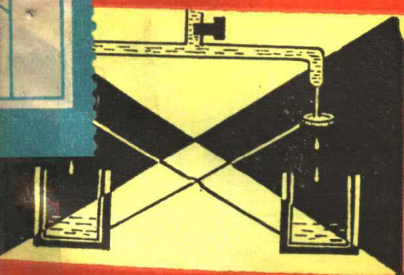
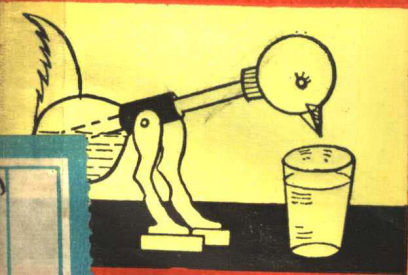
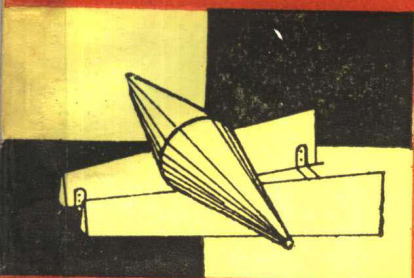


中学课外科学活动丛书

物理课外活动

高中一年级



重 庆 出 版 社

• 中学课外科学活动丛书 •

物理课外活动

高中一年级

《物理课外活动》编写组

重 庆 出 版 社

一九八四年·重庆

《物理课外活动》编写组

主编 袁克众 陈华林

编写人 (姓氏笔划为序)

刘启翔 李鹏仁 李太刚 周南高 杨茂勤
唐果南 徐渝生 黄文 梅正嘉 董正男
曾传宜

责任编辑 张镇海

物理课外活动

(高中一年级)

重庆出版社出版(重庆李子坝正街102号)

四川省新华书店重庆发行所发行

开江县印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 5.25 字数 114 千

1984年7月第一版 1984年7月第一次印刷

印数: 1—67,400

书号: 13114·11

定价: 0.46元

内 容 提 要

本书是根据高中一年级物理教学大纲内容，结合教学进度编写的学生课外活动读物。全书共有25个活动，分小制作、实验表演、讲讲做做、科学家故事、专题讲座、设计与制作、讨论、竞赛等。形式活泼多样，内容富有趣味，制作简易可行。

本书可供高中一年级师生开展课外活动之用，也可作为学生的课外读物。

出版者的话

物理课外活动是课堂教学的重要补充。学生参加科学讨论，制作科技模型，观看实验表演，进行现场参观，阅读课外辅导文章，参加各种竞赛，不仅能帮助他们复习、记忆、理解学过的物理知识，培养联系实际的能力，而且还能开阔眼界，丰富知识，吸引他们去探索新的现象，新的规律。这是课堂上得不到的，更不是做几道练习题所能代替的。

近来，教育部门日渐重视培养学生多方面的才能，提倡在学生中开展各项课外兴趣活动，但是有关资料却相当缺乏。为此，我们请有经验的教师根据他们指导学生课外活动的经验，撰写了这套《物理课外活动》。这套书从初二到高三年级共分五册。书中介绍的各种活动，形式多样有趣，器材简单易找，多数学校是有条件办到的。这套书若能对物理课外活动的开展、为培养出更多的既能动脑又能动手的人才，起点推动作用，我们也就感到欣慰了。

这套书中的各个活动内容的顺序，基本上与课本编排顺序是一致的。教师在组织指导这些活动时可以灵活选用。

高中一年级分册主要由徐渝生、梅正嘉同志执笔，编写组其它同志撰写了部分篇目，全书由袁克众、陈华林两位同志审定。

序 言

物理课外活动是物理教学的一个重要方面，它既是物理课堂教学的补充，也是课堂教学的延伸。学生获得系统的物理基础知识，主要来源于课本，但大量的物理知识却来自课外的亲身实践和课外阅读。我们物理教师只有把课堂教学和课外活动有机地组织好，才能培养学生对物理学习的兴趣，引导他们通过观察和动手实践去分析和解决物理问题，逐步提高他们对物理知识的理解、掌握和运用的能力。

