

教师职业技能丛书

# 物理教具制作

吴国良 王保林 编著

中国人民公安大学出版社

教师职业技能丛书

# 物理教具制作

吴国良 王保林 编著

中国人民公安大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

物理教具制作/吴国良,王保林编著. —北京:中国人民公安大学出版社,1997.8

(教师职业技能丛书/王斌主编)

ISBN 7-81059-033-2

I. 物… II. ①吴…②王… III. 物理课-自制教具-中学 N. G484

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 16007 号

---

中国人民公安大学出版社出版、发行

(北京木樨地南里 邮编 100038)

新华书店北京发行所经销

河北省大厂县胶印厂印刷

787×1092 毫米 1/32 1.8125 印张 154 千字

1997 年 8 月第 1 版 1997 年 8 月第 1 次印刷

印数 00001—20000 册

---

ISBN 7-81059-033-2/G·005 全套定价:160 元

## 序 言

教育是人类所特有的社会现象,是培养人的劳动。教育随着人类社会的产生而产生,随着人类社会的发展而发展。

人类的历史表明,一定社会的教育是由一定社会的生产力和政治、经济决定的,反过来,教育又促进了社会生产力和政治、经济的发展。教育为一定社会的政治、经济和生产力所制约,同时它又具有一定的相对独立性。

百年大计,教育为本。经济建设、社会发展、科技进步,都仰赖于全民族的智力开发和人才的培养。现代化经济发展的实践表明,教育是劳动力再生产的必备要素,是提高劳动生产率的必备要素,是现代科学技术引入生产的桥梁。在世界范围的经济、军事和科技竞争中,谁掌握了人才,谁就掌握了未来。因此,在一定意义上来说,决定未来经济发展、军事胜利、科技进步的,在于课堂,在于学校,在于教育。教育的战略地位和作用从来没有象今天表现得这样突出,我们这里所讲的教育当然包括各级

各类教育在内。

目前,我国的社会生产力水平与发达国家相比,还有较大的差距。我们中华民族必须面对这个现实,通过我们勤奋努力的工作,赶上和超过世界上的发达国家。

光辉灿烂的五千年文明史,是中华民族的骄傲,但这已成为过去,激烈的世界竞争摆在我们面前。今天,我们必须面对中国国情的现实,树立起教育兴国安邦的战略思想,努力提高全民族的整体素质,创造祖国美好的明天。

教育是一门科学。要充分认识教育的科学性,尊重知识、尊重人才、尊重教育规律。牢固树立遵照教育规律办教育的观念,牢固树立与社会主义大生产、大经济、大科学相适应的全方位的大教育观。教育必须为社会主义经济建设服务,社会主义经济建设必须依靠教育。在我国社会主义经济发展的战略中,必须把发展科学技术和教育放在首要位置,使经济建设转到依靠教育、科学和提高劳动者素质的轨道上来。

教育大计,教师为本。教师在整个教育过程中,处于教育者、领导者和组织者地位,对教育对象的全面发展起着主导作用。在社会发展中,教师是人类科学文化知识的继承者和传播者,在社会的延续

和发展中起着不可缺少的桥梁和纽带作用。教师的劳动是培养人的教育劳动,即从事劳动力再生产、科学知识再生产和社会成员再生产的特殊劳动,是社会总劳动的一个组成部分。教师以其蜡烛精神对祖国的教育事业做出了无私的奉献,他们理所应当受到全社会的尊重。为了提高中华民族的素质,为了振兴和繁荣社会主义的教育事业,必须要建设好具有高水平的教育师资队伍。

振兴民族的希望在教育,振兴教育的希望在教师,建设一支具有良好的政治素质、业务素质、结构合理、相对稳定的教师队伍,是我国教育事业的根本大计。而这个根本大计的基础是建设一支合格的中小学教师队伍。

中、小学教师的整体素质正在稳步提高,这是一个大家都看到的事实。但我们也不应忽略广大的农村中、小学还有很大一批学校、很大一批教师还处于不合格状态。究其原因,一方面是知识的老化、滞后;更主要的还是职业技能方面的不足。这是每一级教委、每一所师范院校的领导们都应思考的问题。

这套近 30 本的《教师职业技能》小册子,正是为了解决以上问题而编写的。这里有必要作一点理论的阐述:

教师职业技能是指中、小学教师要掌握和运用的教书育人的技巧和方法的能力,也是中小学教师将书本知识转化为学生心智德能的中间环节和行为系统。对在职教师和师范院校的学生进行教师职业技能的训练和培养,使其掌握一整套从事教育和教学工作所必备的基本技能,是提高在职教师素质和师范院校实现培养目标的起码要求,是面向农村教育、适应基础教育转轨、突出“师范”特色、培养合格师资的前提条件,也是师范院校学生日后从师任教的基本能力。

