

职工初中文化补课教材

物 理

辽宁人民出版社

根据全国职工教育委员会，教育部关于职工初中文化补课的指示精神，我们编写了这套职工初中文化补课教材，共分语文、数学、物理、化学四册，供六个月的脱产学习班使用。

编写这套教材的指导思想是：坚持标准，突出重点，结合实际，方便自学。教师在使用这套教材时，要考虑补课的特点，贯彻速成的，联系实际的原则，精讲多练。学员已掌握的知识，可以少讲或不讲；不懂的地方要重点讲解。练习要在弄清基础知识、基本概念的基础上进行，并注意选择典型题，努力提高教学效率。

这套教材计划总学时为 550 学时（自习、复习、考试时间在外）各科分配如下：语文120学时，数学250学时，物理120学时，化学60学时。这个计划是大体上的安排，各校还要从学员的实际程度出发，适当增减。

本册是由王常瑚同志编写，辽宁教育学院岳振堂、杨喜润同志审订的。

由于我们水平所限，时间仓促，难免有些缺点和错误，恳切希望教师、学员提出宝贵意见。

辽宁教育学院

一九八二年四月

目 录

第一章	测量	1
一	长度的测量	1
二	质量的测量	4
三	时间的测量	5
第二章	力	6
一	力	6
二	二力平衡	9
第三章	运动和力	13
一	机械运动	13
二	匀速直线运动	13
三	变速直线运动	14
四	惯性	14
五	运动和力	15
六	摩擦	15
第四章	密度	19
第五章	压强	23
一	固体的压强	23
二	液体的压强	24
三	气体的压强	27
第六章	浮力	35
第七章	简单机械	39
一	杠杆	39
二	轮轴	40

三	滑轮	41
第八章	功和能	47
一	功	47
二	功率	48
三	能	51
第九章	简单热现象	57
一	温度	57
二	物体的热膨胀	58
三	热传递	61
第十章	热量	65
一	热量	65
二	比热	66
第十一章	分子热运动、物态变化	71
一	分子运动的初步知识	71
二	熔解和凝固	73
三	汽化	74
第十二章	热和功	77
一	热功当量、热的本质	77
二	能的转化和守恒定律	79
三	热机	80
第十三章	简单的电现象	84
一	摩擦起电	84
二	电子论的初步知识	84
三	电流	86
四	电源	86
五	电路和电路图	88

第十四章 电流定律	92
一 电量和电流强度	92
二 电压	94
三 电阻	95
第十五章 电功 电功率	105
一 电功	105
二 电功率	105
第十六章 电磁现象	110
一 磁现象和磁场	110
二 电流的磁效应	111
三 磁场对电流的作用力	113
四 电磁感应	116
第十七章 用电常识	124
一 照明电路	124
二 电灯	125
三 导线、保险丝	126
四 安全用电常识	128
第十八章 光的初步知识	132
一 光的直线传播	132
二 光的反射	135
三 平面镜成像	136
四 光的折射	137
五 透镜	138
六 照相机	140
七 光的色散	141
附录：本书中用到的物理量及其单位	146

第一章 测 量

物理学是一门实验科学，在物理学习中必定要实验，经常要测量，测量时一定要认真、细致、准确。长度、质量和时间是物理学中的三个最基本物理量，下面着重谈谈它们的单位和测量。

