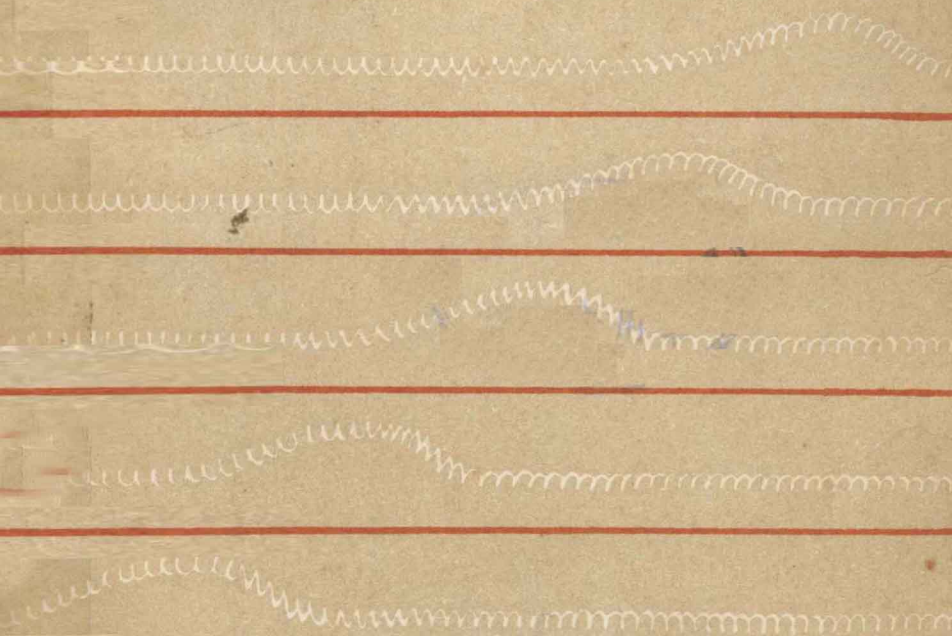


WULI

物理

全日制十年制学校高中课本 · 上册



人民教育出版社

全日制十年制学校高中课本

(试用本)

物 理

上 册

中小学通用教材物理编写组编

*

人民教育出版社出版

湖北人民出版社重印

湖北省新华书店发行

宜昌市新华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张11.625 插页1 字数240,000

1979年12月第1版 1983年6月湖北第4次印刷

印数: 635,001—786,100

书号 K7012·0177 定价 0.68元

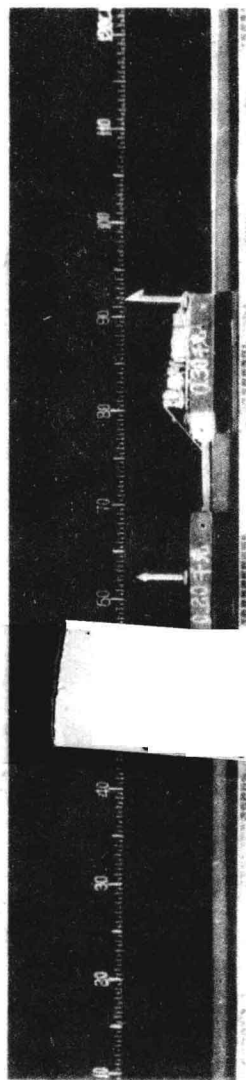


图 7—2

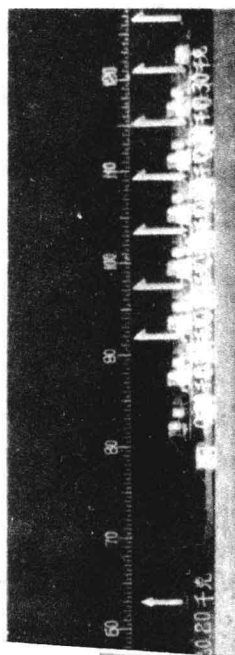
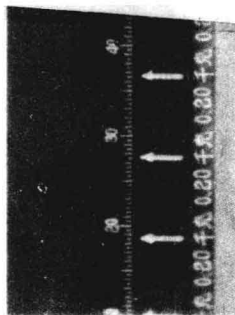