最近重庆出版社组织编写了《物理课外活动》这套书，是一件可喜之事。这为推动中学物理课外活动的开展，为提高中学物理教学质量做了一件有益的工作。

这套书能给我们以启发，可以打开我们的思路。我们从事中学物理教学的广大教师应积极地把课外活动开展起来，在实践的基础上，总结更多的经验，再把经验写出来交流推广，使中学物理的课堂教学和课外活动融为一体，那么，中学物理的教学质量必将得到很大的提高。

重庆物理教学研究会理事长 董贞熙

1983. 11. 8

目 录

1. 学好高中物理并不难(专题讲座)..... (1)
2. 测长小竞赛(竞赛)..... (8)
3. 自制游标卡尺(小制作)..... (12)
4. 减小摩擦的新方法——气垫(实验演示)..... (17)
5. “看得见”的微小形变(制作与表演)..... (22)
6. 一对孪生“兄弟”(制作与实验)..... (27)
7. 逆风行船(制作与表演)..... (31)
8. 用不等臂天平称物体质量(制作与竞赛)..... (37)
9. 奇妙的相对运动(讲讲做做)..... (42)
10. 飞弹击鼠(制作·实验·讨论)..... (50)
11. 回转平衡(制作与表演)..... (55)
12. 超重与失重(制作与实验)..... (59)
13. 著名科学家钱伟长(科学家故事)..... (64)
14. 圆周运动中绳的张力(设计与制作)..... (75)
15. 行星趣谈(专题讲座)..... (79)
16. 精彩的杂技节目——水流星(制作与表演)..... (93)
17. 宇宙速度和人造卫星(专题讲座)..... (97)
18. 智力竞赛(竞赛)..... (107)
19. 机械能守恒定律演示器(小制作)..... (115)
20. 动量守恒定律的验证(小实验)..... (122)
21. 模型火箭(小制作)..... (125)

22. 看球赛 学力学(实验与研究).....	(133)
23. 线圈纵波演示器(仪器制作).....	(139)
24. 声音的共鸣(小实验).....	(142)
25. 错题会诊(讨论).....	(147)
附录一: 智力竞赛抢答器的制作.....	(151)
附录二: 智力竞赛答案.....	(157)
附录三: 错题会诊答案.....	(159)

1. 学好高中物理并不难

同学们胜利完成了初中阶段的学习任务，踏上了高中阶段学习的新征途。摆在同学们面前的是些什么呢？大家一定十分好奇、向往，也许还有些紧张吧！特别对高中物理课，大概有的同学听说过在一部分同学中流传着的这样一句话：“物理难，化学繁，数学作业做不完。”物理真的难学吗？

高中物理虽然有其复杂性的一面，但是，只要我们抓住物理学的特点，掌握科学的学习方法，这门课是完全可以学好的。那末，怎样才能学好物理呢？

（一）仔细观察

物理学是研究自然界中物理现象的科学，这些现象包括力的现象、声音的现象、热的现象、电和磁的现象、光的现象、原子和原子核的运动变化等。物理的主要任务就是研究这些现象，找出其中的规律，并阐明其原因。同学们都知道，整个自然界就是由运动着的物质组成的，我们周围的生活现象和生产现象有许多都是物理现象。要学好物理，就要认真观察周围的各种物理现象。

观察要广泛。物理学得比较好的同学，大多是勤于观察，善于观察的，因而他们往往兴趣广泛，求知欲强，眼界开阔，见多识广。他们在学习物理时实感丰富，思路较宽，

比较容易想象和掌握物理现象及物理过程，从而进行正确的分析。过去有一些同学在进入高中以后，觉得物理越学越困难，这和他们长期困于书本之中，不注意观察周围的生活和生产现象，恐怕不是没有关系的。