一 长度的测量

长度的单位 国际单位是米，中文代号是米，国际代号是 **m**。日常生活中长度单位为市制：市尺、市寸。它们之间换算关系是：1 米等于 3 市尺。

常用单位还有千米 (**km**)、厘米 (**cm**)、毫米 (**mm**)。

$$1 \text{ 千米}(\mathbf{km}) = 1000 \text{ 米}(\mathbf{m}) = 1 \text{ 公里},$$

$$1 \text{ 米}(\mathbf{m}) = 10 \text{ 分米}(\mathbf{dm}),$$

$$1 \text{ 分米}(\mathbf{dm}) = 10 \text{ 厘米}(\mathbf{cm}),$$

$$1 \text{ 厘米}(\mathbf{cm}) = 10 \text{ 毫米}(\mathbf{mm}),$$

$$1 \text{ 毫米}(\mathbf{mm}) = 1000 \text{ 微米}(\mu\mathbf{m}).$$

测量长度的工具 测量长度常用工具是刻度尺、游标卡尺、螺旋测微器（千分尺）。

刻度尺平常刻有厘米和毫米的刻度。

正确使用刻度尺必须注意如下几个方面：（1）

使用刻度尺时，
要照图1-1那样，
使尺的刻度贴近
被量的物体；

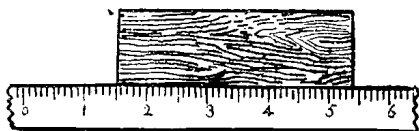


图 1-1

（2）尺放在被

量物体上的位置不要歪斜（图 1-2）；（3）观察刻

度线的时候，视
线要跟尺垂直
（图1-3）。



图 1-2

游标卡尺是
一种比较精密的
测量长度的工
具。它由两个主
要部分组成，一

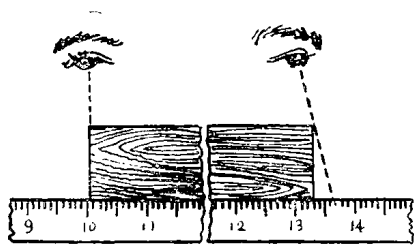


图 1-3

条直尺和一条可以沿直尺滑动的游标（图 1-4）。

游标卡尺可测量长度，内、外径和深度。准确到 0.1 毫米。游标卡尺有三种应用：（1）利用测脚 1、2 测量槽的宽度，（2）利用测脚 3、4 测量零件的厚度，（3）利用窄片 6 测量槽或筒的深度。

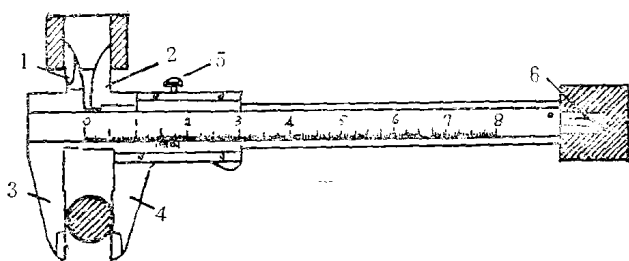
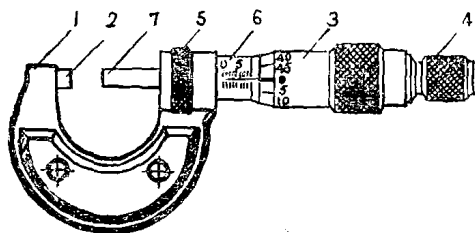


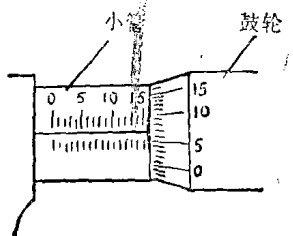
图 1-4

螺旋测微器（千分尺）是一种更为精确的测量长度工具，可准确到0.01毫米。

如图 1-5所示，螺旋测微器的构造有两大部分：一部分是曲柄1和小管6，互相连在一起，另一部分是鼓轮3和小轴7，后一部分可以相对于前一部分转动。



(a)



(b)

图 1-5

见图（b），被测物体的长度为16.07毫米。

二 质量的测量

质量 物体所含物质的多少叫做质量。

质量是物体本身的一种属性，它不随物体的形状、温度、状态的变化而改变。一个物体不论把它放在地球上什么地方，质量都是一样的。

质量的单位 质量的国际单位是千克，中文代号是千克，国际代号是kg。常用单位还有吨、克、毫克。它们之间的关系是：

1 吨 = 1000 千克，

1 千克 = 1000 克，

1 克 = 1000 毫克。

测量质量的量具 物理实验中测量质量的主要量具是天平，天平是比较精密的仪器，使用时必须先调节好，并要严格遵守使用规则。

在用天平来称量以前，要调节天平。天平的调节分两步：（1）调节天平底板的水平。重垂线的小锤尖端跟底板上小锥体的尖端正对时，表示底板成水平了；（2）使天平平衡。调节横梁两端的螺旋，使指针在标尺中央，这就表示天平平衡。