图7—3 两个滑块分离后的闪光照片。闪光照相的快慢是每秒10次。图中的刻度尺标出厘米的数值。

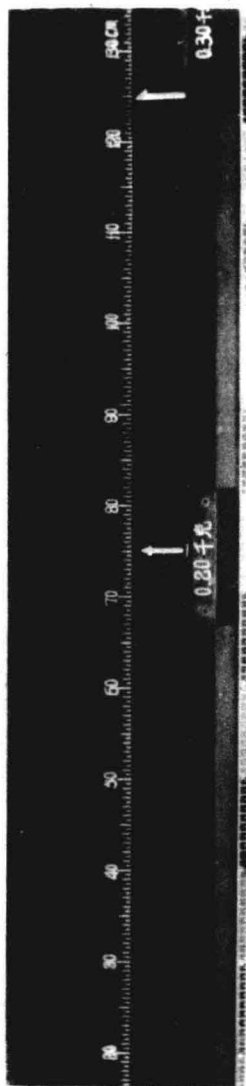


图 7-4



图 7-5 两个滑块粘合前后的闪光照片。闪光照相的快慢是每秒 7.5 次。图中的刻度尺标出厘米的数值。

(以上四幅照片, 均系四川师范学院物理系拍摄供稿。)

目 录

第一章 学好物理知识.....	1
一、做好物理实验.....	2
二、学好物理概念和规律.....	4
三、做好练习.....	7
第二章 力 物体的平衡.....	9
一、力.....	9
二、重力.....	11
三、弹力.....	13
四、摩擦力.....	16
五、牛顿第三定律.....	18
六、物体受力情况分析.....	23
七、共点力的合成.....	27
八、力的分解.....	33
九、力的正交分解法.....	36
十、共点力作用下物体的平衡.....	39
十一、有固定转动轴的物体的平衡.....	45
第三章 变速运动.....	50
一、质点 位置和位移.....	50
二、匀速直线运动 速度.....	55
三、变速直线运动 平均速度 即时速度.....	61
四、变速直线运动 加速度.....	66
五、匀变速直线运动.....	70
六、自由落体运动.....	76
七、匀变速运动规律的应用.....	81
八、运动的合成和分解.....	86

九、竖直上抛运动·····	94
十、平抛物体的运动·····	98
十一、斜抛物体的运动·····	101
第四章 运动定律·····	106
一、牛顿第一运动定律·····	106
二、牛顿第二运动定律·····	110
三、牛顿第二定律的进一步讨论·····	115
四、质量和重量·····	119
五、力学单位制·····	123
六、牛顿运动定律的应用(一)·····	126
七、牛顿运动定律的应用(二)·····	130
八、牛顿运动定律的适用范围·····	136
第五章 圆周运动 万有引力·····	139
一、圆周运动·····	139
二、向心加速度·····	143
三、向心力·····	147
四、利用向心力研究几个实例·····	151
五、离心现象·····	154
六、行星的运动·····	159
七、万有引力定律·····	162
八、万有引力定律在天文研究上的应用·····	167
九、人造地球卫星·····	170
第六章 机械能·····	177
一、功·····	177
二、功率·····	179
三、动能 动能定理·····	183
四、动能定理的应用·····	188
五、重力势能·····	192
六、弹性势能·····	196

七、机械能守恒定律·····	202
八、机械能守恒定律的应用·····	205
九、功和能·····	210
第七章 动量·····	213
一、冲量和动量·····	213
二、动量的变化·····	216
三、动量守恒定律·····	221
四、动量和牛顿运动定律·····	226
五、弹性碰撞·····	230
六、中子的发现*·····	234
七、反冲运动 火箭*·····	236
第八章 机械振动和机械波·····	242
一、机械振动·····	242
二、简谐振动·····	246
三、简谐振动方程和周期公式·····	250
四、单摆·····	256
五、简谐振动的图象 相和相差·····	259
六、同一直线上的简谐振动的合成·····	262
七、受迫振动 共振·····	267
八、机械振动在媒质中的传播——机械波·····	271
九、波的图象·····	276
十、波的干涉·····	279
十一、波的衍射·····	284
十二、超声波*·····	287
十三、噪声的危害和控制*·····	289
第九章 气态方程 气体分子运动论·····	292
一、气体的状态参量·····	292
二、气体的等温变化 玻意耳-马略特定律·····	294
三、气体的等压变化 盖·吕萨克定律·····	299

四、热力学温标	301
五、气体的等容变化 查理定律	304
六、理想气体的状态方程	306
七、理想气体状态方程的应用	311
八、物质分子运动论	313
九、气体实验定律的微观解释	318
第十章 内能 能的转化和守恒定律	324
一、物体的内能	324
二、内能的变化	326
三、能的转化和守恒定律	329
四、能的转化和守恒定律的重要意义	333
学生实验	335
一、游标卡尺的使用	335
二、螺旋测微器的使用	338
三、互成角度的两个力的合成	340
四、有固定转动轴物体的平衡	341
五、研究匀变速运动的规律	342
六、研究平抛物体的运动	346
七、验证牛顿第二定律	348
八、验证机械能守恒定律	350
九、研究弹性碰撞	352
十、用冲击摆测弹丸的速度	356
十一、研究单摆的振动周期	359
十二、验证玻意耳-马略特定律	360
十三、验证气体状态方程	361
附录一 有效数字	363
附录二 国际单位制(SI)	365
附录三 量纲	368