近几年来,教育行政部门和师范院校根据国家教委的要求,结合中小学教育、教学工作的实际,正在采取各种措施,通过多种途径对在职教师和师范院校学生加强教师职业技能的训练和培养,并逐步纳入教学计划,旨在使学生的教师职业技能的训练和培养走上经常化、制度化、正规化的轨道,并持之以恒、常抓不懈,为提高教学质量、培养合格的师资打下良好的基础。

然而,当各地进行教师职业技能的训练和培养时,却几乎同时遇到一个问题——没有现成的教科书,也没有适合的参考材料。我们知道,教科书是对学生进行教师职业技能训练的主要依据,是提高教育质量、培养合格师资的重要工具,是师生教与学

的主要材料。没有教科书,所谓的训练计划、大纲、体系和一整套管理措施就无从谈起,要实现培养目标也是一句空话。所以,对师范院校学生进行教师职业技能训练的当务之急,就是根据教学计划和实际需要,尽快系统而简明地编写出适合师范院校特点的教师职业技能训练用书,哪怕这些书最初有点不够成熟、不够全面,也不要紧,可以在当前教学和训练的使用过程中,逐步充实、修订和完善起来。

这套书视野开阔,内容新颖,构架独特,收录完备,语言通俗易懂,文字简练平实。作者在科学性与实用性统一、师范性与专业性兼顾、现实性与前瞻性协调等方面也尽了很大努力,让现在和未来的教师都能读之有得、学之能用、用之见效。所以,《教师职业技能》丛书不仅是一套十分及时的书,而且也是一套相当有价值的书。

# 目 录

## 第一章 力学教具制作

|                   |      |
|-------------------|------|
| 第一节 匀速直线运动演示器     | (3)  |
| 第二节 自由落体的加速度演示器   | (6)  |
| 第三节 简易天平          | (7)  |
| 第四节 相对性原理演示器      | (9)  |
| 第五节 滚摆            | (11) |
| 第六节 汽车前后轮摩擦力方向演示器 | (12) |
| 第七节 作用力与反作用力演示器   | (14) |
| 第八节 三角支架受力分析器     | (16) |
| 第九节 斜面上重力分解演示器    | (17) |
| 第十节 力的独立作用原理演示器   | (19) |
| 第十一节 超重失重演示器      | (21) |
| 第十二节 阿基米德定律演示器    | (24) |
| 第十三节 浮力产生原因演示器    | (26) |
| 第十四节 浮沉子          | (28) |
| 第十五节 大气压强存在验证器    | (29) |
| 第十六节 四用小杆秤        | (30) |
| 第十七节 多用力计         | (33) |

## 第二章 热学教具制作

|              |      |
|--------------|------|
| 第一节 气体热膨胀演示器 | (37) |
|--------------|------|

## 2 物理教具制作

|      |                        |      |
|------|------------------------|------|
| 第二节  | 液体热膨胀演示器 .....         | (39) |
| 第三节  | 固体热膨胀演示器 .....         | (40) |
| 第四节  | 热胀冷缩应力演示器 .....        | (43) |
| 第五节  | 固体热传导演示器 .....         | (45) |
| 第六节  | 液体对流演示器 .....          | (47) |
| 第七节  | 热辐射演示器 .....           | (50) |
| 第八节  | 固体比热演示器 .....          | (53) |
| 第九节  | 液体比热演示器 .....          | (55) |
| 第十节  | 气体扩散演示器 .....          | (58) |
| 第十一节 | 液体扩散演示器 .....          | (60) |
| 第十二节 | 液体表面张力演示器 .....        | (61) |
| 第十三节 | 毛细现象演示器 .....          | (63) |
| 第十四节 | 汽化现象演示器 .....          | (66) |
| 第十五节 | 汽化吸热演示器 .....          | (67) |
| 第十六节 | 气体液化放热演示器 .....        | (69) |
| 第十七节 | 沸点与外部压强关系演示器 .....     | (71) |
| 第十八节 | 液体沸腾时饱和气压等于外压演示器 ..... | (73) |