观察又要有针对性。在广泛观察的基础上，应该着重观察与学过的知识有关的物理现象。例如初中学过“压强”这个物理概念，我们就要随时注意观察物体间相互作用时产生的压强与作用力和受力面积的关系，象拖拉机加履带，载重汽车的后轮变成四个，尚未变硬的三合土的地面垫上木板才让人走过的现象，以及按图钉、缝衣服、在沙地上走路等等。

观察还必须目的明确。俗话说：“外行看热闹，内行看门道。”我们观察现象也决不是看希奇，图好玩。现在请大家看下面两个实验：

(1) 纺锤形圆锥滚轮沿V形斜轨向上滚

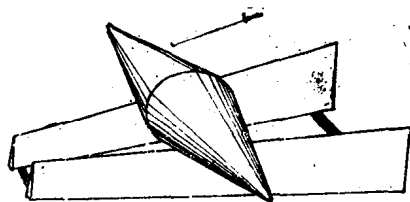


图 1—1

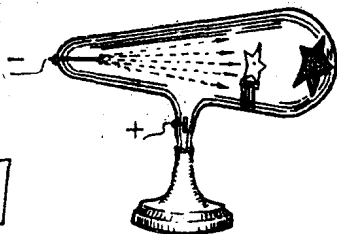


图 1—2

把滚轮放在斜坡下端，真的能自动滚上坡吗？当然不会。仔细地观察这个实验现象，滚轮重力作用线在支点的上方还是下方呢？滚轮上滚时它的重心是在升高还是降低？看清了这两点，滚轮上坡的道理你就会明白了。

(2) 示直进阴极射线管和示机械效应阴极射线管的表演

(图1—2, 图1—3)

这个实验很好看,但是我们只欣赏绿色的荧光是不够的。我们要从荧光中央留下五角形阴影这一现象,看出管中的射线是沿直线传播的;要从小叶轮的转动现象,看出管中的射线是能产生压力的,这样,我们的观察就达到目的了。

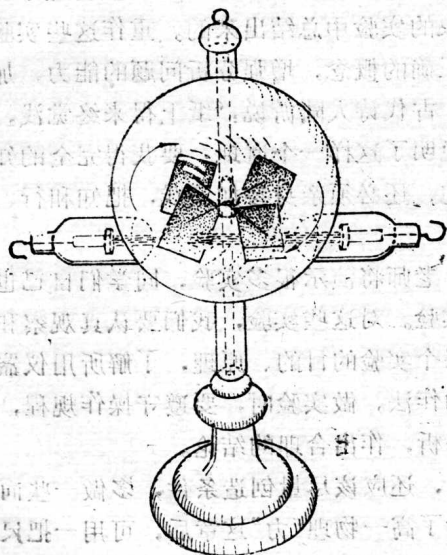


图 1—3

我们所观察到的现象,有的可用学过的知识解释,有的暂时还无法解释。还不能解释的现象,可以作为问题留下来,不要企图一下子把什么都弄清楚。例如,熟透了的苹果从树上掉下来,这是大家都熟悉的物理现象。为什么苹果总是往地下落呢?我们知道这是地球对苹果有吸引力的缘故。那么,地球与苹果之间为什么会有吸引力呢?它又是怎样作用于苹

桌上的呢?这些更深入的问题,有的通过高中物理的学习可以初步解决,有的甚至还需要科学技术的进一步发展才能解决!