第一章 学好物理知识

我们在初中学了两年物理，懂得了许多物理概念，如质量、重量、功、能、电流、电压、电阻等等，理解了一些物理定律，如惯性定律、能的转化和守恒定律、欧姆定律、光的反射和折射定律等等，还初步知道了一些物理理论，如分子论、电子论。所有这些概念、规律、理论，都是物理知识。正如我们在初中学习物理中体会到的那样，物理知识是人们认识自然和改造自然的重要武器。

经过几千年特别是近两三百年的积累，人类的物理知识已经很丰富了，物理知识的应用已经很广泛了。在初中讲的还只是一些十分浅显的物理知识。为了适应把我国建设成为农业、工业、国防和科学技术现代化的社会主义强国的需要，我们在高中还要进一步学习物理知识。

在高中，我们将首先加深对重要的物理问题的理解。例如，初中讲了力是改变物体运动状态的原因，到高中就要进一步学习力是怎样改变物体运动状态的；初中讲了闭合电路的一部分做切割磁力线的运动时电路中要有感生电流，到高中就要进一步学习感生电流的大小是怎样决定的，等等。其次，我们在高中还要扩大物理知识的范围。例如，光到底是什么？常常听说的原子能、激光等到底是怎么回事？这些在初中没有讲到的物理知识在高中都要讲到。总之，在高中我们的

物理知识将大为扩大和加深,与此同时,我们学习物理知识的能力以及用物理知识来分析解决实际问题的能力也要大为提高.

那么,在高中怎样进一步学好物理知识呢?

一、做好物理实验

人类的物理知识是怎么得来的呢?想想看,假使不研究物质的性质在温度变化时的变化,人们能认识物态变化的规律吗?假使不研究电流使磁针偏转等现象,人们能认识电流周围存在着磁场吗?假使不研究反射光线和入射光线的关系,人们能发现光的反射定律吗?整个的物理学的发展史告诉我们,人类的物理知识来源于实践,特别是来源于科学实验的实践.

我们学习物理知识的过程,跟人类探索物理知识的过程有很多相似之处.因此,在高中进一步学习物理的时候,必须充分重视实践在学习物理知识中的重要意义,特别是要认真做好实验.

实验能够帮助我们形成正确的物理概念,增强分析问题的能力,加深对物理规律的理解.为了做好实验,在每次实验之前,一定要明确实验的目的,弄清它的原理,了解所用仪器的性能,搞清楚实验的步骤;实验中要遵守操作规程,认真观察现象,仔细记录必要的数据;实验后要对所得的数据进行分析,作出合理的结论,必要时还要进一步研究某些还不够清楚的问题.这里,事先的准备工作特别重要.这是因为,我们如

果事前对实验目的和怎样去达到这个目的的步骤都清楚了,那么,在具体操作中,就能够自觉地有目的地把实验做好。反之,如果事前不作好必要的准备,做实验时只是按照别人拟定的实验步骤去盲目操作,观察时不知道把注意力集中到重要的现象上,记录数据时不知道记下这些数据干什么,这样,实验虽然做过了,收获却是很小的。总之,为了做好实验,并从实验中得到应有的收获,我们一定要作好事前的准备,并在整个实验过程中都要手脑并用。

对老师的演示实验也要注意观察,并且要在老师的指导下分析实验的现象,得出应有的结论。此外,还应努力创造条件在课外多做一些简易实验。不做实验,不仔细观察物理现象,是不能学好物理知识的。

我们在初中学过,实验的结果不可能是绝对精确的。例如,用刻度尺来量长度,用天平来称质量,用温度计来测温度,用电流表或电压表来测电流或电压,测量出来的数值跟被测物理量的真实值都不能完全一致,它们之间的差异叫做**误差**。从来源看,误差可以分成**系统误差**和**偶然误差**两种。

系统误差是由于仪器本身不精确、或实验方法粗略、或实验原理不完善而产生的。例如,天平的两臂不严格相等或砝码不准,称质量时没有考虑空气浮力的影响,做热学实验时没有考虑散热损失等,都会产生系统误差。系统误差的特点是在多次重做同一实验时,误差总是同样地偏大或偏小,不会出现这几次偏大另几次偏小的情况。要减小系统误差,必须校准测量仪器,改进实验方法,设计在原理上更为完善的实验。