天平使用规则：（1）不要用手接触天平盘，不

能把湿的、脏的东西或化学药品直接放在天平盘里；

(2) 砝码只能用镊子夹取，不能用手拿。称量后，砝码要及时放回砝码盘中，不能任意放置；(3) 只有在观察天平是否平衡时才让中央刀口支在浅槽中，取放物体、加减砝码和调节螺旋，都要转动止动旋钮让中央刀口离开浅槽，使横梁止动，以保护刀口；

(4) 每架天平都有称量范围，切不可用来称量超过这个范围的物体，以免损坏天平；(5) 天平用后要保护好，不要放在容易震动的地方，也不要放在太阳直接照射和潮湿的地方。

三 时间的测量

时间的单位 时间的国际单位是秒，中文代号是秒，国际代号是S。常用单位还有分、小时。测量时间的自然标准是地球的运动，所以标准秒最初定义

为：1秒等于1个平均太阳日的 $\frac{1}{86400}$ 。

1日 = 24小时，

1小时 = 60分，

1分 = 60秒，

一个平均太阳日（俗称平均一昼夜）= 86400秒。

测量时间的量具 测量时间的常用量具是钟、

表、秒表。秒表测量时间，可以准确到0.1秒。

例 题

1. 用米为单位表示下列各数：① 8 公里，② 10.25 厘米，③ 6.4 毫米。

答：〔① 8×10^3 米，② 0.1025 米，③ 0.0064 米。〕

2. 正方形容器内壁长、宽、高各为 60 厘米，问：① 它的容积是多少立方米？② 多少升？

答：〔① 0.216米^3 ，② 216 升。〕

3. 用千克为单位表示下列各数：① 4.8 克，② 5.6 克，③ 6400 毫克。

答：〔① 4.8×10^{-3} 千克，② 5.6×10^{-3} 千克，③ 6.4×10^{-3} 千克。〕

4. 用秒为单位表示下列各数：① 1 小时，② 1 年（按 365 天计算）。

答：〔① 3600 秒，② 31536000 秒。〕

第二章 力

一 力

力的初步概念 人类对力的认识是在生产劳动中建立起来的，如提一桶水、推动一辆车、拉长一根橡

皮筋等都要用力，由以上简单例子，即可概括出力的作用效果是使受力物体改变形状或者改变运动状态。如起重机提起重物，使静止的物体开始向上运动，物体的运动状态改变了，说明起重机对物体施加了力的作用。力就是一个物体对另一个物体的作用。力不能脱离物体而存在，有受力的物体，一定存在一个施力物体。力是物体间的相互作用。

重力（重量） 重量是物体受地球的吸引而产生的，重量实际是一种力，在一般情况下，重量也叫**重力**。

重力的单位 重力的国际单位是牛顿，中文代号是牛，国际代号是N。实用单位是公斤（公斤就是千克），公斤与牛顿的关系是1公斤 = 9.8 牛顿。测量重力（重量）的主要工具是弹簧秤。

物体所受的重力跟质量的关系 质量和物体所受重力（重量）的关系是质量大的物体它的重量也大，但质量和重量是两个完全不同的物理概念，物体的质量是物体所含物质的多少，只有大小没有方向。物体的重量是指物体所受的重力，不但有大小，而且有方向。一个物体质量是10千克，意思是说这个物体含有10千克的物质；一个物体的重量是10牛顿，即这个物体受到了10牛顿的重力。质量不随物体的位置而改变，而重量随物体在地球上的位置不同而稍有不同。质量为1千克的物体在纬度45°海平面上的重量是

9.8067牛顿，而在北极的重量是9.8322牛顿。地球引力随物体与地心之间的距离而变化，使重量也变化。因此，1牛顿近似地规定为1千克质量的物体所受重力的 $1/9.8$ ，引入常数 $g = 9.8$ 牛顿/千克，来计算任意质量物体的重量。

重力的方向 重力的方向竖直向下。利用重力的这种性质，在一根线的下端挂一个重物，做成重垂线，用它可检验建筑物是否竖直。

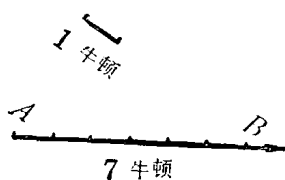
力的测量 力是有大小的，大人的力气比小孩的力气大；机车的牵引力要比汽车的大等等，力的大小可以用测力计来测量，弹簧秤就是一种测力计。