## 第三章 电学教具制作

|     |                  |      |
|-----|------------------|------|
| 第一节 | 摩擦起电演示器 .....    | (78) |
| 第二节 | 电荷间相互作用演示器 ..... | (80) |
| 第三节 | 静电屏蔽演示器 .....    | (82) |
| 第四节 | 尖端放电演示器 .....    | (84) |
| 第五节 | 静电喷泉演示器 .....    | (86) |
| 第六节 | 静电植绒实验器 .....    | (87) |

|       |                           |       |
|-------|---------------------------|-------|
| 第七节   | 静电除尘演示器 .....             | (89)  |
| 第八节   | 电力线演示器 .....              | (91)  |
| 第九节   | 溶液导电性演示器 .....            | (92)  |
| 第十节   | 气体导电性演示器 .....            | (93)  |
| 第十一节  | 导体、绝缘体电阻与温度关系演示器<br>..... | (94)  |
| 第十二节  | 载流导体相互作用演示器 .....         | (97)  |
| 第十三节  | 电流定律演示器.....              | (100) |
| 第十四节  | 焦耳定律演示器.....              | (102) |
| 第十五节  | 水果电池制作.....               | (104) |
| 第十六节  | 黄泥电池制作.....               | (106) |
| 第十七节  | 磁化钢棒制作.....               | (108) |
| 第十八节  | 载流导线周围磁场演示器.....          | (110) |
| 第十九节  | 磁场对通电导线作用演示器.....         | (112) |
| 第二十节  | 最简单的电流电动机制作.....          | (114) |
| 第二十一节 | 单向导电性演示器.....             | (116) |
| 第二十二节 | 验证右手定则演示器.....            | (117) |
| 第二十三节 | 电磁感应演示器.....              | (118) |
| 第二十四节 | 楞次定律演示器.....              | (120) |
| 第二十五节 | 自感现象演示器.....              | (121) |
| 第二十六节 | 光电效应演示器.....              | (123) |
| 第二十七节 | 简易 X 光机的制作 .....          | (124) |
| 第二十八节 | 简易恒温箱制作.....              | (126) |
| 第二十九节 | 跨步电压演示器.....              | (128) |

## 4 物理教具制作

---

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 第三十节 人体触电演示器..... | (130) |
|-------------------|-------|

### 第四章 光学教具制作

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第一节 小孔成像演示器..... | (133) |
|------------------|-------|

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 第二节 平面镜虚像演示器..... | (135) |
|-------------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第三节 自制平行光源..... | (136) |
|-----------------|-------|

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 第四节 光色散演示器..... | (138) |
|-----------------|-------|

|                  |       |
|------------------|-------|
| 第五节 色光混合演示器..... | (140) |
|------------------|-------|

# 第一章 力学教具制作

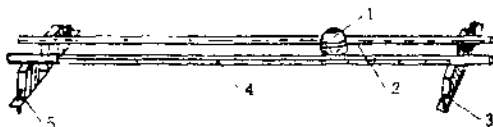
- 匀速直线运动演示器
- 自由落体的加速度演示器
- 简易天平
- 相对性原理演示器
- 滚摆
- 汽车前后轮摩擦力方向演示器
- 作用力与反作用力演示器
- 三角支架受力分析器
- 斜面上重力分解演示器
- 力的独立作用原理演示器
- 超重失重演示器
- 阿基米德定律演示器
- 浮力产生原因演示器

- 浮沉子
- 大气压强存在验证器
- 四用小杆秤
- 多用力计

## 第一节 匀速直线运动演示器

### 方法一

#### [仪器装置]



(a)

(1)滚珠 (2)轨道 (3)支架 (4)刻度尺 (5)调节螺丝

图 1.1(a)

#### [制作]

将长为 1.5~2m 的铝合金镶边或两根细玻璃管固定在支架上,把直径 2~3cm 的钢珠或玻璃球放在轨道上滚动,用来演示匀速直线运动。

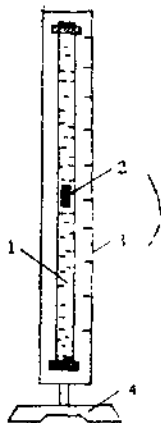
#### [操作与效果]

调节支架脚下的调节螺丝,使左端略高于右端,以抵消滚珠与轨道之间的摩擦阻力。将滚珠停放在左端,用手轻推滚珠,使其得到一初速度,滚珠便以此速度作匀速直线运动。演示时可用节拍器配

合,观察到滚珠走过相等距离时,听到的节拍数相同,即表明滚珠作匀速直线运动。

### 方法二

#### [仪器装置]



(1)日光灯管 (2)红蜡烛 (3)刻度尺 (4)底脚支架

图 1.1(b)

#### [制作]

将报废的长日光灯管截去两头,管内洗净,装在如图支架上,下端用塞子密封,管内装满清水。截取日光灯管时,可用长约 25cm 的细电阻丝围绕截口一周,接通 6V 电源加热 2~3 分钟,浇上冷水,截口将十分平整。

#### [操作与效果]

将一支约 5cm 长的红蜡烛,放入管子底部,由于蜡烛受水的浮力与重力及水的粘滞阻力接近平衡,蜡烛可在水中自下而上作近似的匀速直线运动,观察方法同方法一。