偶然误差是由各种偶然因素对实验者、测量仪器、被测物

理量的影响而产生的。例如，用有毫米刻度的尺量物体的长度，毫米以下的数值只能用眼睛来估计，各次测量的结果就不一致，有时偏大，有时偏小。偶然误差总是有时偏大，有时偏小，并且偏大和偏小的机会相同。因此，我们可以多进行几次测量，各次测得数值的平均值就比一次测得的数值更接近于真实值。

由于物理实验总有误差，测得的数值只能是近似数，因此常常用有效数字来表示。关于有效数字的知识可参看附录一。

二、学好物理概念和规律

物理知识来源于实践，但实践的经验并不就是物理知识，这跟房屋是由砖瓦等建筑材料组成的，但建筑材料并不就是房屋一样。要把建筑材料变成房屋，还需要人们进行修建房屋的劳动。与此相似，要从实践经验中总结出物理知识，人们还必须进行分析、综合等抽象的思维活动。例如，通过观察和实验，我们发现运动物体受到的阻力越小，它的速度减小得越慢。但是，只有通过抽象思维，我们才能得出物体不受外力时将保持匀速直线运动的结论。一般说，人们在抽象出物理现象的共同属性后，就认识了有关的物理概念，在抽象出物理现象的运动变化的规律后，就发现了物理规律。因此，我们在做好实验和观察的基础上，必须充分注意在经验事实的基础上是经过怎样的抽象思维而建立起理论知识的，从而学好物理概念和规律。

物理概念和规律常常用数学公式来表示。例如比重的公式 $\gamma = G/V$ ，功的公式 $W = Fs$ ，欧姆定律的公式 $I = V/R$ ，电功率的公式 $N = IV$ 等等，都是我们在初中学过的物理公式。把概念和规律写成公式后，显得特别简单、明确，不易发生对同一概念或规律的不同解释，而且便于运用它们来进行分析、推理、论证。物理规律还常常用函数图象来表示。在初中学过的给晶体和非晶体加热时它们在熔解前后温度随时间而变化的图线(图 1-1)，就是一个例子。从图中很容易看出晶体和非晶体在熔解时的行为是不同的，晶体在熔解时虽然继续受热但温度并不升高，非晶体就没有这个特点。图象的突出优点是它很直观，而且比较容易直接根据实验数据画出来。

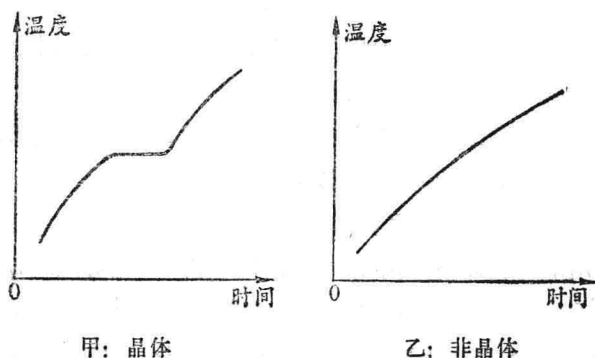


图 1-1 物质受热时温度随时间而变化的图线

数学知识在物理学中的应用是十分重要的，但是我们却不可以只从数学的角度来看待物理问题。对于物理概念，要特别注意它的物理意义。对于物理规律，要特别注意它的适用范围。

有人总是认为水越深浮力就越大。其实，水对物体的浮力总是等于物体排开的水的重量，跟水的深度没有关系。发生这个错误的原因就是对浮力的物理意义不清楚，把它跟水的压强混为一谈了。有的初学者从公式 $R=V/I$ 得出结论说，导体的电阻跟加在导体上的电压成正比，跟通过导体的电流强度成反比。实际上，电阻是导体本身的属性，是由它的长度、横截面积和电阻率决定的，跟加在导体上的电压和通过导体的电流强度无关。这个错误就是由于没有搞清楚电阻的物理意义，因而错误地理解公式造成的。这些例子以及同学们自己也可以举出的类似的例子说明，理解概念的物理意义是多么重要。

物理规律一般都有一定的适用范围。例如，弹簧的伸长只有在弹性限度内才跟所受的拉力成正比，超出这个限度，伸长就不跟拉力成正比了；液体内部的压强只有在静止的时候才等于深度和比重的乘积，如果液体是流动的，这个关系就不正确了；欧姆定律对金属导体是正确的，对液体导电也适用，对气体导电就不成立了；等等。物理规律不能随意应用到它的适用范围之外去。例如，机械能只在动能和势能相互转化时才是守恒的。在飞机起飞、火车制动、大炮发射炮弹的时候，机械能都跟其他形式的能发生相互转化，这时总的能量是守恒的，但机械能并不守恒。在这些情况下就不能用机械能守恒定律来分析讨论问题，否则就会得到错误的甚至荒谬的结果。所以，学习物理规律时理解它的适用范围，是非常重要的。