(二)多做实验

物理学是一门以实验为基础的学科。人类的物理知识来源于实践,特别是科学实验的实践。许多物理学规律都是从模拟自然现象的实验中总结出来的。重作这些实验,能够帮助我们形成正确的概念,增强分析问题的能力,加深对物理规律的理解。古代诗人陆游说:“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行。”它说明了这样一个道理:要获得完全的知识,仅靠书本是不够的,还必须亲身参加实践,把知和行、动脑和动手结合起来。

课堂上,老师将演示很多实验,同学们自己也将在实验室里做不少实验。对这些实验,我们要认真观察和分析实验现象,弄清每个实验的目的、原理,了解所用仪器的性能,搞清楚实验的作法。做实验时,要遵守操作规程,仔细记录数据,通过分析,作出合理的结论。

回到家里,还应该尽量创造条件,多做一些简单的小实验。例如:学了高一物理“力”这章后,可用一把尺子和几个硬币做杠杆平衡的实验;或自己动手做一把家庭能用的杆秤。学过“直线运动”一章后,可多想几种办法,实际测量一下本地重力加速度,等等。

学校组织的物理课外活动,既能提供实验室的物质条件,又有老师的具体指导,是参加实践活动的极好机会。同学们应该积极参加这些活动。

过去,有的同学往往感到一些物理概念和规律很抽象,

不好理解。其中，不重视实验实习，缺乏实践的基础，使学习知识成了无源之水，无本之木，大概也是原因之一吧。

(三) 深入理解

物理学是研究物质运动的最基本、最普遍的规律，综合性、规律性十分强。要学好物理，单靠死记硬背是不行的，一定要在“理解”二字上多下功夫。

要加强理解，除了认真观察、认真实验外，主要是学会动脑筋思考。爱因斯坦说：“学习知识要善于思考，思考，再思考，我就是靠这个学习方法成为科学家的。”

怎样才能善于思考呢？最根本的办法是在具体的思考中加以培养和训练。应该养成这样一个良好的习惯：每学过一个概念，要力图弄清：这个概念是怎样得出来的？是如何定义的？它的物理意义是什么？它和其它有关概念有哪些区别和联系，从初中到高中，知识是怎样衔接和发展的？每学过一个规律，要力图弄清：这个规律是从什么客观现象中抽象出来的？适用条件和范围是什么？它和其它规律的联系是什么？做练习之前应先看看书和课堂笔记，回忆老师讲过的内容。每做一个习题时，要先思考分析：这个题描述的是什么物理现象？物理变化的过程如何？从而找出解题的基本途径和方法。习题做完后，要思考一下：解这个题应用了哪些物理知识？有几种可能的解法，哪种解法最好？得出的结果有什么意义？如果同学们下决心改变“上课记笔记，复习背笔记，只要考完一切全忘记”的机械学习方法，摆脱“完成作业交差”的被动状态，克服做作业只会“套类型”、“依葫芦画瓢”的作法，坚持锻炼逻辑思维能力，就一定会由“勤思”进而“善

思”，提高分析、判断、推理、归纳和想象的能力。

我们常常看到，解同样的物理题，有的同学从容不迫，灵活自如，单刀直入，十分简洁；有的同学则迷茫混沌，步履艰难，最后虽也侥幸凑成答案，却往往烦杂冗长。对同样的问题，为什么有的举重若轻，而有的喘息不已呢？是有的人天生聪明吗？不是，虽然人的天资确实有不同，但最主要还是自己刻苦钻研的结果。刀子越磨越锋利，思想越用越灵活。伟大的电学家富兰克林曾经说：“用着的钥匙永远光亮。”只要坚持独立思考，认真理解，物理也会越学越好的。

(四)加强小结

物理规律总是寓于力、热、声、光、电等形形色色的物理现象之中，它们的联系盘根错节，应用千变万化。因此，不仅要善于分析，举一反三，把“薄”书变“厚”，还应该学会归纳小结，提纲挈领，把“厚”书变“薄”。经过小结，把知识系统化，就如同鱼网一样，收得拢、撒得开，张网盖一片，收网几条线，井然有序，条理分明。