弹簧秤的原理 一根弹簧，可以用手把它拉长和压缩，松手后，弹簧又恢复原状，形变消失。这个除去外力后能够恢复原来形状和体积的性质，称为弹性。但是，用力压缩或拉长弹簧时，它所受的作用力，一定要有一个限度。若拉伸和压缩弹簧用力超过一定限度，即使外力停止作用后，弹簧再也不能恢复原状，这个限度就叫弹性限度。

弹性定律（胡克定律）：在弹性限度内，物体的形变跟引起形变的外力成正比，这个关系叫做胡克定律。其表达式： $F = kx$ （或 $F = k\Delta L$ ） k 为弹簧的倔强系数，即不同弹簧具有不同 k 值， k 值的大小表示弹簧伸长的难易。

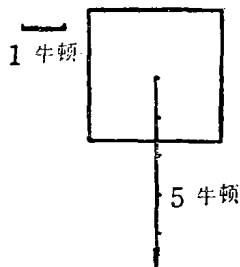
弹簧秤是根据弹性定律，把几个相等重量的砝码一次一次地加挂在弹簧下端，记下弹簧伸长长度，即制成弹簧秤。

力的图示 力的大小、方向和作用点叫做力的三要素，为了表示出物体受力情况，可以用带箭头的线段来表示，线段的起点表示力的作用点，线段的长度表示力的大小，箭头表示力的方向。这种表示力的方法叫做力的图示法（见图 2-1）。



力的图示

图 2-1



方木板受重力

图 2-2

物体受到重力的方向是竖直向下的。重力在物体上的作用点叫做物体的重心。如图2-2。

二 二力平衡

什么叫二力平衡 我们在日常生活中常常可以看到，一个物体同时受到两个力的作用，可以保持静止

状态。吊在电线上的电灯，同时受到重力 G 和电线拉力 T 的作用如图2-3。电灯仍保持静止状态。可见，当一个物体在两个力的作用下保持静止状态的时候，我们就说这两个力达成平衡。

二力平衡的条件是作用在一个物体上的两个力，如果在一条直线上，它们的大小相等，方向相反，这两个力就达成平衡。

二力平衡的现象，我们到处都可以看到。放在水平地面上的一袋粮食，一方面受到竖直向下的重力作用，另一方面也受到地面对它竖直向上的支持力的作用，这两个力彼此平衡，所以使粮袋保持静止状态。我们做拔河游戏的时候，两队人向相反方向拉绳子，如果各队所用的力大小相等，绳子就静止不动，这时两个力是平衡的。

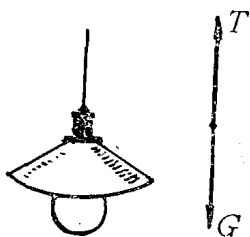


图 2-3

例 题

1. 用力的图示法把下面的力表示出来：
 - (1) 用 0.5 牛顿的力竖直向下拉弹簧；
 - (2) 拖拉机用 1475 牛顿的力拉犁前进；
 - (3) 起重机的钢绳用 8000 牛顿的力吊起货物；

(4) 一人用绳子拖一物体，绳子与地面夹角 30° ，所用拉力 200 牛顿。

解：

(1)

(2)

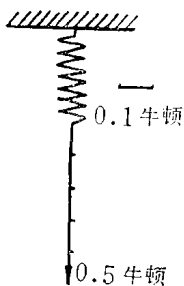


图 2-4

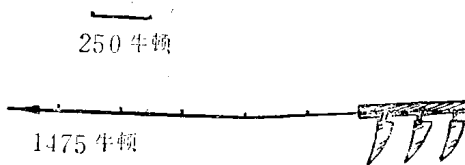


图 2-5

(3)

(4)

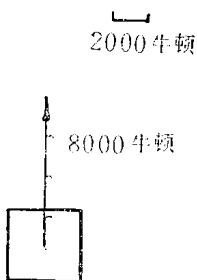


图 2-6

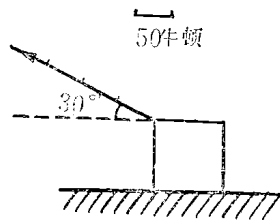


图 2-7

2. 一个物体受到两个力的作用，如图 2-8 所示，这两个力能够平衡吗？为什么？