在高中，我们对物理概念和规律的讨论，要比在初中深入

得多,应用物理概念和规律来进行分析、推理和论证的机会也很多。我们必须注意掌握物理概念和规律的物理意义和适用范围,这样才能学懂学好物理知识。如果忽视这一要点,只去死背定义,硬记公式,那是不可能学好物理知识的。

三、做好练习

理论联系实际是个很重要的学习方法。学习物理知识,做练习就是一种经常使用的联系实际的方式。课本中的练习题,小部分是用来巩固和理解知识的,大部分是用来联系并解决一些简单实际问题的。认真做好练习,可以加深对所学知识的理解,发现自己知识中的薄弱环节而去有意识地加强它,逐步培养自己的分析解决问题的能力,逐步树立解决实际问题的自信心。因此,做练习是学好物理知识的必不可少的环节。

实际问题是各种各样的,物理练习也相应地有多种形式,如问答题、实验题、计算题等。怎样才能做好练习,不能一概而论,在这里只能初步说明做好物理练习一般需要注意的几个问题,作为入门的指引。

我们知道,要处理好一件事情,首先是要把情况摸清楚。做练习也是这样,首先要仔细审题,弄清楚题中叙述的物理过程。譬如有一道关于物体做机械运动的题,就要先弄清楚物体是做匀速运动还是变速运动,它原来是静止的还是本来就在运动,它的运动轨迹是直线还是曲线,等等。总之,要把物理过程弄清楚。然后还要进一步明确哪些条件是已经知道

的，什么是要解决的问题即所求的答案。这样我们才有一个可靠的出发点。

在弄清题意之后，还要根据题中叙述的物理过程、已知条件和所求答案来确定应该运用哪些物理规律。这是做好练习的十分重要的而又往往被初学者忽视的一步。只有把应该运用的物理规律找准了，我们才能有把握地解决问题。否则就可能流于乱套公式，做对了不知道是怎么对的，做错了也不知道是怎么错的。这样，即使做了很多练习，也是收不到有效效果的。

在找出了应该运用的物理规律之后，最后的工作就是利用这些规律来建立已知条件和所求答案之间的关系，从而求出答案。这个关系有时比较简单，容易看出来，有时比较复杂，就要逐步去寻找。对于比较复杂的问题怎样去逐步找出已知条件和所求答案的关系，我们将在以后各章中结合例题来具体说明。对得到的答案，还应该根据实际情况考虑它是否合理。譬如所得答案是一个人有几吨重，飞机的速度只有几厘米每秒，这显然是不合理的。如果发生这种情况，就要认真检查什么地方出了错。

做好练习对我们真正把物理知识学到手关系极大，希望同学们认真对待，一定要肯动脑筋而且要善于动脑筋。在做练习中，一切不动脑筋的乱套公式、东拼西凑、机械模仿等错误办法，不能真正做好练习，无助于我们学好本领、增长才干，一定要坚决摒弃。

第二章 力 物体的平衡

一、力

力的初步概念 人们对力的认识，最初是从日常生活或生产劳动中，对物体推、提、拉、压等肌肉活动中得到的。用手推动小车、提起重物、拉长或压缩弹簧时，肌肉会感到紧张，我们就说，人对小车、重物、弹簧用了力。

不仅人对物体能发生力的作用，物体对物体也能发生力的作用。机车牵引列车前进，机车对列车施加了力。绳子悬挂重物，绳子对重物施加了力。汽锤锻打工件，汽锤对工件施加了力。

总之，力是物体对物体的作用。一个物体受到力的作用，一定有另一个物体对它施加这种作用。力是不能离开物体而独立存在的。

用力推静止的小车，小车受到力的作用就运动起来。高处落下的物体，受到地球的引力，会越落越快。关闭了发动机的汽车，受到车轮跟地面的摩擦力和空气的阻力，会逐渐停下来。在光滑水平面上做直线运动的钢珠，经过强磁铁附近时，受到磁力的作用，速度的大小和方向都会改变。这些例子说明，力使物体的运动状态发生了变化：由静止到运动、由运动得慢到运动得快、由运动到静止、或者改变运动的方向。用力拉弹簧，弹簧就伸长；用力压弹簧，弹簧就缩短。汽锤锻压工