在复习每一章时，最好写一个“知识小结提纲”。首先复习全章内容，总结：全章知识可划分为几个部分？各部分知识之间的关系是什么？哪些是重点？哪些是一般知识或从属的、次要的知识？然后根据全章知识系统，具体总结：学了哪些物理现象、概念、规律、原理、公式？重点概念是在什么事实的基础上，怎样建立起来的？又如何基本概念的基础上总结出基本规律的？各概念和规律之间的内在联系如何？有什么区别？“知识小结提纲”应该力求系统鲜明，重点突出，层次分明，内容准确。形式可以不拘一格，可用文字叙述形

式，或分点提要形式，也可用方框图或表格形式，括弧分类形式等。

小结知识的过程，就是进一步提高认识的过程。每认真作完一次知识小结，就象又踏上了一个新的峰顶，立足高处，俯览全局，奇景异观，尽收眼底。经过总结的知识，既容易融汇贯通，又便于记忆。

科学的学习方法，还包括很多方面，需要同学们自己不断探索，不断总结。掌握科学的学习方法本身也不是轻而易举的事，更不是为了省力取巧，不劳而获。“书山有路勤为径，学海无涯苦作舟。”在科学高峰的攀登上，是没有平坦大道可走的，只有那些不畏荆棘，勇于攀登的人，才有可能达到光辉的顶点。

同学们，努力吧！有了刻苦钻研的精神和科学的学习方法，你们一定会学好高中物理。

2. 测 长 小 竞 赛

长度测量是我们在生活和实验中常常遇到的问题。从我国古代的“布手知尺”到近代的“原子光谱测长”的史实说明,长度单位的发展经历了漫长而艰苦的历程。我们已经学过,对不同对象,不同要求的长度测量,需要用不同的测长工具。常用的测长工具有刻度尺、游标卡尺和螺旋测微计(也叫千分尺)。使用过这几种工具的同学一般都有这样的体会:要把一个物件的长度测得又快又准并不是一件简单的事。要做到这点,必须熟悉和掌握这几种工具的测长原理和技能。如果你想提高这方面的能力,这个小竞赛对你一定大有帮助。

(一)准备工作

1. 学生:阅读初二物理教材6—18页,高一物理教材有关内容。

2. 教师:(1)确定竞赛目的,制定竞赛规程;(2)选编竞赛题目,拟定评分标准;(3)准备实验器材,测定各项待测量的值(作为竞赛时学生计算百分误差的标准值);(4)选择和布置竞赛场地。

实践证明,选编好竞赛题目,拟定好评分标准是搞好一次竞赛的最重要的准备工作。

(二)对测长小竞赛的具体建议

1. 目的: 促使学生进一步熟悉用刻度尺、游标卡尺和螺旋测微计测长的原理, 提高使用技能。

2. 竞赛题目:

(1) 给一把毫米刻度尺, 一段长约40厘米的细金属丝, 一只两头削尖的圆铅笔。要求: 测算出所给细金属丝的直径和铅笔的直径。

(2) 提供一条用打点计时器($T = 0.02$ 秒)打出的纸带, 一把毫米刻度尺。要求: 测出小车经过AB和BC段的平均速度。

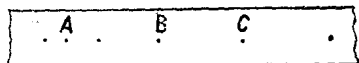


图 2-1

(3) 给定一把毫米刻度尺、一把外卡钳和一把内卡钳。要求: 测出一节金属管(或玻璃管、竹管)的管壁平均厚度。

(4) 给定一把游标卡尺, 一个内径约为1厘米的垫圈。要求: 测算出垫圈的体积。

(5) 给定一个单摆(摆长小于1米, 摆球直径约为3厘米), 一把毫米刻度尺(最好是米尺), 一把螺旋测微计。要求: 测算出摆长。

(6) 给定一个玻璃杯或一个小瓶, 一把可测深度的游标卡尺。要求: 测算出杯底或瓶底的平均厚度。

(7) 给定一把毫米刻度尺, 一段直径约为2毫米的弯曲金属丝, 一根棉线。要求: 不准把金属丝扳直, 测出金属丝的长度。