕了二两五錢。不仅如此，同一个物体放在地球上不同的地方，即使都在同一高度，地球对它吸引力的大小也不一定是完全相同的。

同一样物体放在高山上和放在山脚下，放在北京和放在昆明，若用彈簧秤来称，它的重量是有些不同，但是它所包含的物质，也就是它的质量是不是也随着改变呢？好比說，同样一包糖，是不是在山脚下会多吃着一点，到高山上就会少吃着一点；在北京会多吃着一点，送到昆明就会少吃着一点呢？不是的。同一物体無論放在什么地方，它的质量是不会改变的。只是由于地方不同，地球对物体的吸引力的大小改变了，物体的重量才有些不同。

因此，在不同的地方，由于地心引力不同，就不能用物体的重量来正确地比较它们的质量的大小。只有在同一个地方，地球对于物体的吸引力一样，才能用重量来正确地比较质量的大小。在同一个地方，两个物体的重量相同，它们的质量也相同；如果重量大一倍，质量也就大一倍。一把两斤重的锄头，是一把半斤重镰刀的四倍重，这把锄头的质量，也就是镰刀的质量的四倍。物体包含的物质越多，就是它的质量越大，地球对它的吸引力也越大，所以它的重量也越大。

反过来说，在同一个地方，两个物体的质量相同，那么，它们的重量也一定是一样的。如果质量大几倍，重量也就大几倍。像上面所讲的，一把锄头的质量是一把镰刀的质量的四倍，那么，锄头的重量，也一定是镰刀重量的四倍。

地球的表面积是很大的，在地球表面上，同一个物体，放在不同的地点，它的重量虽然有些改变，但是相差是非常微小的，所以在日常生产和生活中，我们就不去计较了。吨、公斤、克；市斤、两、钱、分等等，都是质量的单位，我们通常也就用它们来作为表示物体重量的单位。

在物理学里，常常用克来做重量和质量的基本单位。克是1公斤的千分之一。换句话说，1公斤就等于1,000克。1市斤等于500克。重量是1克，就表示质量是1克的物质在地理纬度45度的海平面地方的重量。